

HI 83399

Fotómetro
multiparamétrico con
DQO



Manual de instrucciones

Apreciado
cliente

Gracias por escoger un producto de Hanna Instruments. Antes de utilizar el equipo lea atentamente este manual de instrucciones, el cual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del equipo, así como una idea precisa de la versatilidad del producto. Si necesita información técnica adicional, no dude en contactarse por correo a ventas@hannabolivia.com o consulte nuestra lista de contactos a nivel mundial en www.hannabolivia.com.

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este material está prohibida sin el previo consentimiento por escrito del propietario de los derechos de autor, Hanna Instruments Inc. Woonsocket, Rhode Island, 02895, EE. UU.

1. Evaluación preliminar	7
2. Medidas de seguridad	7
3. Especificaciones	8
4. Descripción	9
4.1. Descripción general	9
4.2. Precisión y exactitud	9
4.3. Descripción funcional	10
4.4. Principio de funcionamiento	11
4.5. Sistema óptico	12
5. Funcionamiento general	13
5.1. Conexión eléctrica y gestión de baterías	13
5.2. Configuración general	13
5.3. Usando los electrodos digitales de Hanna	16
5.4. Selección de modos	16
5.5. Registro de información	17
5.6. Identificar la muestra o colocar nombre de usuario al registro de datos	17
5.7. Administración de información	18
5.8. Ayuda contextual	19
6. Modo fotómetro	19
6.1. Selección de métodos	19
6.2. Recopilación y medición de muestras y reactivos	20
6.2.1. Uso correcto de la jeringa	20
6.2.2. Uso correcto del cuentagotas	20
6.2.3. Uso correcto de los reactivos en polvo	20
6.3. Preparación de la cubeta	21
6.4. Utilizando el adaptador del vial de 16 mm	22
6.5. Temporizadores y funciones de medición	24
6.6. Conversiones de la fórmula/unidad química	24
6.7. Validación del medidor/Cal Check	25
6.8. Mediciones de absorbancia	25
7. Modo de la sonda	26
7.1. Calibración del pH.....	26
7.2. Mensajes de calibración de pH	28
7.3. Medición del pH	28
7.4. Mensajes y advertencias de la medición de pH	30
7.5. GLP para pH	31

7.6. Acondicionamiento y mantenimiento del electrodo de pH	32
8. Procedimientos del método	34
8.1. Alcalinidad	34
8.2. Alcalinidad marina	36
8.3. Aluminio	38
8.4. Amoniaco, rango bajo	41
8.5. Amoniaco, rango bajo (vial de 16 mm)	44
8.6. Amoniaco, rango medio	47
8.7. Amoniaco, rango alto	50
8.8. Amoniaco, rango alto (vial de 16 mm)	53
8.9. Bromo	56
8.10. Calcio	58
8.11. Calcio marino	61
8.12. Cloruro	63
8.13. Dióxido de cloro	67
8.14. Cloro libre	70
8.15. Cloro libre, rango ultra bajo	73
8.16. Cloro total	75
8.17. Cloro total, rango ultra bajo	78
8.18. Cloro total, rango ultra alto	80
8.19. Cromo (VI), rango bajo	82
8.20. Cromo (VI), rango alto	84
8.21. Demanda química de oxígeno, rango bajo (vial de 16 mm) .	86
8.22. Demanda química de oxígeno, rango medio (vial de 16 mm)	89
8.23. Demanda química de oxígeno, rango alto (vial de 16 mm) ..	92
8.24. Color del agua	95
8.25. Cobre, rango bajo	97
8.26. Cobre, rango alto	99
8.27. Ácido cianúrico	101
8.28. Fluoruro, rango bajo	103
8.29. Fluoruro, rango alto	105
8.30. Dureza del calcio	108
8.31. Dureza del magnesio	111
8.32. Dureza total, rango bajo	114
8.33. Dureza total, rango medio	117
8.34. Dureza total, rango alto	120

8.35. Hidracina	123
8.36. Yodo	125
8.37. Hierro, rango bajo	127
8.38. Hierro, rango alto	130
8.39. Magnesio	132
8.40. Manganeso, rango bajo	134
8.41. Manganeso, rango alto	137
8.42. Molibdeno	140
8.43. Níquel, rango bajo	143
8.44. Níquel, rango alto	146
8.45. Nitrato	148
8.46. Nitrato (vial de 16 mm)	151
8.47. Nitrito marino, rango ultra bajo	154
8.48. Nitrito, rango bajo	156
8.49. Nitrito, rango alto	159
8.50. Nitrógeno total, rango bajo (vial de 16 mm)	161
8.51. Nitrógeno total, rango alto (vial de 16 mm)	167
8.52. Oxígeno disuelto	172
8.53. Secuestrador de oxígeno (carbohidrazido)	175
8.54. Secuestrador de oxígeno (dietilhidroxilamina) (DEHA)	178
8.55. Secuestrador de oxígeno (hidroquinona)	181
8.56. Secuestrador de oxígeno (ácido isoascórbico)	184
8.57. Ozono	187
8.58. pH	191
8.59. Fosfato marino, rango ultra bajo	193
8.60. Fosfato, rango bajo	195
8.61. Fosfato, rango alto	197
8.62. Fósforo reactivo, rango bajo (vial de 16 mm)	200
8.63. Fósforo reactivo, rango alto (vial de 16 mm)	203
8.64. Fósforo, ácido hidrolizable (vial de 16 mm)	206
8.65. Fósforo total, rango bajo (vial de 16 mm)	210
8.66. Fósforo total, rango alto (vial de 16 mm)	214
8.67. Potasio	218
8.68. Sílice, rango bajo	221
8.69. Sílice, rango alto	224
8.70. Plata	227

8.71. Sulfato	231
8.72. Tensioactivos aniónicos	233
8.73. Zinc	237
9. Descripción de errores	240
10. Métodos estándar.....	241
11. Accesorios	244
11.1. Sets de reactivos	244
11.2. Electrodo para pH	249
11.3. Soluciones para pH	250
11.4. Otros accesorios	251
12. Abreviaturas	253
Recomendaciones para los usuarios	254
Garantía	255

1. Evaluación preliminar

Extraiga el equipo y accesorios del empaque y examínelo detenidamente para asegurarse que no se produjo ningún daño durante el proceso de envío. Si se observa algún deterioro notifique al Centro de Servicio al Cliente de Hanna.

Cada HI 83399 contiene:

- Cubeta para muestra y tapa (4 unidades)
- Paño para limpiar las cubetas
- Tijeras
- Cable USB
- Adaptador de corriente de 5 VDC
- Adaptador del vial de 16 mm
- Cubeta para el vial de 16 mm de diámetro con tapa (6 unidades)
- Manual de instrucciones
- Botella DO (botella con tapa de vidrio)
- Certificado de calidad

Nota: Guarde todo el material de embalaje hasta que esté seguro que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado o defectuoso debe devolverse en su embalaje original con los accesorios suministrados.

2. Medidas de seguridad



- Los químicos que se encuentran en los kits de reactivos pueden provocar riesgo a la salud si se utilizan de manera inadecuada.
- Lea la Hoja de seguridad (SDS) antes de realizar las mediciones.
- Equipo de seguridad: utilice protección ocular y vestimenta adecuada, cuando se requiera, y siga las instrucciones cuidadosamente.
- Derrames de reactivos: si ocurre un derrame de reactivo limpie inmediatamente y enjuague con abundante agua. Si el reactivo entra en contacto con la piel enjuague la zona afectada con agua. Evite respirar los vapores liberados.
- Eliminación de residuos: contactar a un servicio autorizado de eliminación de residuos para desechar los kits y muestras con reactivos.

3. Especificaciones

Canales de medición	5 canales ópticos; 1 canal de medición para el electrodo digital (medición de pH)	
Absorbancia	Rango	0.000 a 4.000 Abs
	Resolución	0.001 Abs
	Precisión	±0.003 Abs (a 1.000 Abs)
	Fuente de luz	diodo emisor de luz
	Ancho de banda del filtro	8 nm
	Precisión del filtro de longitud de onda	±1.0 nm
	Detector de luz	fotocélula de silicio
	Tipo de cubeta	redonda de 24.6 mm y 16 mm de diámetro
Número de métodos	78	
pH	Rango	-2.00 a 16.00 pH (±1000.0 mV)*
	Resolución	0.01 pH (0.1 mV)
	Precisión	±0.01 pH (±0.2 mV) (@ 25 °C/77 °F)
	Compensación de temperatura	ATC (-5.0 a 100.0 °C; 23.0 a 212.0 °F)*
	Calibración	2 puntos que se pueden seleccionar de 5 soluciones tampón disponibles (4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 pH)
	Electrodo	Electrodo de pH/temperatura inteligente
Temperatura	Rango	-20.0 a 120.0 °C (-4.0 a 248.0 °F)
	Resolución	0.1 °C (0.1 °F)
	Precisión	±0.5 °C (±0.9 °F) (@ 25 °C/77 °F)
Especificaciones adicionales	Registro	1000 lecturas (fotómetro y electrodo)
	Pantalla	LCD B/N de 128 x 64 píxeles con retroiluminación
	USB-A (Host)	descarga de datos
	USB-B (Device)	descarga de datos y fuente de alimentación
	Duración de batería	>500 mediciones con el fotómetro o 50 horas de medición de pH continua
	Suministro energético	Adaptador de corriente de 5 VDC USB 2.0/tipo conector micro-B Batería recargable de polímero litio de 3.7 VDC, no reemplazable
	Ambiente	0 a 50 °C (32 a 122 °F); 0% a 95% de RH, no reemplazable
	Dimensiones	206 x 177 x 97 mm (8.1 x 7.0 x 3.8")
	Peso	1.0 kg (2.2 libras)

*Los límites se reducirán a aquellos reales de sonda/sensor.

4. Descripción

4.1. Descripción general

El fotómetro multiparamétrico [HI 83399](#) es un medidor compacto y versátil que cuenta con dos modos de medición: absorbancia y pH/mV. El modo absorbancia incluye la característica CAL CHECK y 78 métodos diferentes que cubre una amplia variedad de usos, por lo que es ideal como un equipo de sobremesa o portátil.

- Entrada de electrodo digital para mediciones de pH
- Cubetas con certificación CAL CHECK para confirmar la funcionalidad del medidor
- Unidad flash microUSB de doble uso
- Batería recargable de polímero de litio
- Apagado automático
- Modo de absorbancia
- Registro de usuario y nombre
- Características GLP

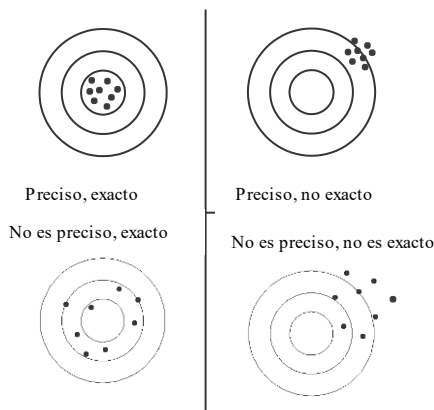
4.2. Precisión y exactitud

La precisión hace referencia a qué tan cerca se repiten las mediciones entre sí. Esta generalmente se expresa como desviación estándar (SD).

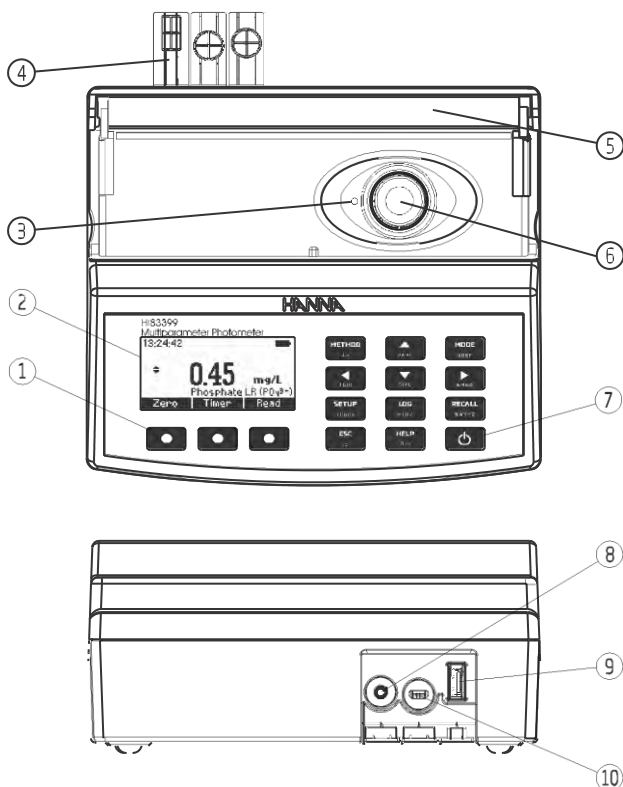
La exactitud se determina por la cercanía del resultado de una prueba con el valor verdadero.

Aunque una buena precisión sugiere también una buena exactitud, los resultados precisos pueden ser inexactos; en la imagen se explica estas definiciones.

Para cada método que se utilice, la precisión se expresa en la sección de medición correspondiente.




4.3. Descripción funcional





- 1) Teclado protegido contra salpicaduras
- 2) Pantalla de cristal líquido (LCD)
- 3) Marca de referencia
- 4) Tapas protectoras para los puertos
- 5) Panel de cubierta que bloquea la luz
- 6) Soporte de cubeta
- 7) Botón de encendido/apagado (ON/OFF)
- 8) Entrada TRRS (jack) de 3.5 mm para electrodos digitales
- 9) Conector host USB estándar para transferir datos a una unidad flash USB
- 10) Conector microUSB para enchufarse con una PC o cable de energía


Descripción del teclado


El teclado incluye 12 teclas directas y 3 teclas funcionales con las siguientes características:


- 


Presione las teclas funcionales para que realicen la función que se muestra en la pantalla LCD. Presione para acceder a la lista de métodos del fotómetro.
- 


Presione para subir en el menú o pantalla de ayuda, para incrementar un valor establecido o para acceder a funciones de segundo nivel.
- 


Presione para cambiar el modo de fotómetro y pH (electrodo).
- 


Presione para moverse hacia la izquierda en un menú o para incrementar un valor establecido. Presione para bajar en el menú o pantalla de ayuda, para disminuir un valor establecido o para acceder a funciones de segundo nivel.
- 

Presione para moverse hacia la derecha en un menú o para incrementar un valor establecido. Presione para acceder a la pantalla de configuración.
- 

Presione para registrar la lectura actual.
- 

Presione para revisar los registros guardados.
- 

Presione para salir de la pantalla actual.
- 

Presione para mostrar la pantalla de ayuda.
- 

Botón de encendido/apagado (ON/OFF).

4.4. Principio de funcionamiento

La absorción de la luz es un fenómeno común que ocurre por la interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Cuando un rayo de luz atraviesa una sustancia, parte de la radiación puede absorberse por los átomos, moléculas o redes cristalinas.

Cuando se produce una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud del camino óptico a través de la materia como de las características fisicoquímicas de la sustancia, de acuerdo con la ley Lambert-Beer:

$$-\log I/I_0 = \epsilon_{\lambda} c d$$

$$A = \epsilon_{\lambda}^0 c d$$

I_0 =intensidad del haz de luz incidente

I =intensidad del haz de luz después de la absorción

$\epsilon \lambda$ =coeficiente de extinción molar en la longitud de onda λ

c =concentración molar de la sustancia

d =trayectoria óptica que atraviesa la sustancia

Por tanto, la concentración c se puede calcular a partir de la absorbancia de la sustancia cuando los otros factores son constantes.

El análisis químico fotométrico se basa en las reacciones químicas específicas que hay entre una muestra y un reactivo para producir un compuesto que absorbe la luz.

4.5. Sistema óptico

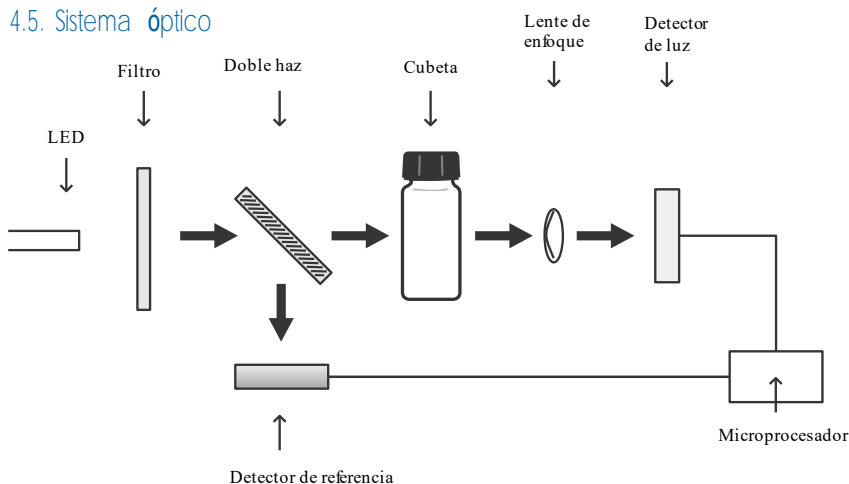


Diagrama de bloque del equipo

El sistema de referencia interno (detector de referencia) del fotómetro [HI 83399](#) compensa cualquier desviación que pueda ocurrir ocasionada por las fluctuaciones de la energía o cambios de temperatura ambiente, proporcionando una fuente de luz estable para la medición en blanco (cero) y de la muestra. Una fuente LED ofrece un rendimiento superior en comparación con una lámpara halógena. La LED tiene una eficiencia luminosa mayor, que proporciona más luz mientras utiliza menos energía. También produce poco calor, lo que evita que la estabilidad electrónica se vea afectada. Esta se encuentra disponible en un amplio rango de longitudes de onda, mientras que las lámparas de tungsteno tienen poca potencia de luz azul/violeta.

Los filtros ópticos mejorados garantizan que se obtenga una longitud de onda más precisa, y permite que se reciba una señal más brillante y fuerte. El resultado es mediciones más estables y menor error en la longitud de onda.

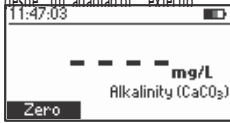
Un lente de enfoque acumula toda la luz que sale de la cubeta, por lo que se eliminan los errores que ocurren debido a imperfecciones y rasguños de la misma, y no hay necesidad de indexar la cubeta.

5. Funcionamiento general

5.1. Conexión eléctrica y gestión de baterías

El medidor puede funcionar con un adaptador AC/DC (incluido) o con la batería recargable incorporada. Cuando se encienda por primera vez, el medidor realizará una prueba autodiagnóstica, durante la cual aparecerá el logotipo de Hanna® en la pantalla LCD. Si la prueba fue satisfactoria, luego de 5 segundos emergerá en pantalla el último método utilizado. El icono de batería que se encuentra en la pantalla LCD indicará el estado de la batería:

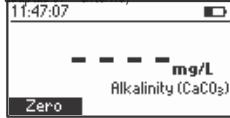
- La batería se está cargando desde un adaptador externo



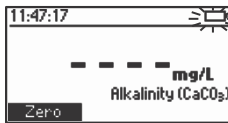
- Batería completamente cargada (el medidor está conectado al adaptador de AC/DC)



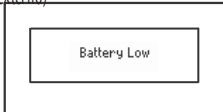
- Capacidad de la batería (sin adaptador externo)



- Batería cerca del 0% (sin adaptador externo)




- Batería al 0% (sin adaptador externo)



Para preservar la batería, el medidor se apagará de forma automática luego de 15 minutos de estar inactivo (30 minutos antes de una medición de una lectura). Si hay una medición del fotómetro en la pantalla, esta se guardará de forma automática antes de apagarse.

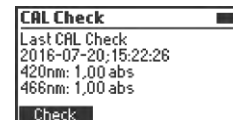
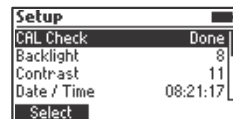
5.2. Configuración general

Presione la tecla Setup para ingresar al menú de configuración, utilice  para señalar la opción que desee usar y presione seleccionar (Select).

CAL CHECK (solo para el fotómetro)

Presione seleccionar (Select) para ingresar a la pantalla CAL CHECK. En la pantalla se muestra la fecha, hora y valores del último control CAL CHECK.

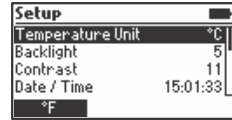
Para iniciar un nuevo control CAL Check presione la tecla comprobar (Check) y siga las instrucciones que se muestran en pantalla.



Unidad de temperatura (solo para pH)

Opción: °C o °F

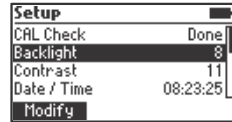
Presione la tecla funcional para seleccionar la unidad de temperatura que desee.



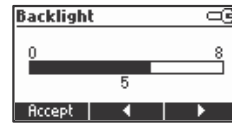
Retroiluminación

Valor: 0 a 8

Presione la tecla de modificar (Modify) para graduar la intensidad de la retroiluminación.



Use las teclas funcionales o las teclas ◀▶ para aumentar o disminuir el valor.

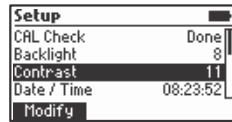


Presione aceptar (Accept) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.

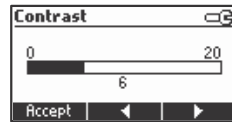
Contraste

Valor: 0 a 20

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el contraste de la pantalla.



Use las teclas funcionales o las teclas ◀▶ para aumentar o disminuir el valor.

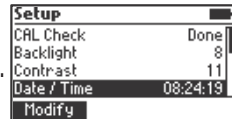


Presione aceptar (Accept) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.

Fecha y hora

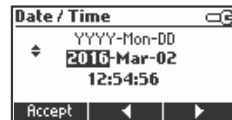
Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar la fecha y hora.

Oprima las teclas funcionales o las teclas ◀▶ para señalar el valor a modificar (año, mes, día, hora, minuto o segundo).



Use las teclas ▲▼ para cambiar el valor.

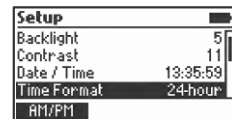
Presione aceptar (Accept) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



Formato de hora

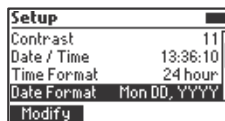
Opción: AM/PM o 24 horas

Presione la tecla funcional para seleccionar el formato de hora que desee.

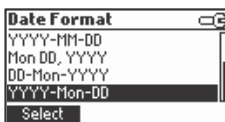


Formato de fecha

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el formato de fecha. Use las teclas ▲▼ para seleccionar el formato que desee.



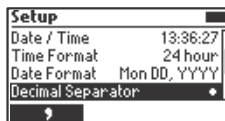
Oprima seleccionar (Select) para confirmar o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



Separador de decimales

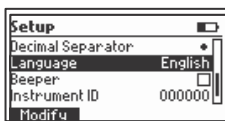
Opción: coma (,) o punto (.)

Presione la tecla funcional para seleccionar el separador de decimales que desee. El separador que escoja se utilizará en la pantalla de medición y archivos CSV.

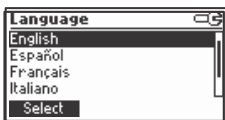


Idiomas

Presione la tecla modificar (Modify) para cambiar el idioma. Use las teclas ▲▼ para seleccionar el idioma que desee. Oprima seleccionar (Select) para cambiar el idioma.



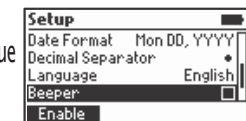
Presione la tecla funcional para seleccionar 1 de los 7 idiomas instalados en el equipo.



Beeper

Opción: habilitar o deshabilitar

Cuando esta opción se habilita se escucha un breve pitido cada vez que se presiona una tecla. Cuando la tecla presionada no está activa o se detecta un error suena un pitido largo. Presione la tecla funcional para habilitar/deshabilitar el sonido.



Identificación del equipo

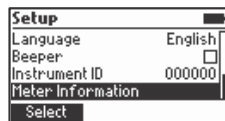
Opción: 0 a 999999

Esta opción se utiliza para configurar la identificación del equipo (número de identificación). Presione la tecla modificar (Modify) para acceder a la pantalla de identificación del equipo. Utilice las teclas funcionales o las teclas ◀▶ para señalar el dígito a modificar. Presione las teclas ▲▼ para establecer el valor deseado. Oprima aceptar (Accept) para confirmar el valor o ESC para volver al menú de configuración sin guardar el cambio nuevo.



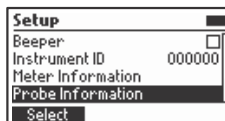
Información del medidor

Presione la tecla seleccionar (Select) para ver el modelo, número de serie, versión firmware e idioma seleccionado. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.



Información de la sonda (solo en modo pH)

Presione la tecla seleccionar (Select) para ver el número de modelo y serie, y la versión firmware de la sonda conectada. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.




5.3. Usando los electrodos digitales de Hanna

El HI 83399 se puede utilizar para realizar mediciones de pH directas vinculando un electrodo de pH digital de Hanna® con un conector TRRS de 3.5 mm. Para realizar mediciones con la sonda conecte el electrodo al puerto de 3.5 mm señalado con "EXT PROBE", el cual se ubica en la parte de atrás del medidor. Si el medidor está en "modo fotómetro" ajústelo en "modo sonda" presionando la tecla modo (Mode).

5.4. Selección de modos

El HI 83399 cuenta con dos modos operativos: modo fotómetro y de sonda. El modo fotómetro permite realizar mediciones on demand de una cubeta utilizando el sistema óptico integrado. Las funciones que se relacionan con la fotometría, como la selección de métodos, medición cero, lectura y temporizadores, se encuentran disponibles en este modo.

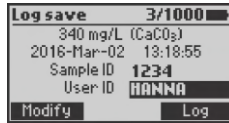
El modo sonda permite realizar mediciones de forma continua utilizando un electrodo digital de Hanna conectado al puerto 3.5 mm. En este modo se encuentran disponibles las funciones relacionadas con la sonda, como calibración y GLP. Para cambiar del modo fotómetro y de sonda utilice el botón 

Nota: el modo que está activo no puede cambiarse cuando usted se encuentra navegando en el menú, como configuración, recuperación, método, entre otros.

5.5. Registro de información

El equipo cuenta con una función de almacenamiento de datos que lo ayudará a realizar un seguimiento a todos sus análisis. El equipo puede almacenar 1000 mediciones individuales. Es posible guardar, ver y borrar los datos usando las teclas LOG y RECALL.

Almacenamiento de datos: puede almacenar solo cuando una medición es válida. Presione LOG y la última medición válida se almacenará con su respectiva fecha y hora.

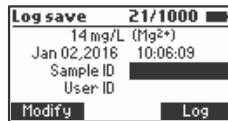


5.6. Identificar la muestra o colocar nombre de usuario al registro de datos

Se puede identificar la muestra o añadir un usuario a los datos guardados. Use las teclas ▲▼ para señalar la muestra o el usuario, y luego presione modificar (Modify).

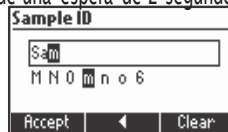
Agregar texto

Se puede añadir información de la muestra y del usuario usando el teclado alfanumérico de múltiples pulsaciones.

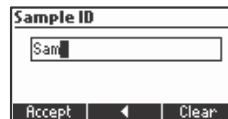


Ingrese un carácter a la vez presionando repetidas veces la tecla hasta que se encuentre resaltado el carácter deseado. Como referencia debajo del cuadro de texto se mostrará una lista de caracteres disponibles.

El carácter se ingresará después de una espera de 2 segundos o luego de presionar otra tecla.



Una vez se ingresen todos los caracteres presione aceptar (Accept) para usar el texto que se muestra en la pantalla.



Durante el ingreso de texto se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- Aceptar: presione para aceptar el texto que se muestra en pantalla.
- Flecha: oprima para borrar el último carácter.
- Borrar: presione para eliminar todos los caracteres.



Oprima para borrar todos los cambios y regresar a la pantalla anterior.

5.7. Administración de información

Ver y borrar: puede ver, exportar y eliminar los datos presionando la tecla RECALL. Use las teclas ▲▼ para desplazarse por los registros guardados. Presione Info para obtener información adicional sobre el registro seleccionado.

Log Recall		5/5
Mar 08	18.8 mg/L MoO ₄ ²⁻	
Mar 08	0.78 mg/L CaCO ₃	
Mar 08	2.0 mg/L Cl ⁻	
Mar 08	4.69 pH(Probe)	
Info		Export Delete



Delete Meter Log	
Do you want to delete the selected log?	
Yes	No Del All



Log Recall		4/4
Mar 08	0.78 mg/L CaCO ₃	
Mar 08	2.0 mg/L Cl ⁻	
Mar 08	4.69 pH(Probe)	
Mar 08	7.01 pH(Probe)	
Info		Export Delete

Exportación de datos:

Los datos almacenados se pueden exportar a una unidad flash USB o a una PC. Para acceder a las funciones de exportación de datos presione Recall y luego Export.



Log Recall		18/18
Jan 02	14 mg/L Mg ²⁺	
Jan 01	0,01 mg/L ClO ₂	
Jun 01	4,01 pH(Probe)	
Jun 01	9,20 pH(Probe)	
Info		Export Delete



Log Export	
Export to flash drive	
Export to PC	
Select	

Presione las teclas ▲▼ para seleccionar el sitio donde quiera exportar la información.

Para exportar a la unidad flash USB, primero insértela en el puerto correspondiente ubicado en la parte de atrás del medidor, etiquetado como HOST USB, luego siga las indicaciones que se muestran en pantalla.

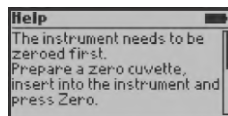
Para exportar a una PC conecte el medidor utilizando el cable microUSB suministrado. Inserte el cable en el puerto que se encuentra en la parte de atrás del medidor con la etiqueta PC PWR. Siga las indicaciones que se muestran en pantalla. Cuando el medidor indique que la PC se encuentra conectada utilice un administrador de archivos, como Windows Explorer o Mac Finder, para trasladar el archivo desde el medidor a la PC. El medidor aparecerá como un disco extraíble.

Los datos almacenados se exportarán como un solo archivo que contiene todos los datos de fotómetro y sonda. El nombre del archivo es: “HI83399.csv”. El archivo CSV (valores separados por comas) se puede abrir con un editor de texto u hoja de cálculo.

5.8. Ayuda contextual

El HI 83399 cuenta con un modo de ayuda contextual interactivo que ayuda al usuario en cualquier momento. Para acceder a la pantalla de ayuda, presione ayuda (Help).

El equipo mostrará información adicional relacionada con la pantalla en curso. Para leer toda la información disponible desplácese por el texto con las teclas ▲▼



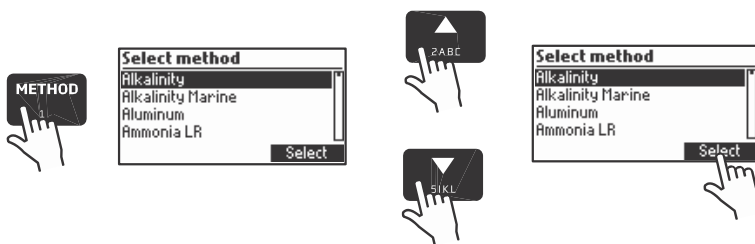
Para salir del modo de ayuda presione la tecla ESC y el medidor volverá a la pantalla anterior.

6. Modo fotómetro

6.1. Selección de métodos

Para seleccionar el método que desea usar presione la tecla método (Method) y aparecerá una pantalla con aquellos que se encuentran disponibles.

Presione las teclas ▲▼ para señalar el método que desee, luego oprima seleccionar (Select).

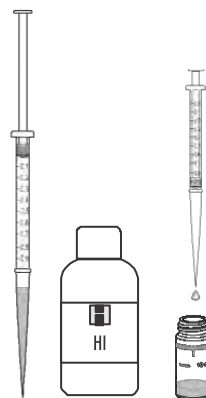


Después de seleccionar el método requerido siga el procedimiento que se describe en la sección. Antes de ejecutar un método lea todas las instrucciones cuidadosamente.

6.2. Recopilación y medición de muestras y reactivos

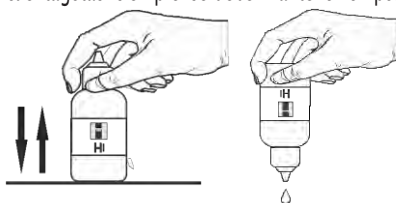
6.2.1. Uso correcto de la jeringa

- Presionando hacia abajo el émbolo saque todo el aire de la jeringa, luego inserte la punta de la misma en la solución.
- Hale el émbolo hacia arriba hasta que el borde inferior del mismo se encuentre exactamente en la marca del volumen que usted desee.
- Saque la jeringa y límpiela, asegurándose que no queden gotas en la punta de la jeringa. Luego, manteniendo la jeringa en posición vertical encima de la cubeta, presione el émbolo y listo, el volumen que necesita ya se encuentra en la cubeta.



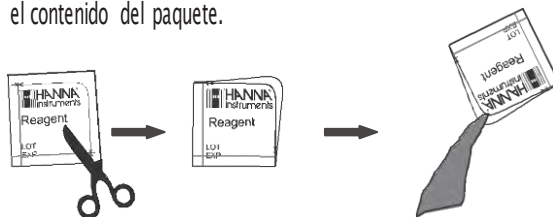
6.2.2. Uso correcto del cuentagotas

- Para obtener resultados reproducibles golpee suavemente varias veces el envase con el cuentagotas en la mesa y limpie con un paño la punta.
- El envase con cuentagotas siempre se debe mantener en posición vertical mientras dosifica el reactivo.



6.2.3. Uso correcto de los reactivos en polvo

- Utilice tijeras para abrir el paquete
- Empuje los bordes del paquete para formar una boquilla
- Vierta el contenido del paquete.

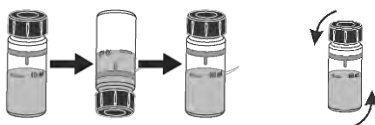


6.3. Preparación de la cubeta

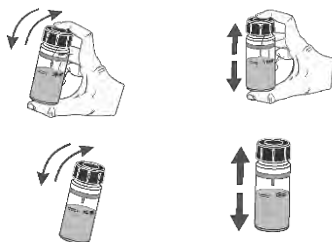
Mezclar de forma adecuada los ingredientes es muy importante para la reproducibilidad de las mediciones. La técnica de mezcla adecuada que se utiliza para cada método se especifica en el procedimiento del método.

(a) Invierta la cubeta un par de veces o durante un tiempo determinado: sujete la cubeta en posición vertical. Voltéela hacia abajo y espere a que toda la solución fluya hasta el extremo de la tapa, luego voltee de nuevo la cubeta en su posición vertical y espere que toda la solución fluya hacia el fondo de la cubeta. Esto es una inversión. La velocidad apropiada para esta técnica de mezcla es de 10 a 15 inversiones completas en 30 segundos.


Esta técnica se conoce como "invertir para mezclar" y se representa gráficamente con la siguiente imagen:



(b) Agite la cubeta hacia arriba y abajo. El movimiento puede ser suave o vigoroso. Este método de mezcla se denomina "agitar suavemente" o "agitar vigorosamente", y se representa con uno de los siguientes íconos:



Agitar suavemente Agitar vigorosamente

Para evitar fugas del reactivo y obtener mediciones más precisas, primero cierre la cubeta con el tapón de plástico HDPE  que se suministra, y luego coloque la tapa negra.

Cuando la cubeta se coloca en el soporte de medición debe estar seca por fuera y libre de huellas dactilares, aceite o suciedad. Antes de insertarla, límpiela minuciosamente con HI 731318 o un paño sin pelusas.

Agitar la cubeta puede generar burbujas en la muestra, lo que causa lecturas más altas. Para que las mediciones sean precisas elimine estas burbujas girando o golpeando suavemente la cubeta.



No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras serle añadido el reactivo o se perderá exactitud. Para obtener una mejor precisión respete los tiempos que se describen en cada método específico.

Es posible tomar varias lecturas consecutivas, pero se recomienda tomar una nueva lectura cero por cada muestra y usar la misma cubeta para la puesta a cero y para medición, cuando esto sea posible.

Tras la lectura es importante desechar la muestra inmediatamente, ya que el vidrio podría mancharse de forma permanente.

Todos los tiempos de reacción que se muestran en este manual son a 25 °C (77 °F). En general, el tiempo de reacción se debe aumentar para temperaturas menores de 20 °C (68 °F) y disminuir para temperaturas mayores de 25 °C (77 °F).



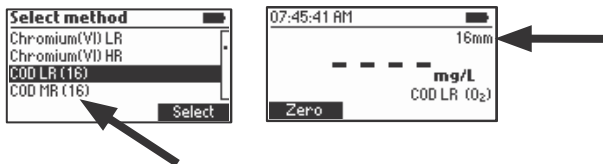
Interferencia

En la sección de métodos de medición se muestran las interferencias más comunes que se pueden presentar en una muestra de agua normal. Es posible que en un uso particular se utilicen otros compuestos que también interferirán.

6.4. Utilizando el adaptador del vial de 16 mm

Algunos parámetros requieren la utilización de viales especiales de 16 mm de un solo uso.

Estos parámetros se pueden reconocer por el número 16 que se observa en el nombre del método, así como por el "16 mm" que aparece en la pantalla de medición.

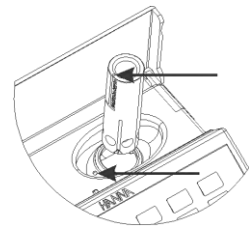


Para preparar el medidor para usar viales de 16 mm:

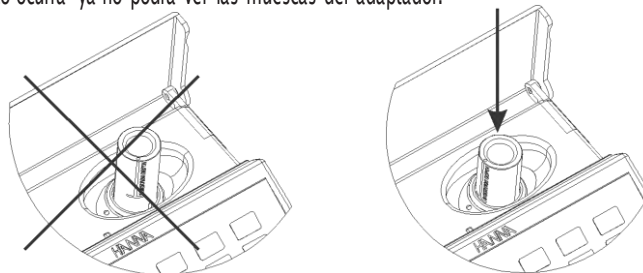
1. Abra la tapa del instrumento.
2. Coloque el adaptador del vial con los 6 orificios pequeños hacia abajo.
3. Sitúe el adaptador del vial con la marca de referencia hacia la izquierda.

Esta marca se debe alinear con la marca de referencia que se encuentra en el medidor.

4. Inserte el vial suavemente en el soporte de cubeta, teniendo cuidado de mantener la marca de referencia alineada con el medidor. Si el adaptador no calza es posible que deba girarlo ligeramente para acoplarlo correctamente en el soporte de la cubeta del medidor.



5. Empuje suavemente el adaptador hacia abajo hasta que llegue al fondo del soporte de la cubeta. Cuando esto ocurra ya no podrá ver las muescas del adaptador.



6. El medidor está listo para usarse con viales de 16 mm. El adaptador del vial se debe utilizar siempre para las mediciones de cero y las lecturas, como se especifica en las instrucciones de los parámetros.

Nota: mientras se utiliza el adaptador del vial, la tapa de la muestra del medidor no se cerrará completamente. Esto es normal, el adaptador del vial bloquea la luz externa.

ADVERTENCIA: el uso incorrecto del adaptador de vial de 16 mm podría causar daños irreversibles al medidor. Al utilizar el adaptador de vial de 16 mm siempre tenga en cuenta las siguientes precauciones:

- Nunca use fuerza excesiva para insertar el adaptador. Debería poder insertar el vial con solo presionarlo suavemente con un dedo. Si el vial no entra por completo, si existe gran resistencia o si sale un error de "poca luz" durante la función de cero, verifique de nuevo que las marcas de referencias del adaptador estén alineadas con el medidor.
- Nunca introduzca viales o muestras calientes en el adaptador del vial. Las muestras deben estar a temperatura ambiente antes de insertarlas en el medidor/adaptador.
- No intente cerrar la tapa de muestra mientras usa los viales o adaptador de 16 mm. Es normal que los viales/adaptador no dejen que la cubierta cierre por completo.

6.5. Temporizadores y funciones de medición

Cada método requiere de un proceso de preparación, tiempo de reacción, preparado de muestras, entre otros. La tecla del temporizador se encuentra disponible, en caso de necesitarla, para una preparación adecuada de la muestra.

Para usar el temporizador de reacción presione la tecla temporizador (Timer).

El temporizador predeterminado comenzará de inmediato. Para detener y restablecerlo presione detener (Stop).

Si para el método seleccionado se necesita más de un temporizador, el medidor seleccionará de forma automática cada uno de los que necesite en el orden apropiado. Para activar un temporizador diferente al predeterminado puede presionar la tecla (solo mientras el temporizador actual está parado). Pulse continuar (Continue) para iniciar el temporizador activo.

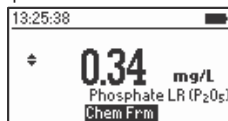
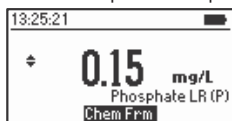
En algunos métodos solo se necesita el temporizador luego de realizar una medición cero. En este caso, la tecla del temporizador solo estará disponible después de que se haya realizado la medición del cero.

Si el método requiere una medición del cero o lectura después que el temporizador termina, el medidor realizará esta acción de forma automática. Siga las instrucciones descritas en el procedimiento del método.

Para realizar una medición del cero o lectura inserte la cubeta preparada adecuadamente con anterioridad, luego presione la tecla cero (Zero) o lectura (Read). Se debe tomar una medición del cero antes de realizar mediciones de lectura.

6.6. Conversiones de la fórmula/unidad química

Los factores de conversión de la fórmula/unidad química vienen preprogramados en el equipo y son específicos del método. Para ver el resultado en la fórmula química requerida presione las teclas ▲▼ para ingresar a la función de segundo nivel, luego oprima la tecla Chem Frm para buscar entre las fórmulas químicas disponibles aquella para el método seleccionado.



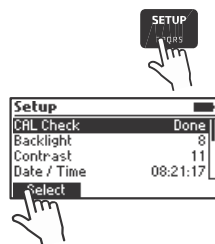
6.7. Validación del medidor/CAL CHECK

ADVERTENCIA: no valide el medidor con soluciones estándar distintas a las CAL CHECK de Hanna®. Para obtener resultados de validación precisos realice las pruebas a temperatura ambiente (18 a 25 °C; 64.5 a 77.0 °F).

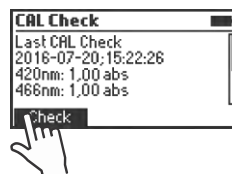
La validación del HI 83399 implica mediciones de absorbancia de los estándar certificados CAL CHECK de Hanna® (ver Accesorios). La pantalla CAL CHECK ofrece una guía al usuario cuando se realizan mediciones de cada estándar CAL CHECK, y emplea las correcciones de calibración de fábrica en cada medición. Los resultados más recientes se almacenan en el HI 83399, estos pueden observarse en la opción CAL CHECK. Puede compararlos con los valores impresos en el certificado del estándar CAL CHECK de Hanna® que se entrega con cada kit.

Para realizar una validación:

1. Oprima el botón configuración (Setup).
2. Marque la opción CAL CHECK y luego la tecla seleccionar (Select)



3. Sigue las instrucciones que se muestran en pantalla. Se deben realizar las mediciones para cada cubeta que viene en el kit de estándares CAL CHECK de Hanna®. Para cancelar el proceso en cualquier momento presione en botón ESC.



4. Oprima ESC para regresar al menú de configuración.



6.8. Mediciones de absorbancia

En el HI 83399, las medidas de absorbancia en bruto se pueden realizar con fines personales o de diagnóstico; por ejemplo, puede supervisar la estabilidad de un reactivo en blanco midiendo de forma ocasional su absorbancia comparado con el agua desionizada.

Para medir la absorbancia en bruto de una muestra preparada:

1. Active el modo fotómetro, si es necesario, presionando la tecla modo (Mode).
2. Presione la tecla método (Method).



3. Marque el método de absorbancia adecuado, de acuerdo con la longitud de onda a utilizar, y presione seleccionar (Select). Los métodos de absorbancia se encuentran en la parte inferior de la lista de métodos.
4. Prepare la cubeta de muestra siguiendo el método.
5. Inserte la cubeta llena con agua desionizada, luego presione Zero.
6. Introduzca la cubeta con la muestra preparada y luego presione leer (Read).

ADVERTENCIA: nunca utilice los métodos de absorbancia para validación usando las cubetas CAL CHECK de Hanna®. ¡Las correcciones de calibración de fábrica para las cubetas CAL CHECK se emplean solo cuando el instrumento se encuentra en modo CAL CHECK!

7. Modo sonda

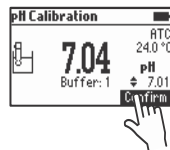
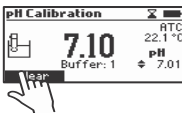
7.1. Calibración del pH

Presione la tecla modo (Mode) para ingresar al modo medición pH/mV. Oprima calibrar (Calibrate) para acceder a las funciones de calibración de electrodos.



Modo calibración

Mientras el instrumento se encuentra en modo calibración de pH se mostrará en pantalla la lectura de pH y temperatura actual, así como la solución tampón seleccionada y su respectivo número ("solución tampón (Buffer): 1" para la solución 1, "solución tampón: 2" para la solución 2).



En modo calibración de pH se encuentran disponibles las siguientes funciones:

- **Borrar:** presione para borrar la calibración actual de la sonda.
- **Confirmar:** oprima para aceptar el punto de calibración actual. Solo disponible si la medición es estable y está dentro de los límites de la solución tampón seleccionada.



Presione para conocer la lista de soluciones tampón: pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01 disponibles.



Presione para salir de la calibración y volver al modo medición de pH.

Preparación




Vierta pequeñas cantidades de soluciones tampón en vasos de precipitado limpios de plástico, de ser posible, para minimizar cualquier interferencia EMC. Para obtener una calibración precisa, y minimizar la contaminación cruzada, utilice dos vasos de precipitado para cada solución tampón: el primero para enjuagar el electrodo y el segundo para la calibración. Si realiza mediciones en el rango ácido utilice pH 7.01 o 6.86 como primera solución tampón, y pH 4.01 como la segunda. Si realiza mediciones en el rango alcalino use pH 7.01 o 6.86 como primera solución tampón, y pH 10.01 o 9.18 como la segunda.

Procedimiento

La calibración se puede realizar usando 1 o 2 tampones de calibración. Si se necesitan mediciones más precisas se recomienda una calibración de dos puntos.

Sumerja, aproximadamente 3 cm (1¼"), del electrodo de pH en una solución tampón y agite suavemente. En la pantalla medición sonda de su instrumento presione la tecla calibrar (Calibrate) para comenzar el proceso de calibración.

Cuando se establece la lectura, y esté cerca de la solución tampón seleccionada, se habilitará la tecla confirmar (Confirm). Presiónela para aceptar y almacenar el punto de calibración.

Luego, el medidor pedirá la segunda solución tampón ("solución tampón: 2). Para usar solo un punto de calibración presione  para salir del modo calibración. El medidor almacenará la información de calibración de la sonda y regresará al modo medición. Para continuar la calibración con la segunda solución tampón enjuague y sumerja, aproximadamente 3 cm (1¼"), del electrodo de pH en una solución tampón y agite suavemente. Presione las teclas   para seleccionar un valor de solución tampón diferente, de ser necesario.

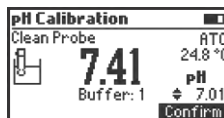
Cuando se establece la lectura, y esté cerca de la solución tampón seleccionada, se habilitará la tecla confirmar (Confirm). Presiónela para aceptar y almacenar el segundo punto de calibración.

El medidor almacenará la información de dos puntos de calibración de la sonda y regresará al menú de modo medición. La lista de soluciones tampón para calibración aparecerá en la parte inferior de la pantalla.

7.2. Mensajes de calibración de pH

Limpiar sonda:

El mensaje "limpiar sonda" indica que el electrodo tiene un pobre desempeño, como offset fuera del rango aceptado o pendiente por debajo del límite inferior aprobado. Con frecuencia, limpiar la sonda mejora la respuesta del electrodo de pH. Para mayores detalles sobre este tema diríjase a Acondicionamiento y mantenimiento del electrodo de pH. Después de realizar la limpieza repita la calibración.



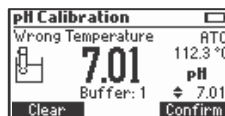
Compruebe la sonda y solución tampón:

El mensaje "Compruebe la sonda y solución tampón" aparece cuando hay una diferencia muy grande entre la medición pH y el valor del tampón seleccionado, o cuando la pendiente del electrodo se encuentra por fuera del límite aceptado. Debe verificar su sonda y confirmar que la selección de solución tampón sea la correcta. Limpiar el instrumento también puede mejorar esta respuesta.



Temperatura inadecuada:

La temperatura de la solución tampón es demasiado alta para el valor seleccionado.








7.3. Medición del pH

El HI 83399 se puede utilizar para realizar mediciones de pH directas vinculando un electrodo de pH digital de Hanna® con un conector TRRS de 3.5 mm. Para realizar mediciones con la sonda conecte el electrodo al puerto de 3.5 mm señalado como EXT PROBE, el cual se ubica en la parte de atrás del medidor. Si el medidor está en "modo fotómetro" ajústelo a "modo sonda" presionando la tecla modo (Mode).


Al realizar las mediciones con la sonda de pH, las siguientes funciones se encuentran disponibles:

- Calibración: oprima Calibrate para acceder a las funciones de calibración de electrodos.
- GLP: puede revisar la información de la última calibración, incluido la fecha/hora, soluciones tampón utilizadas, pendiente y offset.
- Rango: presione para cambiar la unidad de pH a mV.

-  Presione para cambiar a modo fotómetro.
-  Oprima para acceder al menú de configuración (Setup)
-  Presione para guardar la medición actual.
-  Oprima para revisar el historial del medidor.
-  Presione para obtener ayuda contextual.

Para mantener una alta precisión se recomienda calibrar el electrodo con frecuencia. Los electrodos de pH se deben recalibrar al menos 1 vez a la semana, pero se recomienda hacerlo diariamente. Luego de limpiar el electrodo siempre vuelva a calibrarlo. Consulte la página 26 para obtener más información sobre la calibración del pH.

Para realizar mediciones de pH:

- Retire la tapa y enjuague el electrodo con agua.
- Coloque la muestra en un vaso de precipitado limpio y seco.
- Preferiblemente enjuague el electrodo con una pequeña cantidad de la muestra. Deseche ese enjuague.
- Sumerja aproximadamente 3 cm (1¼") del electrodo de pH en la muestra a analizar y agítela suavemente. Asegúrese que la unión del electrodo esté completamente sumergida.
- Permita que el electrodo se estabilice en la muestra. Cuando el símbolo  desaparece quiere decir que su lectura es estable.

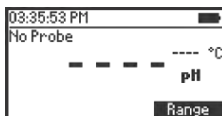
Si desea realizar mediciones de forma consecutiva con diferentes muestras se recomienda limpiar los electrodos minuciosamente con agua desionizada o destilada, y luego enjuagar con parte de la siguiente muestra a utilizar, esto ayuda a evitar la contaminación cruzada.

La temperatura afecta las mediciones de pH. Los electrodos de pH digitales de Hanna® incluyen un sensor de temperatura incorporado que calcula de forma automática los valores de pH corregidos. La temperatura medida se muestra en la pantalla junto con los valores de pH.

7.4. Mensajes y advertencias de la medición de pH

Sin sonda:

No hay ninguna sonda conectada o está dañada.



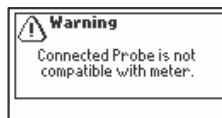
Conectando:

El medidor detectó una sonda, y está leyendo su configuración y la información de calibración.



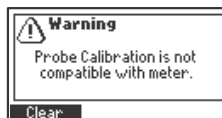
Sonda incompatible:

La sonda conectada no es compatible con este dispositivo.



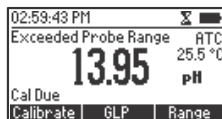
Calibración incompatible:

La calibración de la sonda no es compatible con este medidor. Esta calibración se debe eliminar para usar esta sonda.



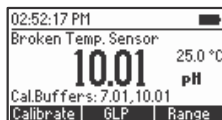
Rango de la sonda excedido:

La medición de pH y/o temperatura excede las especificaciones de la sonda. Los valores de la medición que se encuentran afectados parpadearán.



Ruptura del sensor de temperatura:

El sensor de temperatura dentro de la sonda está roto. La compensación de temperatura regresará al valor fijo de 25 °C (77 °C).



Con respecto a la calibración:

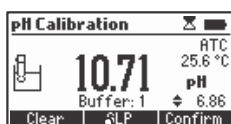
La sonda no está calibrada. Ver la sección Calibración de sonda.



7.5. GLP para pH

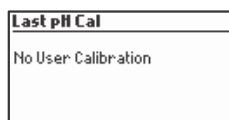
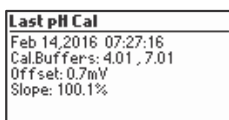
Las buenas prácticas de laboratorio (GLP) se refieren al control de calidad que se realiza para garantizar la uniformidad y consistencia de las calibraciones y mediciones de los sensores.

Para obtener la información GLP presione la tecla GLP en la pantalla de medición sonda.



La pantalla GLP de pH muestra la siguiente información sobre la última calibración de pH:

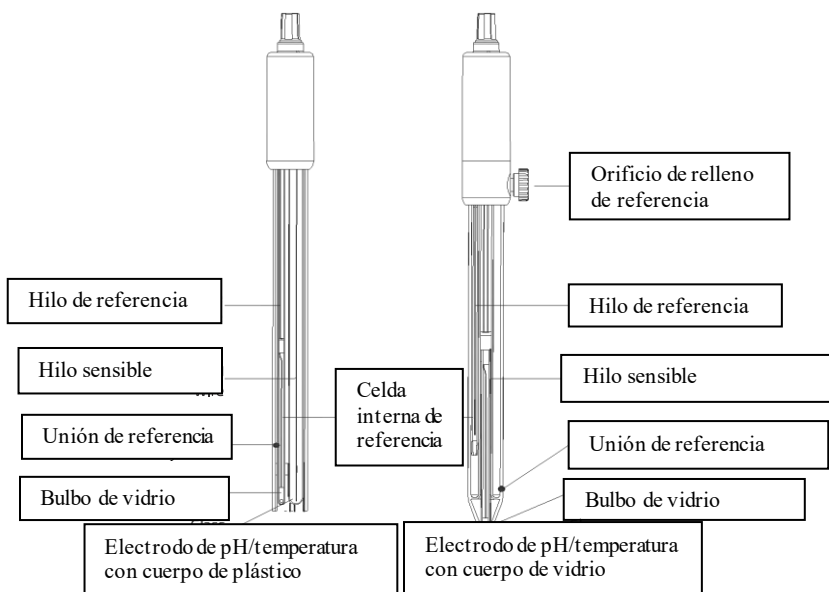
- Fecha y hora de la última calibración
- Lista de las soluciones tampón que se utilizaron en la última calibración
- Cálculo de pendiente y offset



- Presione ESC para regresar al modo medición.



7.6. Acondicionamiento y mantenimiento del electrodo de pH



Retire la tapa protectora del electrodo de pH

NO SE PREOCUPE SI OBSERVA DEPÓSITOS DE SAL.

Esto es normal en los electrodos y desaparecerá al enjuagarlo con agua.

Durante el transporte del instrumento se pueden formar pequeñas burbujas de aire dentro de la bombilla de vidrio, esto afecta el correcto funcionamiento del electrodo. Estas burbujas se pueden eliminar agitando el electrodo como lo haría con un termómetro de vidrio. Si el bulbo y/o la unión del electrodo están secas, sumérgala en solución de almacenamiento [HI 70300](#) o [HI 80300](#) durante 1 hora, como mínimo.

Para electrodos rellenables:

Si la solución de relleno (electrolito) está por debajo de 2.5 cm (1") del orificio de relleno, agregue solución de electrolito 3.5M KCl [HI 7082](#) o [HI 8082](#) para electrodos de doble unión.

Durante las mediciones desatornille la tapa del orificio de relleno para que la unión de referencia líquida mantenga un adecuado flujo de electrolito hacia el exterior.

Medición

Enjuague la punta del electrodo con agua destilada. Sumérgala 3 cm (1¼") en la muestra y agite suavemente durante unos segundos. Para obtener una respuesta más rápida, y para evitar la contaminación cruzada de las muestras, antes de realizar las mediciones enjuague la punta del electrodo con algunas gotas de la solución a medir. ³²

Proceso para el almacenamiento

Para minimizar los problemas de obstrucción y garantizar que el tiempo de respuesta sea rápido se debe mantener el bulbo de vidrio y la unión húmedas y no dejar que se sequen.

Coloque de nuevo la solución en la tapa protectora con unas cuantas gotas de la solución de almacenamiento HI 70300 o HI 80300 o, si no dispone de ellas, con la solución de relleno (HI 7082 o HI 8082 para electrodos de doble unión). Lleve a cabo el procedimiento de preparación antes de realizar las mediciones.

Nota: NUNCA GUARDE SU ELECTRODO EN AGUA DESTILADA O DESIONIZADA.

Mantenimiento periódico

Revise el electrodo y cable. Este último debe estar intacto y no debe haber roturas en el cable y/o grietas en la estructura o bulbo. Los conectores deben estar totalmente limpios y secos. Si observa algún rasguño o grieta reemplace el electrodo. Enjuague con agua los depósitos de sal.

Para electrodos rellenables: llene nuevamente la cámara de referencia con electrolito nuevo (HI 7082 o HI 8082 para electrodos de doble unión). Mantenga vertical su electrodo durante 1 hora.

Siga el procedimiento de almacenamiento anteriormente mencionado.

Procedimiento de limpieza

Utilice los mensajes diagnósticos para resolver más fácilmente los problemas que puedan surgir. Se encuentran disponibles varias soluciones de limpieza para su electrodo:

- Uso general: sumerja en solución de limpieza de uso general HI 7061 o HI 8061 de Hanna durante aproximadamente 30 minutos.
- Proteína: sumerja en solución de limpieza para proteínas HI 7073L o HI 8073 de Hanna durante, aproximadamente, 15 minutos.
- Inorgánicos: sumerja en solución de limpieza para sustancias inorgánicas HI 7074 de Hanna durante 15 minutos.
- Aceite y grasa: enjuague con solución de limpieza para aceite y grasa HI 7077 o HI 8077.

Nota: luego de realizar cualquiera de los procedimientos de limpieza, limpie meticulosamente el electrodo con agua destilada, vuelva a llenar la cámara de referencia con electrolito nuevo (este paso no es necesario para los electrodos rellenos con gel) y sumerja el electrodo en solución de almacenamiento HI 70300 o HI 80300 por al menos 1 hora antes de realizar las mediciones.

Correlación de temperatura para el vidrio sensible al pH

Para verificar el rango de temperatura lea los límites que se encuentran en la tapa de electrodos. La vida útil del electrodo de pH también dependerá de la temperatura que se use. Si las mediciones se realizan de forma constante a temperaturas altas, la duración del electrodo se reduce drásticamente.

8. Procedimientos del método

8.1. Alcalinidad

Especificaciones

Rango	0 a 500 mg/L (como CaCO ₃)	
Resolución	1 mg/L	
Precisión	±5 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C	
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm	
Método	Método colorimétrico	

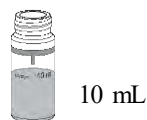
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 775S	Reactivo alcalinidad	1 mL
HI 93755-53	Reactivo para remover cloro	1 gota
Set de reactivos		
HI 775-26	Reactivos para 25 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

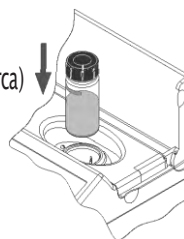
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **alcalinidad** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).



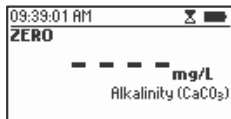
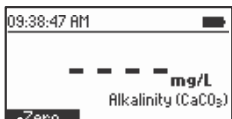
10 mL

- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.



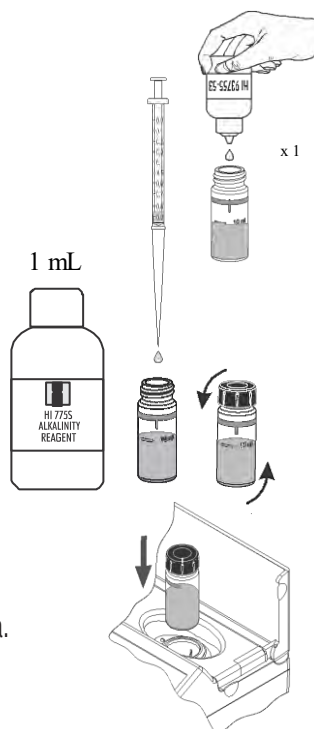
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.

Nota: cualquier rastro de cloro que se encuentre en la muestra interferirá con la lectura. Para eliminar cualquier interferencia de cloro agregue una gota del reactivo para remover cloro HI 93755-53 a la muestra no reaccionada.

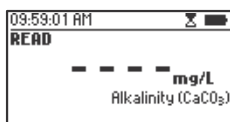


- Añada a la muestra 1 mL de reactivo alcalinidad HI 7755 con una jeringa de 1 mL.

- Reemplace la tapa e invierta 5 veces.

- Coloque de nuevo la cubeta en el equipo y cierre la tapa.

- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de carbonato de calcio (CaCO₃).



8.2. Alcalinidad marina

Especificaciones

Rango	0 a 300 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Método colorimétrico

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 775S	Reactivo alcalinidad	1 mL
Set de reactivos		
HI 775-26	Reactivos para 25 pruebas	

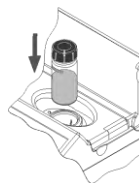
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

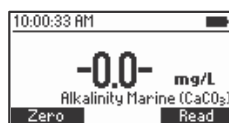
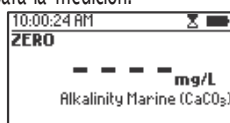
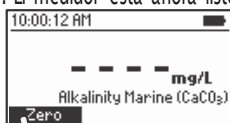
- Seleccione el método **alcalinidad marina** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



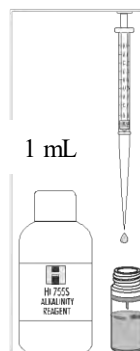
10 mL



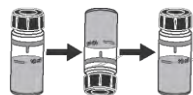
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



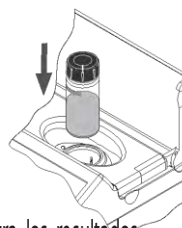
- Retire la cubeta.
- Añada 1 mL del reactivo alcalinidad HI 7755 a la muestra con una jeringa de 1 mL.



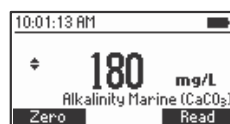
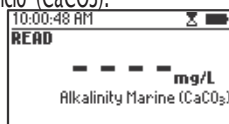
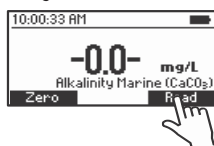
- Vuelva a colocar la tapa e invierta suavemente 5 veces.



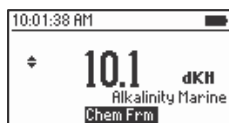
- Coloque de nuevo la cubeta en el equipo y cierre la tapa.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L como carbonato de calcio (CaCO_3).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado a grados KH (dKH).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

8.3. Aluminio

Especificaciones

Rango	0.00 a 1.00 mg/L (como Al ³⁺)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm

Método Adaptación del método del aluminio

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93712A-0	Reactivo para aluminio A	1 sobre
HI 93712B-0	Reactivo para aluminio B	1 sobre
HI 93712C-0	Reactivo para aluminio C	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93712-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93712-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

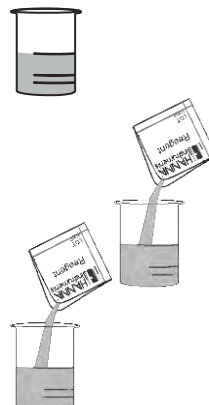
Procedimiento de medición

• Seleccione el método **aluminio** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

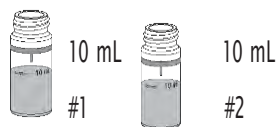
• Llene un vaso de precipitado con 50 mL de muestra.

• Agregue 1 paquete de reactivo aluminio A **HI 93712A-0** y mezcle hasta disolver por completo.

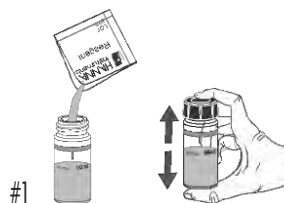
• Agregue 1 paquete de reactivo aluminio B **HI 93712B-0** y mezcle hasta disolver por completo.



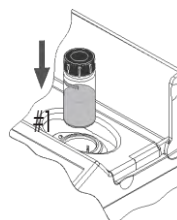
- Llene dos cubetas con 10 mL de muestra (hasta la marca).



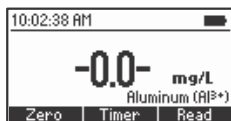
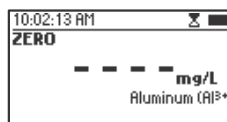
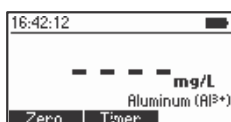
- Agregue 1 paquete de reactivo aluminio C HI 93712C-0 a una de las cubetas (#1). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo. Este es el blanco.



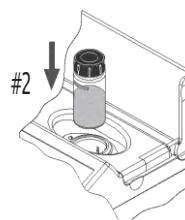
- Coloque la primera cubeta (#1) en el soporte y cierre la tapa.



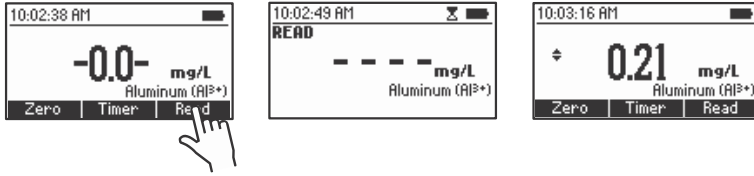
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva hasta la puesta en cero de la medición en blanco. Como alternativa espere 15 minutos y luego presione cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



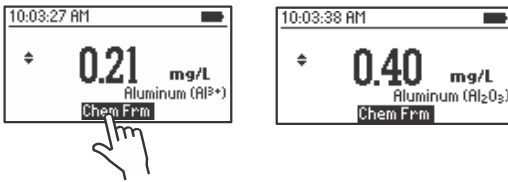
- Retire la muestra en blanco e inserte la segunda cubeta (#2) en el instrumento y cierra la tapa.



- Presione la tecla leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de aluminio (Al³⁺).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado a mg/L de óxido de aluminio (Al₂O₃).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede haber interferencia debido a:

Hierro superior a 20 mg/L

Alcalinidad mayor de 1000 mg/L

Fosfato por encima de 50 mg/L

No debe haber fluoruro

.4. Amoniac, rango bajo

Especificaciones

Rango	0.00 a 3.00 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado del ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93700A-0	Reactivo amoniac, rango bajo A	4 gotas
HI 93700B-0	Reactivo amoniac, rango bajo B	4 gotas

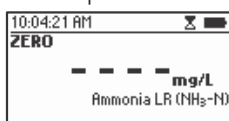
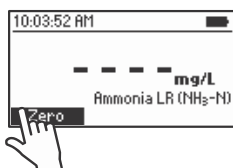
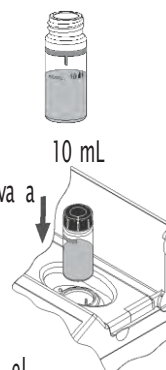
Set de reactivos

HI 93700-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93700-03	Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

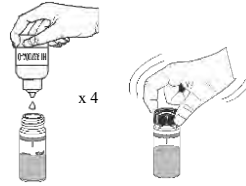
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **amoniac LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la sección de selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

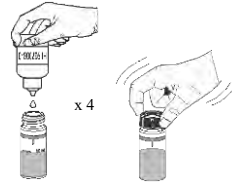


- Retire la cubeta.

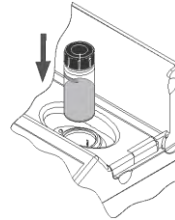
- Añada 4 gotas del reactivo amoniacal A, rango bajo HI 93700A-0. Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



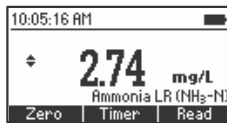
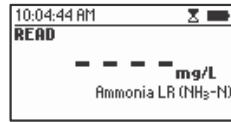
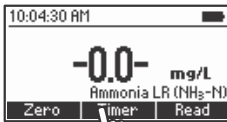
- Agregue 4 gotas del reactivo amoniacal B, rango bajo HI 93700B-0. Vuelva a colocar la tapa y mezcle la solución.



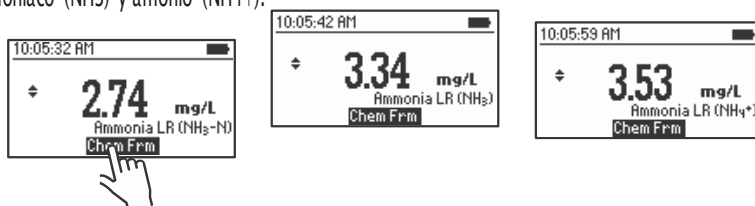
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno amoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIA

Puede causar interferencia debido a:

Acetona

Alcoholes

Aldehídos

Glicina

Dureza superior a 1 g/L

Hierro

Cloraminas orgánicas

Sulfuro

Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.5. Amoniaco, rango bajo (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 3.00 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.10 mg/L o ±5% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93764A-0*	Vial de reactivo amoniaco, rango bajo	1 vial
HI 93764-0	Reactivo Nessler	4 gotas

*Identificación del vial del reactivo: A LR, etiqueta blanca

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

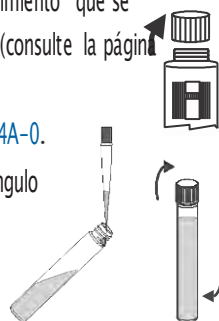
Set de reactivos

HI 93764A-25 Reactivos para 25 pruebas

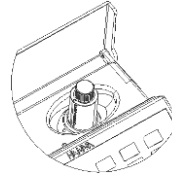
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

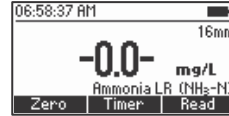
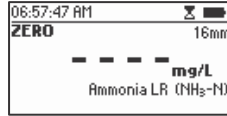
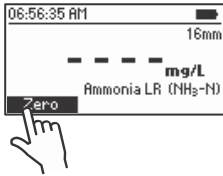
- Seleccione el método [amoniaco LR \(16\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa del vial de reactivo amoniaco, rango bajo [HI 93764A-0](#).
- Añada 5.0 mL de muestra al vial, mientras lo mantiene en un ángulo de 45 grados.
- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



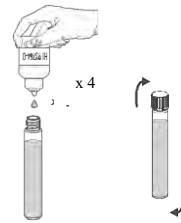
- Coloque el vial en el soporte.



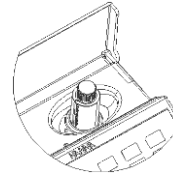
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



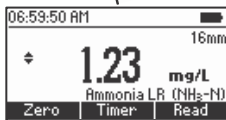
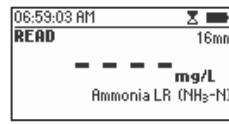
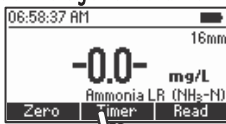
- Retire el vial.
- Quite la tapa y añada 4 gotas del reactivo Nessler [HI 93764-0](#).
- Vuelva a colocar la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.



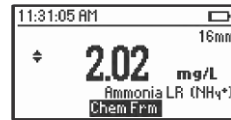
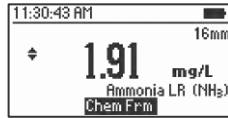
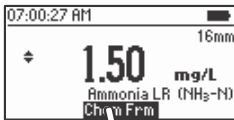
- Coloque el vial en el soporte.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno de amoníaco (NH3-N)**.



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Compuestos orgánicos como: cloraminas, diversas aminas alifáticas y aromáticas, glicina o urea por encima de 10 ppm (para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación).

Compuestos orgánicos como: aldehídos, alcoholes (como, etanol) o acetona por encima de 0,1%. (para eliminar estas interferencias se debe realizar el proceso de destilación).

Sulfuro: puede causar turbidez.

8.6. Amoníaco, rango medio

Especificaciones

Rango	0.00 a 10.00 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.05 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715A-0	Reactivo amoníaco, rango medio A	4 gotas
HI 93715B-0	Reactivo amoníaco, rango medio B	4 gotas
Set de reactivos		
HI 93715-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93715-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

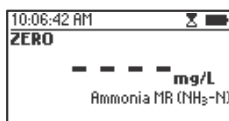
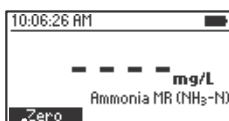
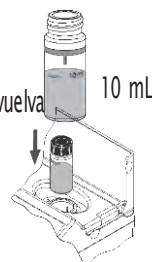
Procedimiento de medición

• Seleccione el método **amoníaco MR** siguiendo el procedimiento que se describe en la sección de selección de método (ver página 19).

• Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.

• Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

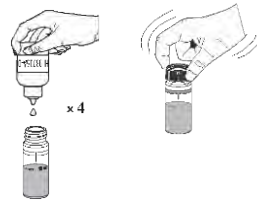
• Presione la tecla cero. Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



• Retire la cubeta.

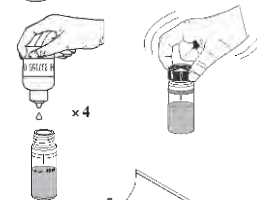
• Añada 4 gotas del reactivo amoniac A, rango medio HI 93715A-0.

Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.

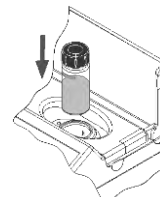


• Añada 4 gotas del reactivo amoniac B, rango medio HI 93715B-0.

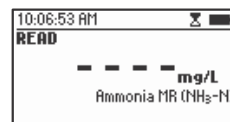
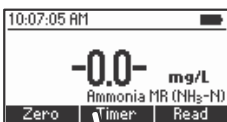
Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



• Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

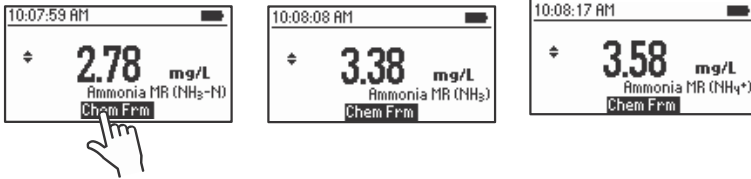


• Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno amoniacal (NH₃-N)**.



• Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para convertir el resultado en mg/L de amoniac (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Acetona

Alcoholes

Aldehídos

Glicina

Dureza superior a 1 g/L

Hierro

Cloraminas orgánicas

Sulfuro

Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.7. Amoníaco, rango alto

Especificaciones

Rango	0.00 a 100.0 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.5 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method

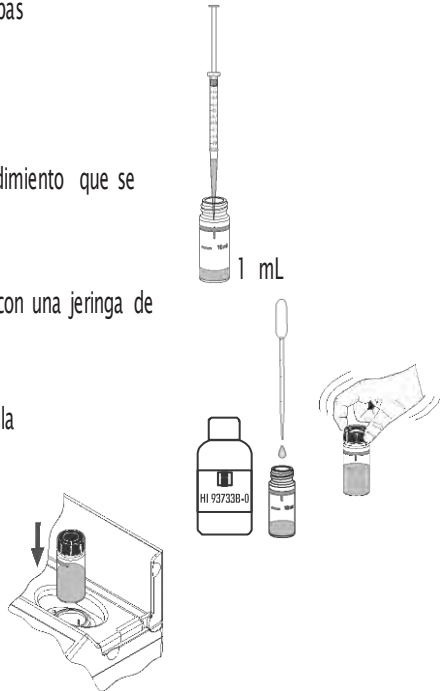
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93733A-0	Reactivo amoníaco, rango alto A	4 gotas
HI 93733B-0	Reactivo amoníaco, rango alto B	9 mL
Set de reactivos		
HI 93733-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93733-03	Reactivos para 300 pruebas	

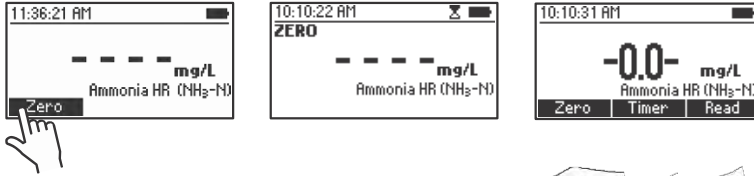
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

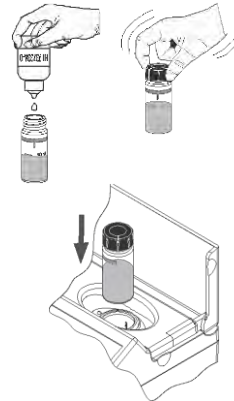
- Seleccione el método **amonio HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Añada a la cubeta 1 mL de muestra no reaccionada con una jeringa de 1 mL.
- Use la pipeta para llenar la cubeta con 10 mL (hasta la marca) de reactivo amoníaco B, alto rango **HI 93733B-0**. Vuelva a colocar la tapa y mezcle la solución.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

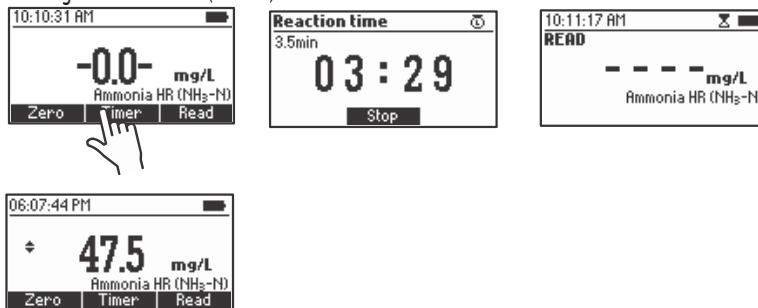


- Retire la cubeta.
- Añada 4 gotas del reactivo amoniacal A, rango alto **HI 93733A-0**. Coloque de nuevo la tapa y mueva en círculos la solución.



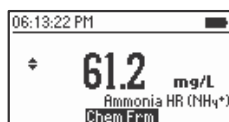
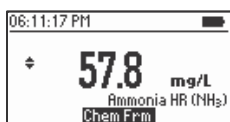
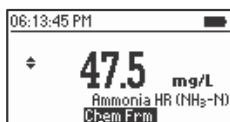
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrógeno amoniacal (NH₃-N).



- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para convertir el resultado en mg/L de amoníaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Acetona

Alcoholes

Aldehídos

Glicina

Dureza superior a 1 g/L

Hierro

Cloraminas orgánicas

Sulfuro

Varias aminas alifáticas y aromáticas

8.8. Amoniac, rango alto (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.0 a 100.0 mg/L (como NH ₃ -N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±1.0 mg/L o ±5% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426, Nessler method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93764B-0*	Vial del reactivo amoniac, rango alto	1 vial
HI 93764-0	Reactivo Nessler	4 gotas

*Identificación del vial del reactivo: A HR, etiqueta verde.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

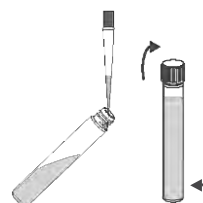
Set de reactivos

HI 93764B-25 Reactivos para 25 pruebas

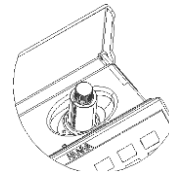
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

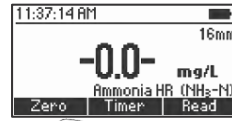
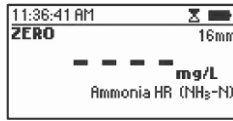
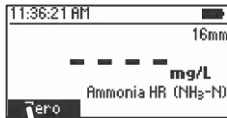
- Seleccione el método **amonio HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 24).
- Retire la tapa del vial de reactivo amoniac, rango alto HI 93764B-0.
- Añada 1.0 mL de muestra al vial, mientras lo mantiene en un ángulo de 45 grados.
- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



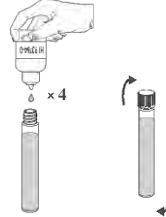
• Coloque el vial en el soporte.



• Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

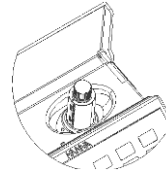


• Retire el vial.



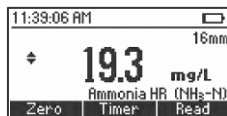
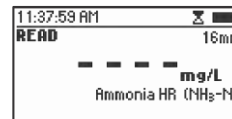
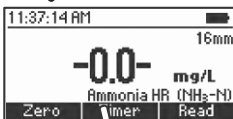
• Añada 4 gotas del reactivo Nessler HI 93764-0.

• Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



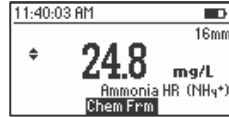
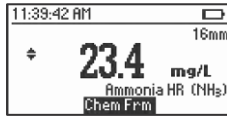
• Coloque el vial en el soporte.

• Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 3 minutos y 30 segundos. Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno de amoníaco (NH₃-N)**.



• Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Frm* para convertir el resultado en mg/L de amoniaco (NH₃) y amonio (NH₄⁺).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Compuestos orgánicos como: cloraminas, diversas aminas alifáticas y aromáticas, glicina o urea por encima de 100 ppm; para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación.

Compuestos orgánicos como: aldehídos, alcoholes (como etanol) o acetona por encima de 1%; para eliminar estas interferencias se requiere realizar el proceso de destilación.

Sulfuro: puede causar turbidez.

8.9. Bromo

Especificaciones

Rango	0.00 a 8.00 mg/L (como Br ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.08 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, DPD method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93716-0	Reactivo bromo	1 sobre

Set de reactivos

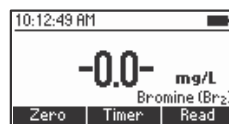
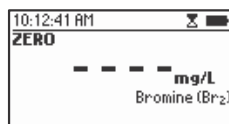
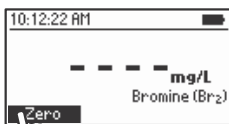
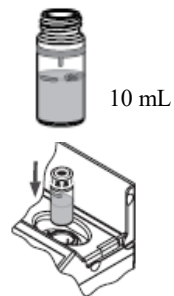
HI 93716-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93716-03 Reactivos para 300 pruebas

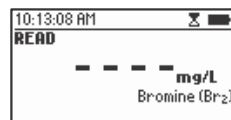
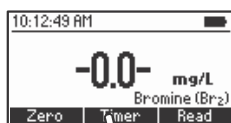
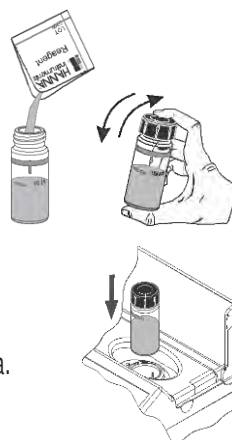
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **bromo** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 1 paquete de reactivo bromo HI 93716-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente durante 20 segundos para disolver la mayor parte del reactivo.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de bromo (Br₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: cloro, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso. En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 1 minuto después de agregar el reactivo.

En caso de agua con alcalinidad mayor de 300 mg/L de CaCO₃ o acidez superior de 150 mg/L de CaCO₃, el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto, neutralice la muestra con HCl diluido o NaOH.

8.10. Calcio

Especificaciones

Rango	0 a 400 mg/L (como Ca ²⁺)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±10 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de Oxalate method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
-	Reactivo solución tampón	4 gotas
HI 93752A-Ca	Reactivo calcio A	7 mL
HI 93752B-Ca	Reactivo calcio B	1 mL

Set de reactivos

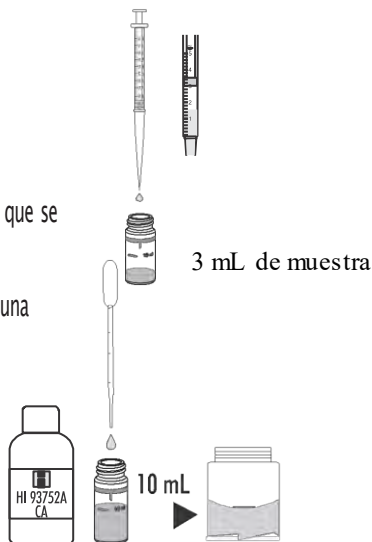
HI 937521-01	Reactivos para 50 pruebas
HI 937521-03	Reactivos para 150 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

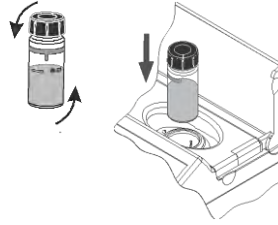
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **calcio** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Añada a la cubeta 3 mL de muestra no reaccionada con una jeringa de 5 mL
- Use la pipeta para llenar la cubeta con 10 mL (hasta la marca) con el reactivo calcio A **HI 93752A-Ca**.

- Añada 4 gotas del reactivo solución tampón.

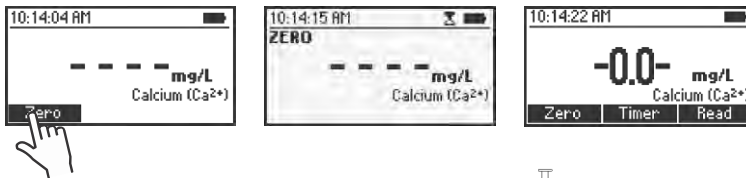


- Vuelva a colocar la tapa e invierta varias veces para mezclar.



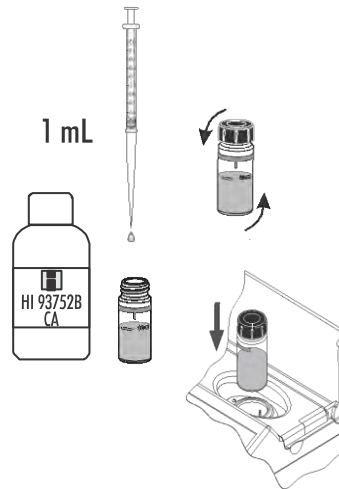
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

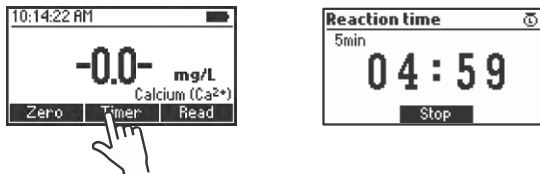


- Retire la cubeta.

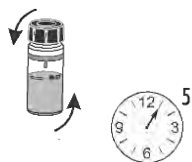
- Añada 1 mL de reactivo calcio HI 93752B-Ca a la muestra con una jeringa de 1 mL. Invierta la cubeta 10 veces para mezclar (aproximadamente 15 segundos).



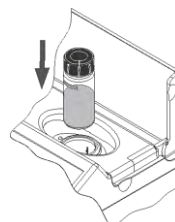
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento.
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 5 minutos.



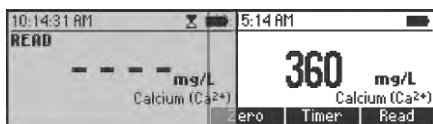
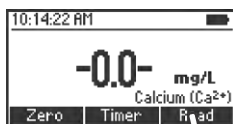
- Luego de ese tiempo invierta nuevamente la cubeta 10 veces para mezclar (aproximadamente 15 segundos).



- Vuelva a colocar la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de calcio (Ca^{2+}).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Acidez (como CaCO_3) por encima de 1000 mg/L

Alcalinidad (como CaCO_3) mayor de 1000 mg/L

Magnesio (Mg^{2+}) superior a 400 mg/L

8.11. Calcio marino

Especificaciones

Rango	200 a 600 mg/L (como Ca ²⁺)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±6% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm

Método Adaptado de Zincon method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 7581	Reactivo calcio A	1 mL
HI 7582	Reactivo calcio B	1 sobre

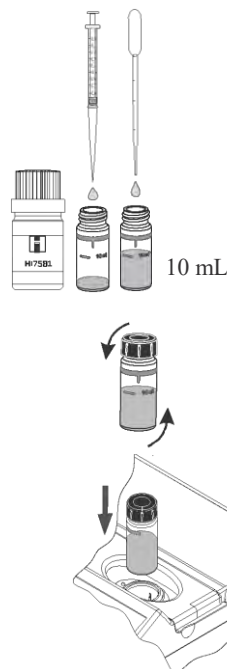
Set de reactivos

HI 758-26 Reactivos para 25 pruebas

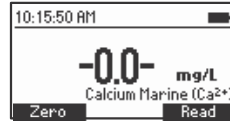
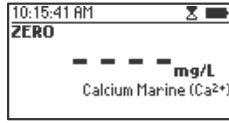
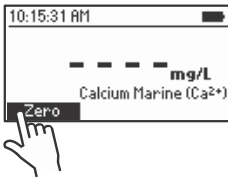
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **calcio marino** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Añada a la cubeta 1 mL de reactivo calcio A **HI 7581** con una jeringa de 1 mL.
- Use la pipeta plástica para llenar la cubeta con 10 mL (hasta la marca) de agua desionizada y vuelva a poner la tapa. Invierta de 3 a 5 veces para mezclar.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



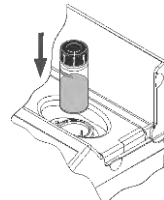
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



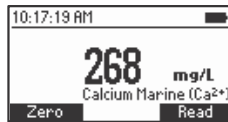
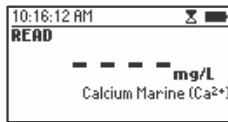
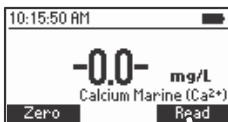
- Retire la cubeta.
- Use una minipipeta para agregar a la cubeta 0.1 mL de la muestra.



- Agregue 1 paquete de reactivo calcio B HI 7582. Coloque de nuevo la tapa y agite enérgicamente durante 15 segundos o hasta que el polvo se haya disuelto por completo. Permita que las burbujas de aire se desvanezcan por 15 segundos antes de realizar una lectura.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de calcio (Ca²⁺).



8.12. Cloruro

Especificaciones

Rango	0.0 a 20.0 mg/L (como Cl ⁻)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.5 mg/L ±6% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	Diodo emisor de luz con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado del mercury (II) thiocyanate method.

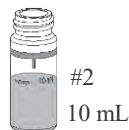
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93753A-0	Reactivo cloruro A	1 mL
HI 93753B-0	Reactivo cloruro B	1 mL
Set de reactivos		
HI 93753-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93753-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

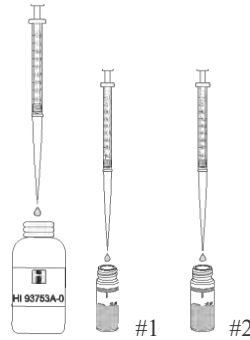
- Seleccione el método **cloruro** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene una cubeta (#1) con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).



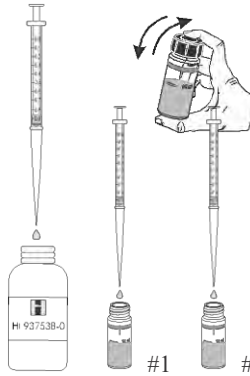
Notas: • *Para muestras con baja concentración de iones de cloruro, enjuague la cubeta varias veces con un poco de la muestra antes de llenarla con 10 mL de muestra.*

- *Para obtener resultados más precisos use dos pipetas graduadas para liberar en las cubetas exactamente 10 mL de agua desionizada y 10 mL de muestra.*

- Añada a la cubeta 0.5 mL del reactivo cloruro A HI 93753A-0 con una jeringa de 1 mL



- Coloque de nuevo las tapas y mezcle cada cubeta invirtiendo por aproximadamente 30 segundos

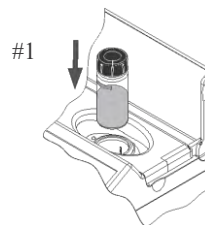


- Añada a la cubeta 0.5 mL del reactivo cloruro B HI 93753B-0 con una jeringa de 1 mL

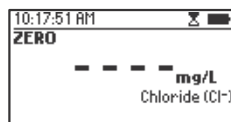
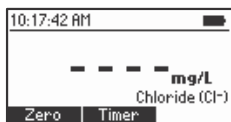
- Coloque de nuevo las tapas y mezcle cada cubeta invirtiendo por aproximadamente 30 segundos.



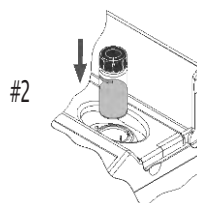
- Coloque la cubeta con el agua desionizada reaccionada (#1) en el soporte y cierre la tapa.



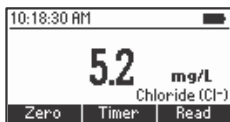
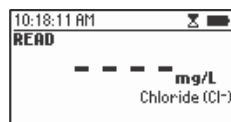
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes del cero, o espere 2 minutos y luego presione Zero. Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Inserte la segunda cubeta (#2) con la muestra reaccionada en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloruro (Cl⁻).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Muestras alcalinas que se neutralizan antes de agregar los reactivos. Luego de añadir los reactivos, el pH de la muestra debe ser aproximadamente 2.

Las muestras de color intenso causan interferencia; por tanto, se deben tratar apropiadamente antes de realizar la prueba. La materia en suspensión en gran volumen se debe remover filtrando previamente la muestra.

8.13. Dióxido de cloro

Especificaciones

Rango	0.0 a 20.0 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.10 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de Chlorophenol Red method.

Reactivos necesarios

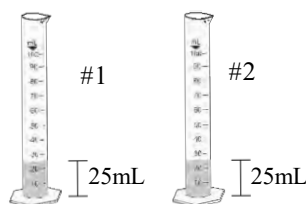
Código	Descripción	Cantidad
HI 93738A-0	Reactivo dióxido de cloro A	1 mL
HI 93738B-0	Reactivo dióxido de cloro B	1 mL
HI 93738C-0	Reactivo dióxido de cloro C	1 sobre
HI 93738D-0	Reactivo dióxido de cloro D	1 mL
Set de reactivos		
HI 93738-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93738-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

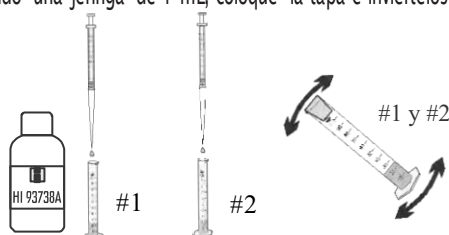
- Seleccione el método **dióxido de cloro** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método

(Ver página 19).

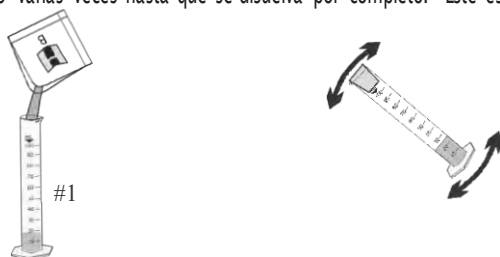


- Llene 2 cilindros de mezcla graduados con 25 mL de la muestra (#1 y #2) hasta la marca.

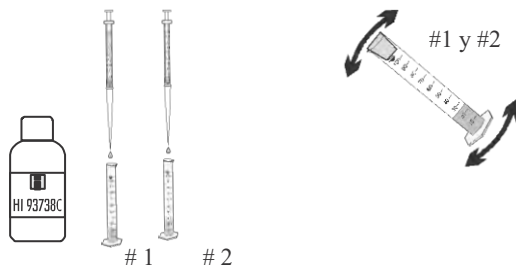
- Agregue 0.5 mL del reactivo dióxido de cloro A **HI 93738A-0** en cada cilindro (#1 y #2) utilizando una jeringa de 1 mL, coloque la tapa e invíértelos varias veces para mezclarlos.



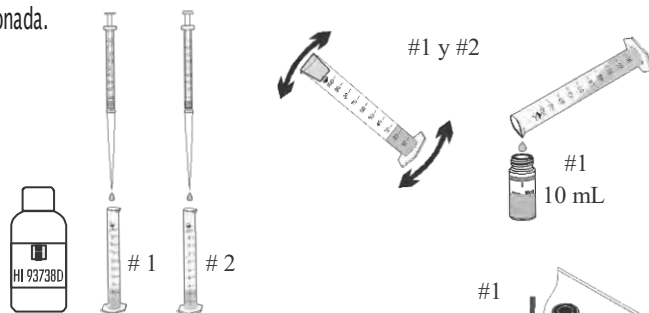
- Agregue 1 paquete de reactivo dióxido de cloro B [HI 93738B-0](#) a 1 cilindro (#1), coloque la tapa e inviértalo varias veces hasta que se disuelva por completo. Este es el blanco.



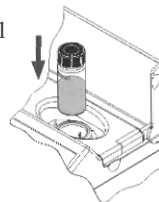
- Agregue 0.5 mL del reactivo dióxido de cloro C [HI 93738C-0](#) a cada cilindro (#1 y #2) utilizando una jeringa de 1 mL, coloque la tapa e inviértelo varias veces para mezclarlo.



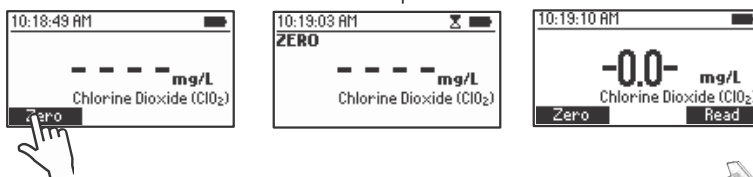
- Agregue 0.5 mL del reactivo dióxido de cloro [HI 93738D-0](#) a cada cilindro (#1 y #2), utilizando una jeringa de 1 mL, coloque la tapa e inviértelo varias veces para mezclarlo. El cilindro #2 es la muestra reaccionada.



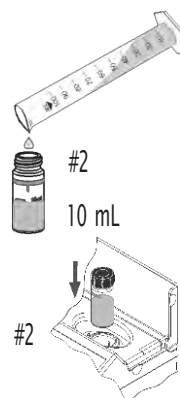
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de la muestra blanco (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque el blanco (#1) en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

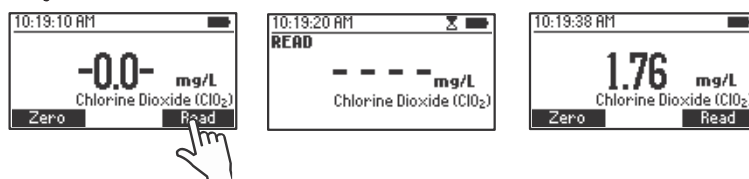


- Llene la segunda cubeta (#2) con 10 mL de muestra reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.



- Coloque la muestra en el instrumento y cierre la tapa.

- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de dióxido de cloro (ClO₂).



Procedimiento de muestreo

Se recomienda que las muestras de dióxido de cloro se analicen inmediatamente después de la toma. Las muestras de dióxido de cloro se deben almacenar en botellas de vidrio oscuras y selladas, con muy poco espacio libre. Se debe evitar el calor excesivo (superior a 25 °C/77 °F), agitación y exposición a la luz.

INTERFERENCIAS

Se puede causar interferencias debido a oxidantes fuertes.

8.14 Cloro libre

Especificaciones

Rango	0.0 a 5.00 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de EPA DPD method 330.5.

Reactivos necesarios

Polvo:

Código	Descripción	Cantidad
HI 93701-0	Reactivo cloro libre	1 sobre

Líquido

Código	Descripción	Cantidad
HI 93701A-F	Reactivo cloro libre A	3 gotas
HI 93701B-F	Reactivo cloro libre B	3 gotas

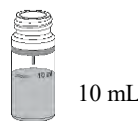
Set de reactivos

HI 93701-F	Reactivos para 300 pruebas (líquido)
HI 93701-01	Reactivos para 100 pruebas (polvo)
HI 93701-03	Reactivos para 300 pruebas (polvo)

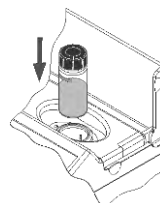
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

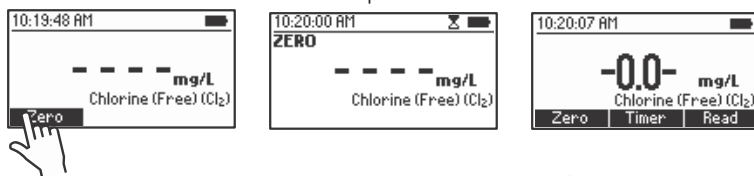
- Seleccione el método **cloruro libre** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



10 mL



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



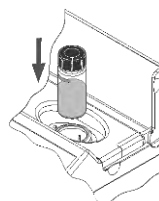
- Retire la cubeta.

Procedimiento para reactivos en polvo

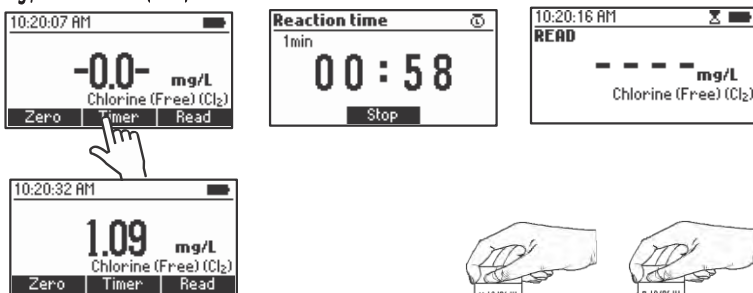
- Agregue el contenido de 1 paquete de reactivo cloro libre HI93701-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

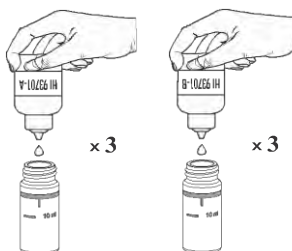


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 1 minuto y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloro (Cl2).



Procedimiento para reactivos líquidos

- En una cubeta vacía agregue 3 gotas de reactivo cloro libre A HI 93701A-F y 3 gotas de reactivo cloro libre B HI 93701B-F.1



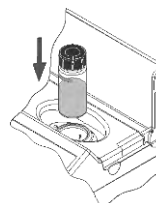
• Agite suavemente para mezclar.



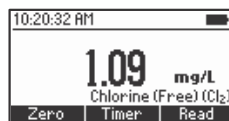
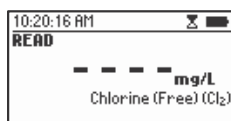
• Añada 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente.



• Coloque la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



• Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloro (Cl₂).



Nota: si se desea saber los valores de cloro libre y total, estos se deben medir por separado con muestra nuevas y siguiendo el procedimiento correspondiente.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: bromo, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso. En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Si para este procedimiento se utiliza agua con un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L de CaCO₃ o un valor de acidez mayor de 150 mg/L de CaCO₃, el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o puede desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

8.15. Cloro libre, rango ultra bajo

Especificaciones

Rango	0.000 a 0.500 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.001 mg/L
Precisión	±0.020 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm

Método Adaptado de Standard Method 4500-Cl G

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 95762-0	Reactivo cloro libre, rango ultra bajo	1 sobre

Set de reactivos

HI 95762-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 95762-03 Reactivos para 300 pruebas

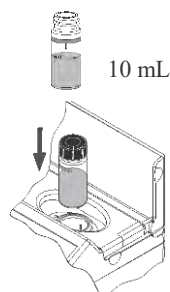
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

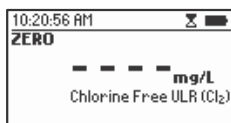
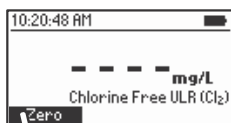
- Seleccione el método **cloro libre ULR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.

- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



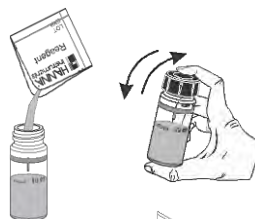
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



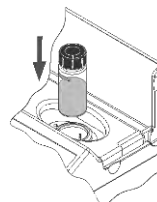
- Retire la cubeta.

- Añada 1 paquete de reactivo cloro libre HI 95762-0.

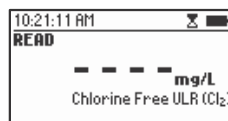
Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 1 minuto y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl₂)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Alcalinidad: mayor de 1000 mg/L de CaCO₃ si se presenta como bicarbonato (muestra de HCO₃ con pH <8.3); por encima de 25 mg/L de CaCO₃ en forma de carbonato (muestra de CO₃²⁻, pH >9.0). En ambos casos, la cantidad total de color no surgirá de manera confiable o puede desvanecerse rápidamente (error negativo). Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

Acidez: por encima de 150 mg/L de CaCO₃. La cantidad total de color no surgirá de manera confiable o puede desvanecerse rápidamente (error negativo). Para resolver esto, neutralice la muestra con NaOH diluido.

Dureza: en caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Bromo (Br₂), dióxido de cloro (ClO₂), yodo (I₂), manganeso y cromo oxidado, ozono (O₃): error positivo.

8.16. Cloro total

Especificaciones

Rango	0.00 a 5.00 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de EPA DPD method 330.5.

Reactivos necesarios

Polvo

Código	Descripción	Cantidad
HI 93711-0	Reactivo cloro total	1 sobre

Líquido

Código	Descripción	Cantidad
HI 93701A-T	Reactivo cloro total A	3 gotas
HI 93701B-T	Reactivo cloro total B	3 gotas
HI 93701C-T	Reactivo cloro total C	1 gotas

Set de reactivos

HI 93701-T	Reactivos para 300 pruebas (líquido)
HI 93711-01	Reactivos para 100 pruebas completas (polvo)
HI 93711-03	Reactivos para 300 pruebas completas (polvo)

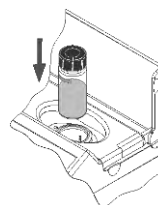
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

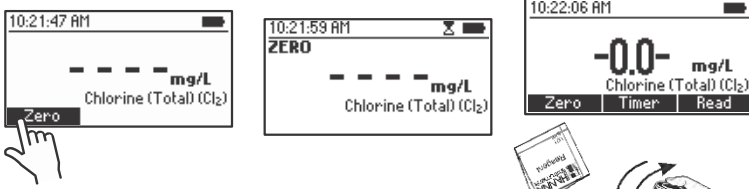
- Seleccione el método **cloro total** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



10 mL



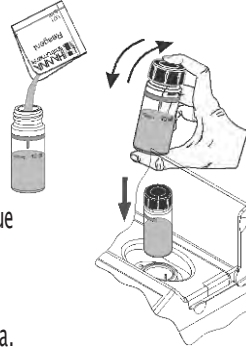
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.

Procedimiento para reactivos en polvo

- Añada 1 paquete de reactivo cloro total HI 93711-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

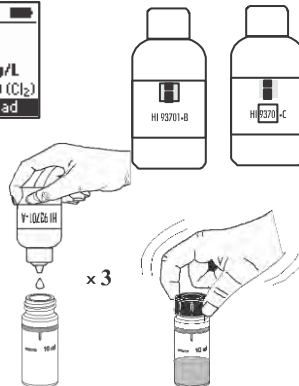


- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloro (Cl2).

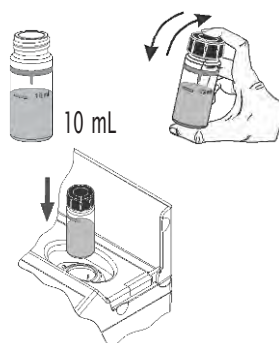


Procedimiento para reactivos líquidos

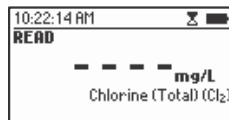
- En una cubeta vacía agregue 3 gotas del reactivo cloro total A HI 93701A-T, 3 gotas del reactivo cloro total B HI 93701B-T y 1 gota de reactivo cloro total C HI 93701C-T. Agite suavemente para mezclar.



- Añada 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente.



- Coloque la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl₂)**.



Nota: si se desea saber los valores de cloro libre y total, estos se deben medir por separado con muestra nueva no reaccionada y siguiendo el procedimiento correspondiente.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: bromo, yodo, ozono, formas oxidadas de cromo y manganeso. En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Si para este procedimiento se utiliza agua con un valor de alcalinidad superior a 250 mg/L de CaCO₃ o un valor de acidez mayor de 150 mg/L de CaCO₃, el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o puede desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto, neutralice la muestra con HCl o NaOH diluido.

8.17. Cloro total, rango ultra bajo

Especificaciones

Rango	0.000 a 0.500 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	0.001 mg/L
Precisión	±0.020 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de EPA recommended method 330.5
Reactivos necesarios	

Código	Descripción	Cantidad
HI 95761-0	Reactivo cloro total, rango ultra bajo	1 sobre

Set de reactivos

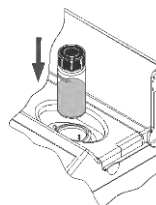
HI 95761-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 95761-03 Reactivos para 300 pruebas

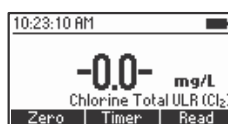
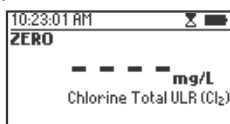
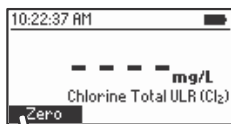
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **cloruro total ULR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

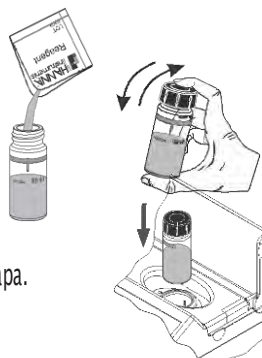


- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

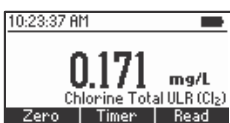
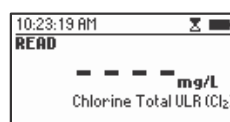
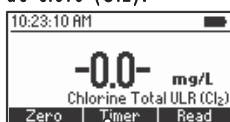


- Retire la cubeta.

- Añada 1 paquete de reactivo cloro total HI 95761-0.
Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 2 minutos y 30 segundos, y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de cloro (Cl₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Alcalinidad: mayor de 1000 mg/L de CaCO₃ si se presenta como bicarbonato (muestra de HCO₃ con pH <8.3); por encima de 25 mg/L de CaCO₃ en forma de carbonato (muestra de CO₃²⁻, pH >9.0).

En ambos casos, la cantidad total de color no surgirá de manera confiable o puede desvanecerse rápidamente (error negativo). Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

Acidez: por encima de 150 mg/L de CaCO₃. La cantidad total de color no surgirá de manera confiable o puede desvanecerse rápidamente (error negativo). Para resolver esto, neutralice la muestra con NaOH diluido.

Dureza: en caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo en polvo.

Bromo (Br₂), ozono (O₃) y dióxido de cloro (ClO₂): error positivo.

8.18. Cloro total, rango ultra alto

Especificaciones

Rango	0 a 500 mg/L (como Cl ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±3 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	Lampara LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition 4500-Cl

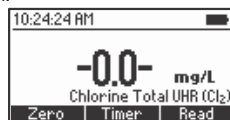
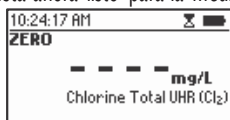
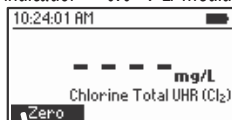
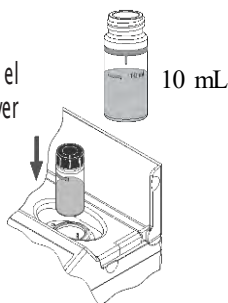
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 95771A-0	Reactivo cloro total, rango ultra alto A	1 sobre
HI 95771B-0	Reactivo cloro total, rango ultra alto B	1 sobre
Set de reactivos		
HI 95771-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 95771-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

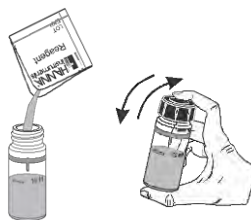
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **cloro total UHR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

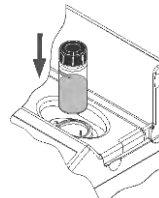


- Retire la cubeta.

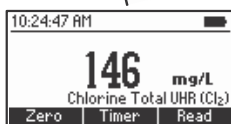
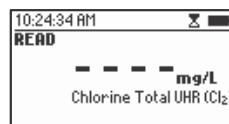
- Agregue 1 paquete de reactivo cloro total, rango ultra alto A HI 95771A-0 y 1 paquete del reactivo cloro total, rango ultra alto B HI95771B-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente durante 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 1 minuto y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cloro (Cl₂)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Bromo (Br₂), manganeso oxidado, cromo, dióxido de cloro (ClO₂), ozono (O₃) y yodo (I₂).

8.19. Cromo (VI), rango bajo

Especificaciones

Rango	0 a 300 µg/L (como Cr (VI))
Resolución	1 µg/L
Precisión	±1 µg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687, Diphenylcarbohydrazide method.

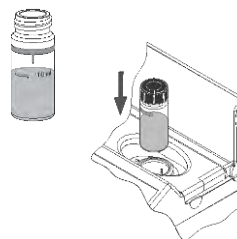
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93749-0	Reactivo cromo (VI), rango bajo	1 sobre
HI 93749-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93749-03	Reactivos para 300 pruebas	

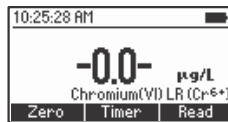
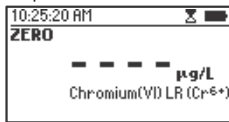
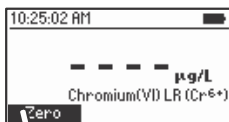
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

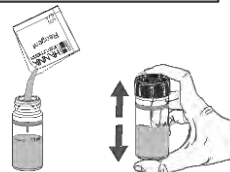
- Seleccione el método **cromo (VI) LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



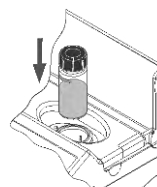
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



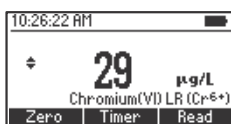
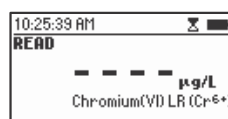
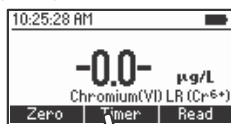
- Retire la cubeta.
- Agregue 1 paquete de reactivo cromo (VI), rango bajo **HI 93749-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 10 segundos.



• Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

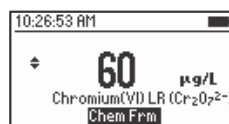
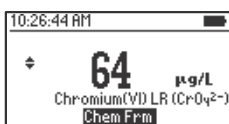
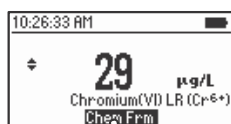


• Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 6 minutos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en $\mu\text{g/L}$ de cromo (Cr6+).



• Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

• Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión en $\mu\text{g/L}$ de cromato (CrO_4^{2-}) y dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$).



• Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: vanadio mayor de 1 ppm. Sin embargo, esperar 10 minutos antes de leer el resultado ayuda a eliminar la interferencia. Hierro por encima de 1 ppm. Los iones de mercurio originan una leve inhibición de la reacción.

8.20. Cromo (VI), rango alto

Especificaciones

Rango	0 a 1000 µg/L (como Cr (VI))
Resolución	1 µg/L
Precisión	±5 µg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1687-92, Diphenylcarbohydrazide method.

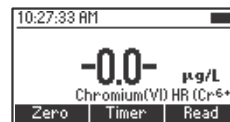
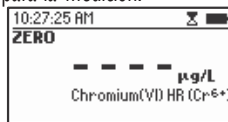
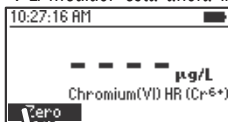
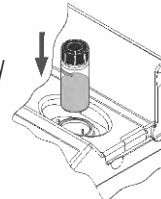
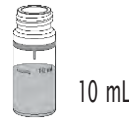
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93723-0	Reactivo cromo (VI), rango alto	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93723-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93723-03	Reactivos para 300 pruebas	

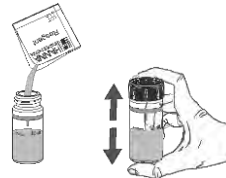
Para otros accesorios consulte la página 251.

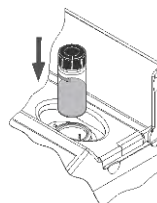
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **cromo (VI) HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.

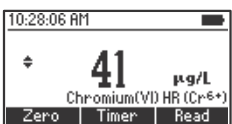
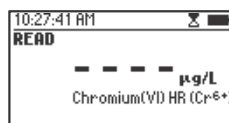
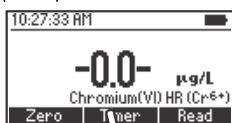


- Retire la cubeta.
- Agregue 1 paquete de reactivo cromo (VI), rango alto **HI 93723-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 10 segundos.

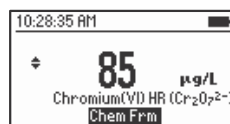
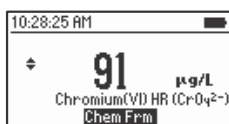
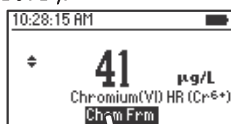




- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 6 minutos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en $\mu\text{g/L}$ de cromo (Cr6+).



- Presione \blacktriangle o \blacktriangledown para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión en $\mu\text{g/L}$ de cromato (CrO4²⁻) y dicromato (Cr2O7²⁻).



- Oprima \blacktriangle o \blacktriangledown para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Vanadio mayor de 1 ppm. Sin embargo, esperar 10 minutos antes de leer el resultado ayuda a eliminar la interferencia.

Hierro por encima de 1 ppm.

Los iones de mercurio originan una leve inhibición de la reacción.

8.21. Demanda química de oxígeno, rango bajo (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0 a 150 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L o ±4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de USEPA 410.4 approved method for the COD determination on surface waters and wastewaters.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93754A-0*	Vial de reactivo COD, rango bajo	2 viales
DEIONIZED 120	Agua desionizada	2 mL

*Identificación del vial del reactivo: COD A, etiqueta roja.

Set de reactivos

HI 93754A-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en un lugar fresco y oscuro.

Procedimiento de medición



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

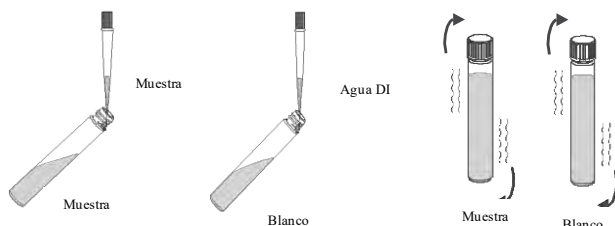
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa de 2 de los viales para reactivo COD, rango bajo
HI 93754A-0.



- Agregue 2.0 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 2.0 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras lo mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



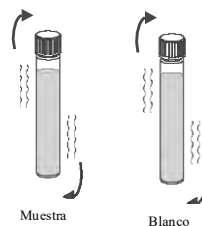
- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C.

- Al finalizar el proceso de digestión apague el reactor. Espere 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.

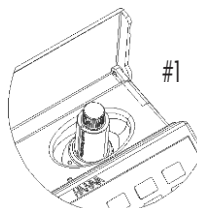
- Invierta cada vial varias veces mientras se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayos.

ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.

- Deje que los viales en el estante de tubos de ensayos se enfríen a temperatura ambiente. No agite o invierta más, las muestras pueden volverse turbias.

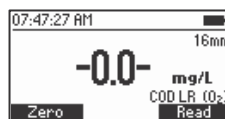
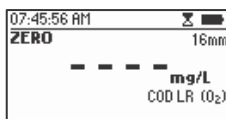
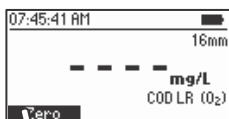


- Seleccione el método **COD LR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador del vial de 16 mm siguiendo el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (ver página 22).

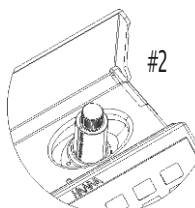


- Coloque el vial blanco (#1) en el soporte.

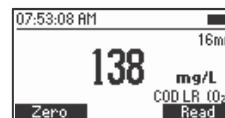
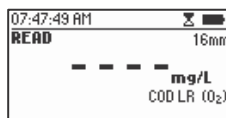
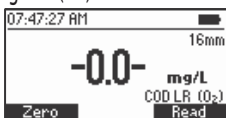
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Coloque el vial con muestra (#2) en el soporte.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará los resultados en mg/L de oxígeno (O₂).



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cloro (Cl₂) mayor de 2000 mg/L.

Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro.

8.22. Demanda química de oxígeno, rango medio (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0 a 1500 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±15 mg/L o ±4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado del USEPA 410.4 approved method for the COD determination on surface waters and wastewaters.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93754B-0*	Vial de reactivo COD, rango bajo	2 viales
DEIONIZED 120	Agua desionizada	2 mL

*Identificación del vial del reactivo: COD B, etiqueta blanca.

Set de reactivos

HI 93754B-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Nota: almacene los viales sin utilizar en un lugar fresco y oscuro.

Procedimiento de medición



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

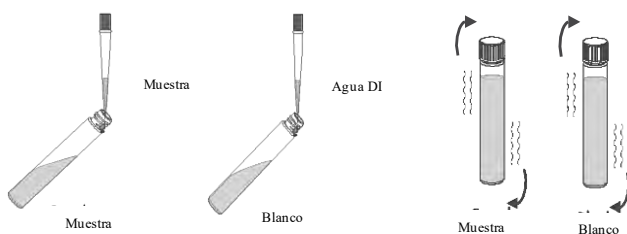
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa del vial de dos viales de reactivos COD, rango medio [HI 93754B-0](#).



- Agregue 2.0 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 2.0 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras lo mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



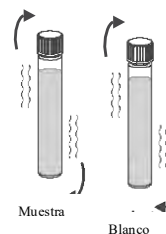
Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C

- Al finalizar del proceso de digestión apague el reactor. Espere 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.

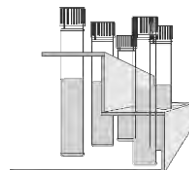


- Invierta cada vial varias veces mientras este se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayo.

ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.

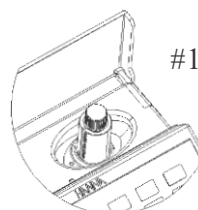


- Deje los viales en el estante de tubos de ensayo para enfriarlo a temperatura ambiente. No agite o invierta más, de lo contrario las muestras pueden volverse turbias.



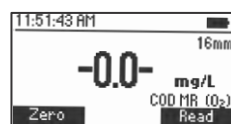
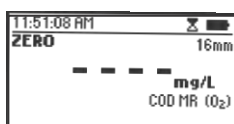
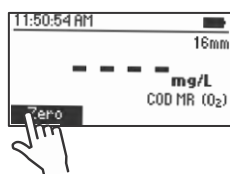
- Seleccione el método **COD MR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Introduzca el adaptador del vial de 16 mm siguiendo el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (ver página 22).



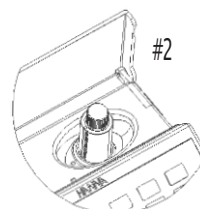
- Coloque el blanco en el soporte.

- Presione la tecla Zero, la pantalla muestra el indicador “-0.0-” al final de la medición cero. El medidor está ahora listo para la medición.

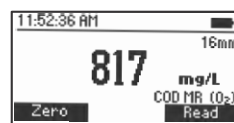
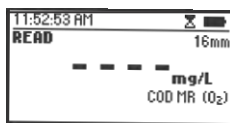
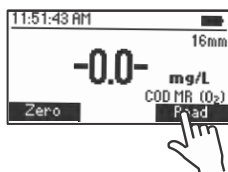


- Retire el vial.

- Coloque el vial con muestra (#2) en el soporte.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de oxígeno (O₂)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a:

Cloro (Cl⁻) mayor de 2000 mg/L

Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro.

8.23. Demanda química de oxígeno, rango alto (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0 a 15 000 mg/L (como O ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±150 mg/L o ±2% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado del USEPA 410.4 approved method for the COD determination on surface waters and wastewaters

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93754C-0*	Vial del reactivo COD, rango alto	2 viales
DEIONIZED 120	Agua desionizada	0.2 mL

*Identificación del vial del reactivo: COD A, etiqueta verde

Set de reactivos

HI 93754C-25 Reactivos para 24 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Nota: almacene los viales que no se utilizaron en sus empaques y en un lugar fresco y oscuro.



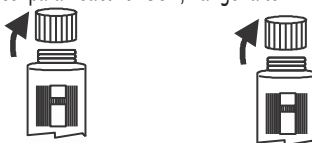
Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante varios meses a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Tome una muestra homogénea. Las muestras que tengan sólidos capaces de sedimentarse se deben homogeneizar con un mezclador.
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

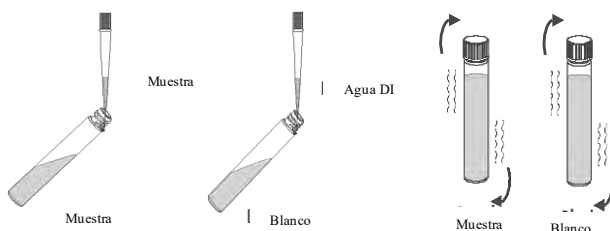
NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas o goteos pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa de 2 de los viales para reactivo COD, rango alto HI 93754C-0



- Agregue 0.2 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 0.2 mL de muestra al segundo (#2), mientras mantiene los viales en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán mientras los mezcla, sea cuidadoso al manipularlos.



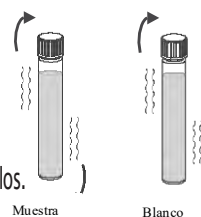
- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos por 2 horas a 150 °C.

- Al finalizar el proceso de digestión apague el reactor. Espere por 20 minutos que los viales se enfríen a aproximadamente 120 °C.

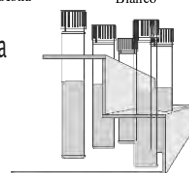


- Invierta cada vial varias veces mientras este se encuentre caliente, luego colóquelos en el estante de tubos de ensayo.

ADVERTENCIA: los viales están calientes, sea cuidadoso al manipularlos.

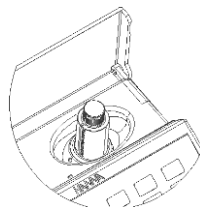


- Deje los viales en el estante de tubos de ensayo para enfriarlos a temperatura ambiente. No agite o invierta más, de lo contrario las muestras pueden volverse turbias.



- Seleccione el método **COD HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

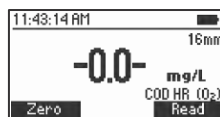
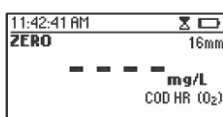
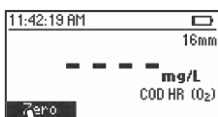
- Inserte el adaptador de vial de 16 mm de acuerdo con el procedimiento que se describe en la sección Utilizando el adaptador del vial de 16 mm (consulte la página 22).



#1

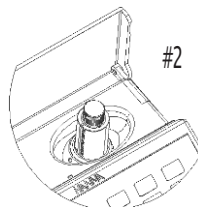
- Coloque vial del blanco (#1) en el soporte.

- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



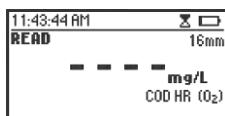
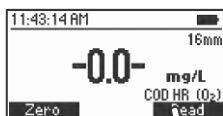
- Retire el vial.

- Coloque vial de la muestra (#2) en el soporte.



#2

- Presione la tecla leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de oxígeno (O2)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cloro (Cl⁻) mayor de 20 000 mg/L.

Se deben diluir las muestras con mayor concentración de cloruro.

8.24. Color del agua

Especificaciones

Rango	0 a 500 PCU (unidades de platino cobalto)
Resolución	1 PCU
Precisión	±10 PCU ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Colorimetric Platinum Cobalt method.

Accesorios Necesarios

Membrana de 0.45 µm para medición de color verdadero

Para otros accesorios consulte la página 251.

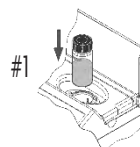
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **Color del agua** siguiendo el procedimiento descrito en Selección de método (consultar página 19).

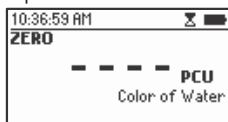
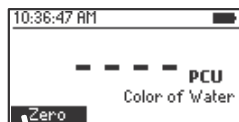
- Llene una cubeta #1 con de agua desionizada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.



- Coloque el blanco (#1) en el soporte y cierre la tapa.

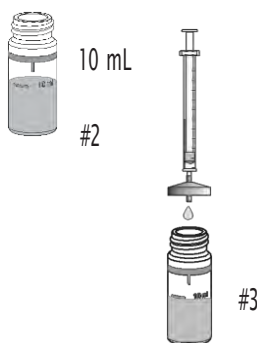


- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



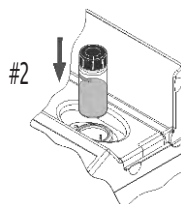
- Retire la cubeta

- Llene la segunda cubeta (#2) hasta la marca con una muestra sin filtrar y coloque de nuevo la tapa. Este es el color aparente.

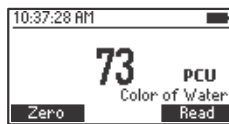
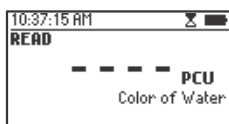
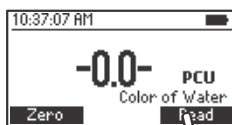


- Filtre 10 mL de la muestra con un filtro con membrana de 0.45 µm en una tercera cubeta (#3), hasta la marca de 10 mL y coloque de nuevo la tapa. Este es el color verdadero.

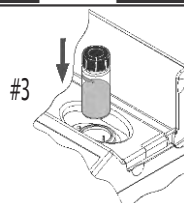
- Coloque la cubeta de color aparente (#2) en el instrumento y cierre la tapa.



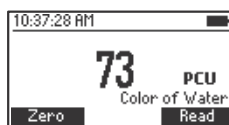
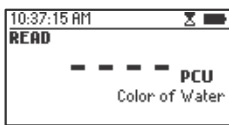
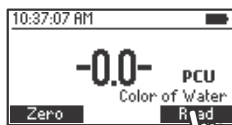
- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El medidor muestra en pantalla el valor del color aparente en unidades de platino cobalto (PCU).



- Saque del instrumento la cubeta de color aparente (#2), inserte la cubeta de color verdadero (#3) y cierre la tapa.



- Presione leer (Read) para comenzar la lectura. El medidor muestra en pantalla el valor del color verdadero en unidades de platino cobalto (PCU).



8.25. Cobre, rango bajo

Especificaciones

Rango	0.000 a 1.500 mg/L (como Cu ²⁺)
Resolución	0.001 mg/L
Precisión	±0.010 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de EPA method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 95747-0	Reactivo cobre, rango bajo	1 sobre

Set de reactivos

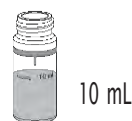
HI 95747-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 95747-03 Reactivos para 300 pruebas

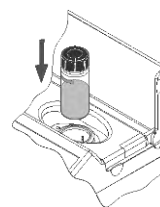
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **cobre LR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).

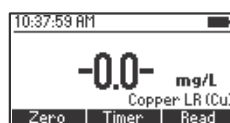
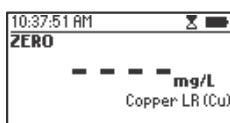
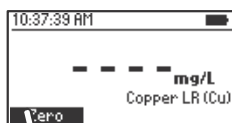


- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.

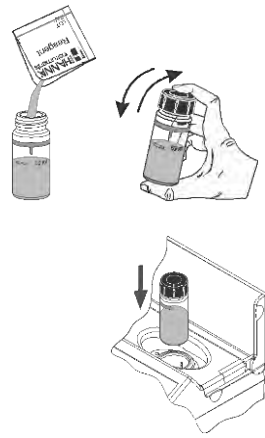


- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

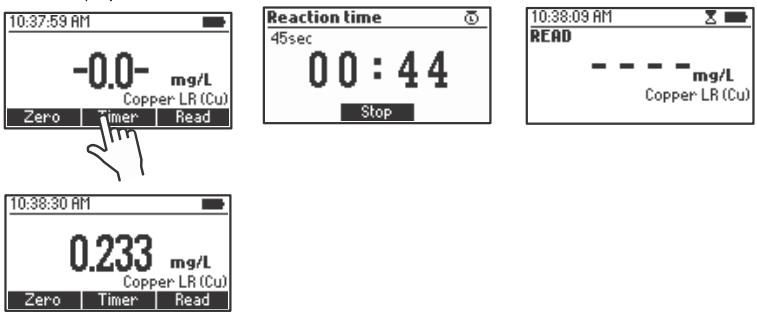
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 1 paquete de reactivo cobre, rango bajo **HI 95747-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 45 segundos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cobre (Cu)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cianuro de plata.
 Para las muestras que sobrepasan la capacidad de tamponamiento del reactivo (alrededor de pH 6.8), el pH se debe ajustar entre 6 y 8.

8.26. Cobre, rango alto

Especificaciones

S

Rango	0.00 a 5.00 mg/L (como Cu ²⁺)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.02 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm

Método Adaptado de EPA method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93702-0	Reactivo cobre, rango alto	1 sobre

Set de reactivos

HI 93702-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93702-03 Reactivos para 300 pruebas

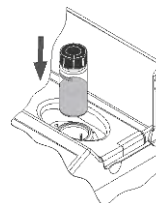


10 mL

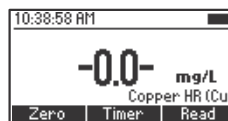
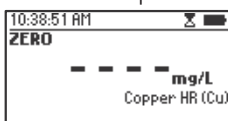
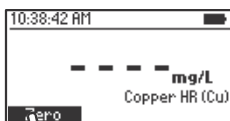
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

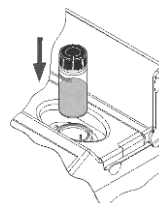
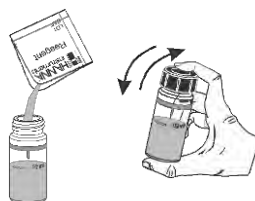
- Seleccione el método **cobre HR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



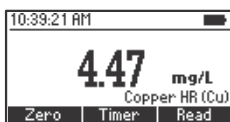
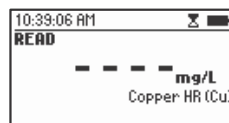
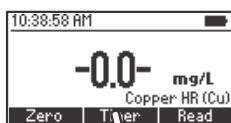
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición del cero la pantalla muestra el indicador “-0.0-”. El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 1 paquete de reactivo cobre, rango alto HI 93702-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de la medición, o espere 45 segundos y luego presione leer (Read). Cuando finalice el temporizador, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de cobre (Cu)**.



INTERFERENCIAS

Puede causar interferencia debido a: Cianuro de plata.

Para muestras que superan la capacidad de la solución tampón del reactivo (alrededor de pH 6.8), el pH debe ajustarse entre 6 y 8.

8.27. Ácido cianúrico

Especificaciones

Rango	0 a 80 mg/L (como CYA)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±1 mg/L ±15% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm

Método Adaptado de turbidimetric method

Reactivos necesarios

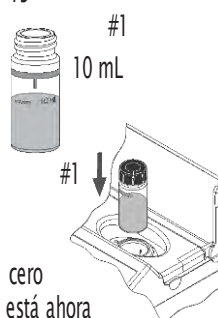
Código	Descripción	Cantidad
HI 93722-0	Reactivo ácido cianúrico	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93722-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93722-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

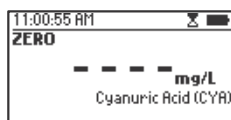
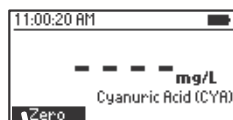
• Seleccione el método **ácido cianúrico** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)

• Llene la primera cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



• Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

• Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



• Llene un vaso de precipitado con una muestra de 25 mL (hasta la marca).



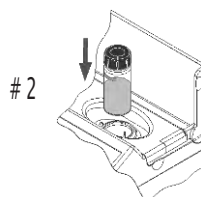
• Agregue 1 paquete de reactivo ácido cianúrico HI 93722-0 y mezcle para disolver.



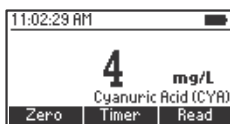
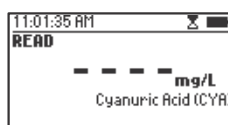
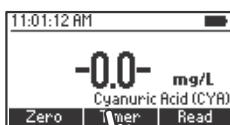
• Llene la segunda cubeta con 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



• Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



• Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 45 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de ácido cianúrico**.



8.28. Fluoruro, rango bajo

Especificaciones

Rango	0.00 a 2.00 mg/L (como F ⁻)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, SPADNS method.

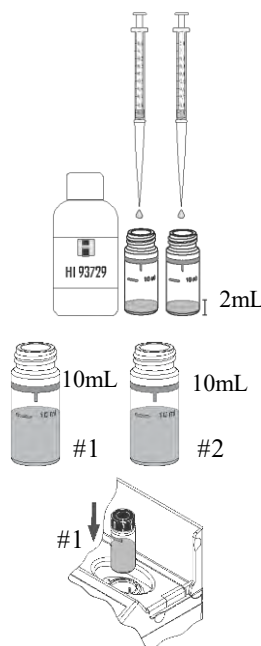
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93729-0	Reactivo fluoruro, rango bajo	4 mL
HI 93729-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93729-03	Reactivos para 300 pruebas	

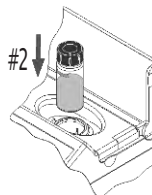
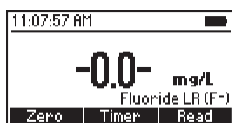
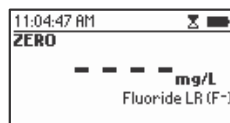
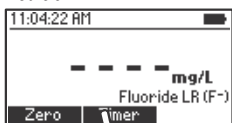
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **fluoruro LR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Agregue a 2 cubetas 2 mL de reactivo fluoruro, rango bajo **HI 93729-0**.
- Use una pipeta de plástico para llenar la cubeta #1, hasta la marca, con 10 mL de agua desionizada, coloque de nuevo la tapa e inviértala varias veces para mezclarla.
- Use una pipeta de plástico para llenar la segunda cubeta (#2), hasta la marca, con 10 mL de muestra no reaccionada, coloque de nuevo la tapa e inviértala varias veces para mezclarla.
- Coloque la primera cubeta (#1) en el soporte y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición cero del blanco o espere 2 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



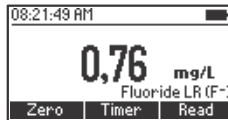
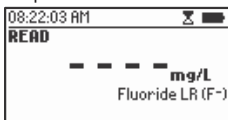
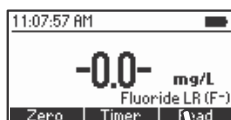
- Retire la cubeta.
- Inserte la segunda cubeta (#2) con la muestra reaccionada en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el botón de leer (Read) para comenzar a lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de fluoruro (F-).

Nota: antes de realizar mediciones en muestras de aguas residuales o agua de mar se debe realizar un proceso de destilación. Para obtener resultados más precisos use dos pipetas graduadas para liberar exactamente 8 mL de agua desionizada y 8 mL de muestra.

INTERFERENCIAS

- Las interferencias pueden ser causadas por:
- Alcalinidad (como CaCO₃) por encima de 5000 mg/L
 - Aluminio superior a 0.1 mg/L
 - Hierro férrico mayor a 10 mg/L
 - Cloruro por encima de 700 mg/L
 - Orto-fosfato mayor de 16 mg/L
 - Hexametafosfato de sodio superior de 1.0 mg/L
 - Sulfato mayor a 200 mg/L

Las muestras altamente coloreadas y turbias pueden necesitar un proceso de destilación.
Las muestras altamente alcalinas se pueden neutralizar con ácido nítrico.



8.29. Fluoruro, rango alto

Especificaciones

Rango	0.00 a 20.0 mg/L (como F ⁻)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.5 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, SPADNS method.

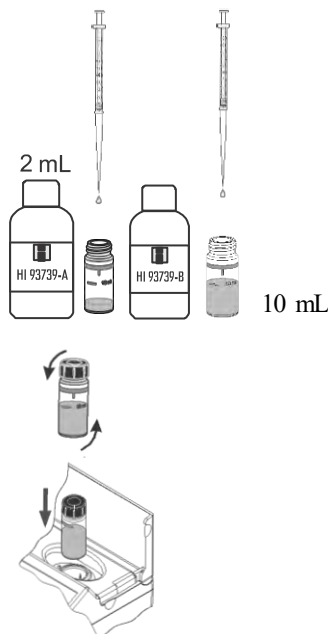
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93739A-0	Reactivo fluoruro, rango alto A	2 mL
HI 93739B-0	Reactivo fluoruro, rango alto B	8 mL
HI 93739-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93739-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

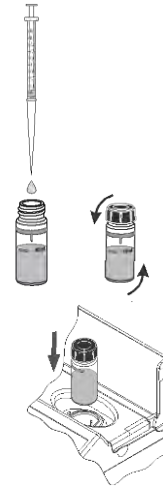
- Seleccione el método **fluoruro HR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Agregue a la cubeta 2.00 mL del reactivo fluoruro, rango alto A **HI 93739A-0**, y utilice la pipeta para llenar la cubeta hasta la marca con 10 mL de reactivo fluoruro, rango alto B **HI 93739B-0**.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



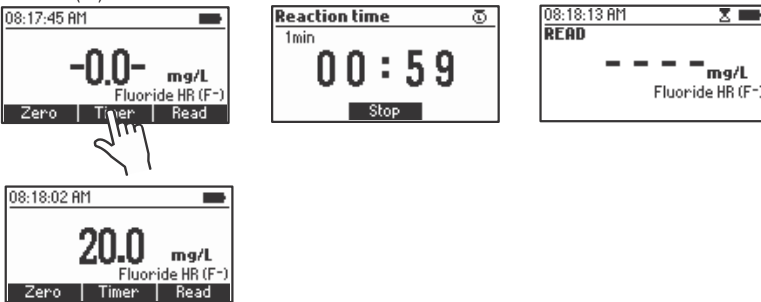
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición cero del blanco o espere 1 minuto y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Agregue 1 mL de muestra a la cubeta usando la segunda jeringa de 1 mL.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.
- Introduzca la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 1 minuto y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de fluoruro (F⁻).



Nota: antes de realizar mediciones en muestras de aguas residuales o agua de mar se debe realizar un proceso de destilación.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Alcalinidad (como CaCO_3) por encima de 5000 mg/L

Aluminio superior a 0.1 mg/L

Hierro férrico mayor de 10 mg/L

Cloruro por encima de 700 mg/L

Ortofosfato mayor de 16 mg/L

Hexametáfosfato sódico superior de 1.0 mg/L

Sulfato mayor de 200 mg/L

Las muestras altamente coloreadas y turbias pueden necesitar un proceso de destilación

Las muestras altamente alcalinas se pueden neutralizar con ácido nítrico.

8.30. Dureza del calcio

Especificaciones

Rango	0.00 a 2.70 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.11 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Calmagite method.

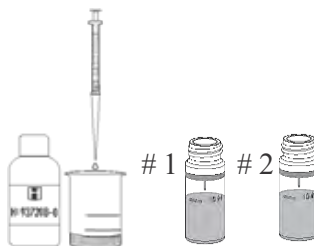
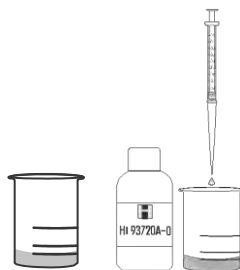
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93720A-0	Reactivo dureza de calcio A	0.5 mL
HI 93720B-0	Reactivo dureza de calcio B	0.5 mL
HI 93720C-0	Reactivo dureza de calcio C	1 gota
Set de reactivos		
HI 93720-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93720-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **dureza de calcio** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Enjuague un vaso de precipitado graduado varias veces con la muestra no reaccionada antes de llenarlo hasta la marca con 50 mL de la muestra.
- Agregue 0.5 mL del reactivo dureza de calcio A HI 93720A-0 y agite para mezclar.
- Agregue 0.5 mL del reactivo dureza de calcio B HI 93720B-0 y agite para mezclar. Use esta solución para enjuagar 2 cubetas antes de llenarlas hasta la marca de 10 mL.

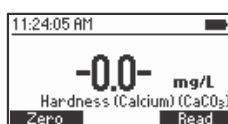
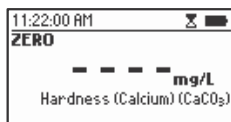
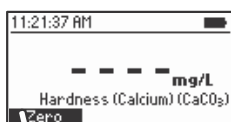
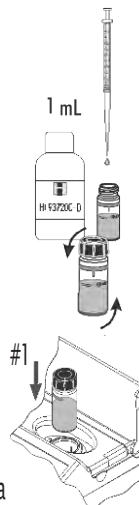


• Agregue 1 gota del reactivo dureza de calcio C HI 93720C-0 a una cubeta (#1).

• Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces la cubeta para mezclar. Este es el blanco.

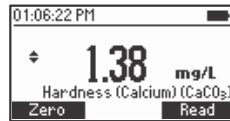
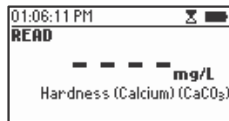
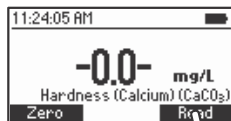
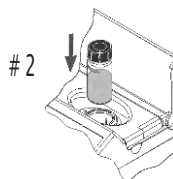
• Coloque el blanco (#1) en el soporte y cierre la tapa.

• Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



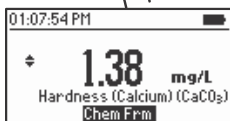
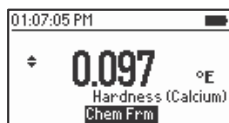
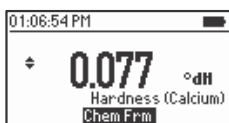
• Retire el blanco (#1) e introduzca la segunda cubeta (#2) en el instrumento.

• Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en mg/L de carbonato de calcio (CaCO₃).



• Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

• Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado a grados franceses (°f), alemanes (°dH) e ingleses (°E).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

Nota: esta prueba detectará cualquier contaminación de calcio existente en el vaso de precipitado, jeringas de medición o celdas de muestra. Para evaluar la limpieza repita esta prueba varias veces hasta obtener resultados consistentes.

Dilución de muestra

Este medidor está diseñado para comprobar bajos niveles de dureza normalmente encontrados en los sistemas de purificación de agua.

Cuando se analizan otras fuentes de agua es común encontrar niveles de dureza mayores que el rango de este medidor.

Este problema se puede solucionar realizando un proceso de dilución. Las diluciones se deben realizar con agua libre de dureza, de otro modo las lecturas serán erróneas.

Un proceso de dilución para reducir el nivel de dureza por un factor de cien se realiza de la siguiente manera:

- Llene una jeringa de 1 mL con la muestra.
- Asegurándose que un vaso de precipitado de 50 mL esté limpio y vacío, coloque la jeringa e inyecte 0.5 mL de la muestra.
- Llene el vaso de precipitado hasta la marca con 50 mL de agua libre de dureza.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por una cantidad excesiva de metales pesados.

8.31. Dureza del magnesio

Especificaciones

Rango	0.00 a 2.00 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.11 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, EDTA Colorimetric method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93719A-0	Reactivo dureza de magnesio A	0.5 mL
HI 93719B-0	Reactivo dureza de magnesio B	0.5 mL
HI 93719C-0	Reactivo dureza de magnesio C	1 gota
HI 93719D-0	Reactivo dureza de magnesio D	1 gota

Set de reactivos

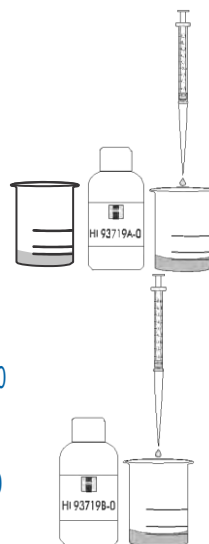
HI 93719-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93719-03 Reactivos para 300 pruebas

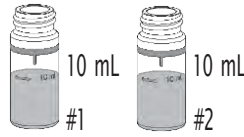
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

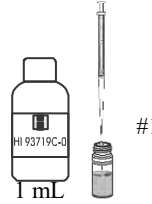
- Seleccione el método **dureza de magnesio** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Enjuague un vaso de precipitado graduado varias veces con la muestra no reaccionada antes de llenarlo hasta la marca con 50 mL de la muestra.
- Agregue 0.5 mL del reactivo dureza de magnesio A HI 93719A-0 y agite para mezclar.
- Agregue 0.5 mL del reactivo dureza de magnesio B HI 93719B-0 y agite para mezclar. Enjuague 2 cubetas con esta solución.



- Llene ambas cubetas con 10 mL hasta la marca.



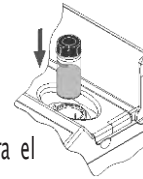
- Agregue 1 gota del reactivo dureza de magnesio C HI 93719C-0 a la primera cubeta (#1), coloque de nuevo la tapa e invierta la cubeta varias veces para mezclar. Este es el blanco.



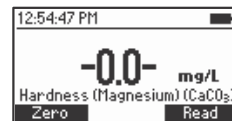
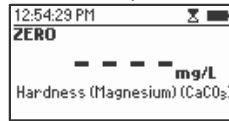
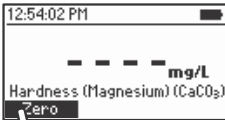
- Agregue reactivo dureza de magnesio HI 93719D-0 en la segunda cubeta (#2), coloque de nuevo la tapa e invierta la cubeta varias veces para mezclar. Esta es la muestra.



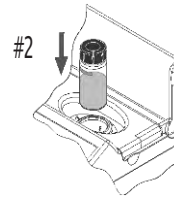
- Coloque el blanco (#1) en el soporte y cierre la tapa.



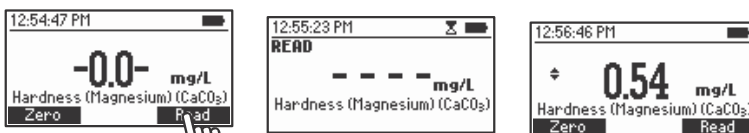
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Extraiga el blanco (#1), inserte la segunda cubeta (#2) en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en mg/L de carbonato de calcio (CaCO₃)



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado a grados franceses (°f), alemanes (°dH) e ingleses (°E).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

Nota: esta prueba detectará cualquier contaminación de magnesio existente en los vasos de precipitado, jeringas de medición o celdas de muestra. Para evaluar la limpieza repita esta prueba varias veces hasta obtener resultados consistentes.

Dilución de muestra

Este medidor está diseñado para comprobar la dureza que se encuentra normalmente en los sistemas de purificación de agua. Para medir muestras con alta dureza siga el procedimiento de dilución explicado en la página 110.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por una cantidad excesiva de metales pesados.

8.32. Dureza total, rango bajo

Especificaciones

Rango	0 a 250 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de EPA recommended method 130.1

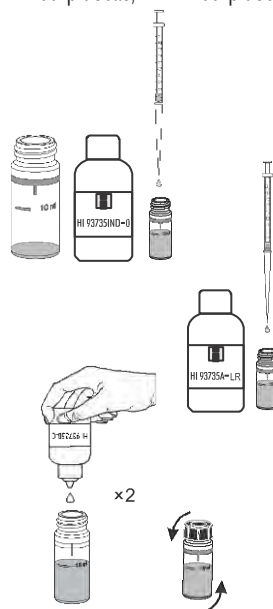
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93735IND-0	Reactivo indicador de dureza	0.5 mL
HI 93735A-LR	Reactivo dureza, rango bajo A	9 mL
HI 93735B-0	Reactivo solución tampón dureza B	2 gotas
HI 93735C-0	Reactivo de fijación	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93735-00	Reactivos para 100 pruebas (LR, 0 a 250 mg/L)	
HI 93735-0	Reactivos para 300 pruebas (LR - 100 pruebas; MR - 100 pruebas; HR - 100 pruebas)	

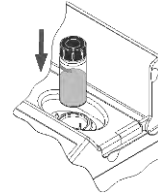
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

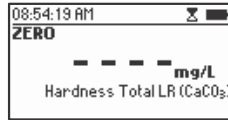
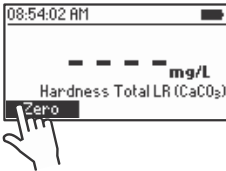
- Seleccione el método **dureza total LR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Añada 0.5 mL de muestra no reaccionada a la cubeta. Agregue 0.5 mL de reactivo indicador de dureza **HI 93735IND-0**.
- Con el cuentagotas de plástico llene la cubeta hasta la marca con 10 mL de reactivo dureza, rango bajo A **HI 93735A-LR**.
- Agregue dos gotas de reactivo solución tampón dureza B **HI 93735B-0**. Coloque de nuevo la tapa e invierta 5 veces para mezclar.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



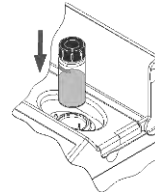
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



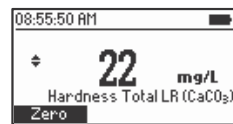
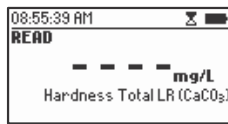
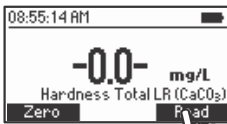
- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo de fijación HI 93735C-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos para mezclar.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

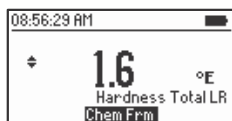
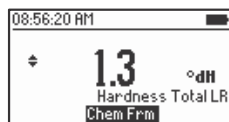
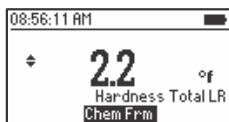
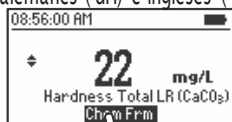


- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en mg/L de carbonato de calcio (CaCO₃).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado a grados franceses (°f), alemanes (°dH) e ingleses (°E).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por una cantidad excesiva de metales pesados.

8.33. Dureza total, rango medio

Especificaciones

Rango	200 a 500 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±7 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de EPA recommended method 130.1

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93735IND-0	Reactivo indicador de dureza	0.5 mL
HI 93735A-MR	Reactivo dureza media A	9 mL
HI 93735B-0	Reactivo solución tampón dureza B	2 gotas
HI 93735C-0	Reactivo de fijación	1 sobre

Set de reactivos

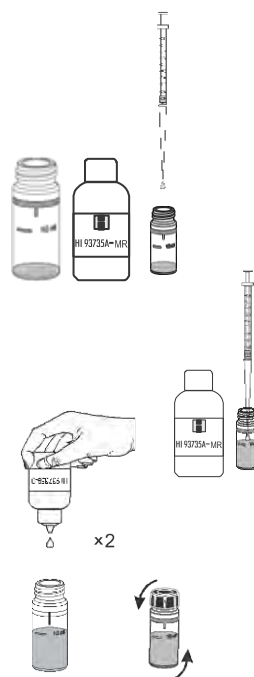
HI 93735-01 Reactivos para 100 pruebas (MR, 200 a 500 mg/L)

HI 93735-0 Reactivos para 300 pruebas (LR - 100 pruebas; MR - 100 pruebas; HR - 100 pruebas)

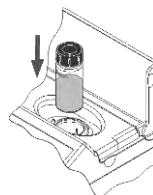
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

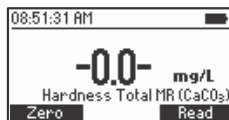
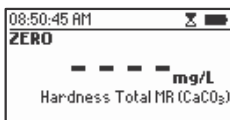
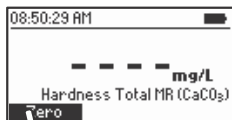
- Seleccione el método **dureza total MR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Añada a la cubeta 0.5 mL de muestra no reaccionada. Agregue 0.5 mL del reactivo indicador de dureza **HI 93735IND-0**.
- Con el cuentagotas de plástico llene la cubeta hasta la marca con 10 mL de reactivo dureza, rango medio A **HI 93735A-MR**.
- Añada dos gotas del reactivo solución tampón dureza B **HI 93735B-0**. Coloque de nuevo la tapa e invierta 5 veces para mezclar.



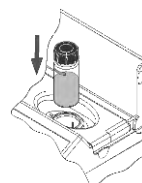
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

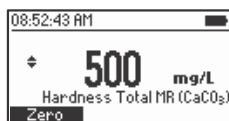
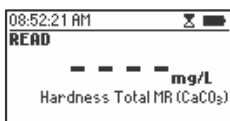
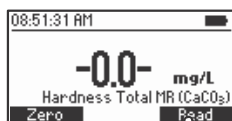


- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo de fijación [HI 93735C-0](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos para mezclar.



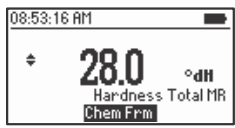
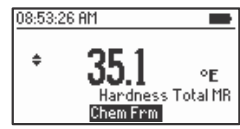
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de carbonato de calcio (CaCO3)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

• Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado a grados franceses (°f), alemanes (°dH) e ingleses (°E).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por una cantidad excesiva de metales pesados.

8.34 Dureza total, rango alto

Especificaciones

Rango	400 a 750 mg/L (como CaCO ₃)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±10 mg/L ±2% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de EPA recommended method 130.1

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93735IND-0	Reactivo indicador de dureza	0.5 mL
HI 93735A-HR	Reactivo dureza, rango alto A	9 mL
HI 93735B-0	Reactivo solución tampón dureza B	2 gotas
HI 93735C-0	Reactivo de fijación	1 sobre

Set de reactivos

HI 93735-02	Reactivos para 100 pruebas (HR, 400 a 750 mg/L)
HI 93735-0	Reactivos para 300 pruebas (LR - 100 pruebas; MR - 100 pruebas; HR - 100 pruebas)

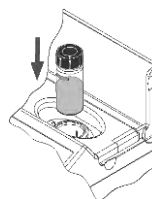
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

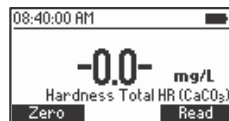
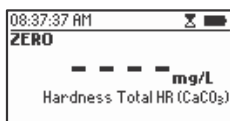
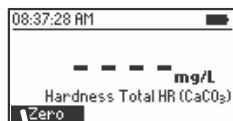
- Seleccione el método **dureza total HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Añada 0.5 mL de muestra no reaccionada a la cubeta. Agregue 0.5 mL del reactivo indicador de dureza **HI 93735IND-0**.
- Con el cuentagotas de plástico llene la cubeta hasta la marca con 10 mL del reactivo dureza, rango alto A **HI 93735A-HR**.
- Añada dos gotas del reactivo solución tampón dureza B **HI 93735B-0**. Coloque de nuevo la tapa e invierta 5 veces para mezclar



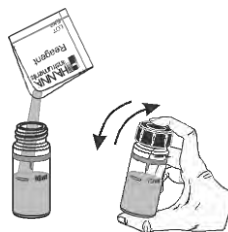
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



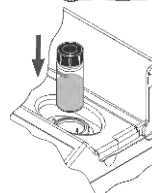
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



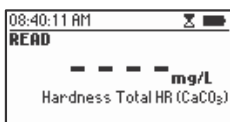
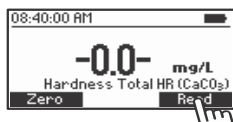
- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo de fijación HI 93735C-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos para mezclar.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

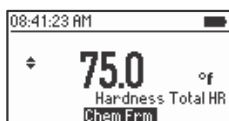
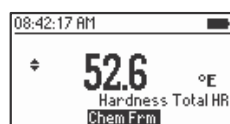
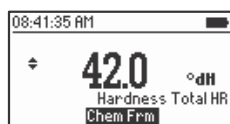


- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en mg/L de carbonato de calcio (CaCO₃).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado a grados franceses (°f), alemanes (°dH) e ingleses (°E).



Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por una cantidad excesiva de metales pesados.

8.35. Hidracina

Especificaciones

Rango	0 a 400 µg/L (como N2H4)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±4% de la lectura a escala completa a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, method D1385, p-Dimethylaminobenzaldehyde method

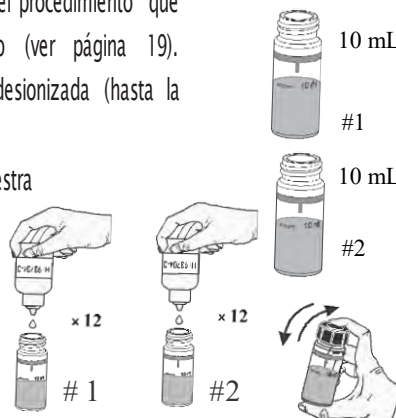
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93704-0	Reactivo hidracina	24 gotas
HI 93704-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93704-03	Reactivos para 300 pruebas	

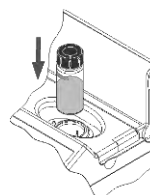
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

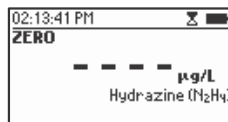
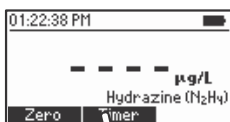
- Seleccione el método **hidracina** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).
- Añada 12 gotas del reactivo **HI 93704-0a** cada cubeta. Coloque de nuevo las tapas y agite suavemente por 30 segundos para mezclar.



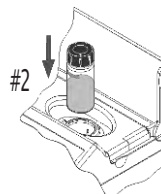
- Coloque la cubeta #1 en el soporte y cierre la tapa. #1



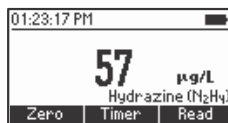
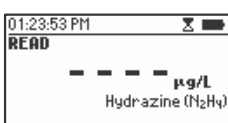
- Presione el temporizador (Timer) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición cero del blanco o espere 12 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el blanco.
- Inserte la cubeta #2 con la muestra reaccionada en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento mostrará la concentración en µg/L de hidracina (N₂H₄).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por: muestras altamente coloreadas, altamente turbias o aminas aromáticas.

8.36. Yodo

Especificaciones

Rango	0.0 a 12.5 mg/L (como I ₂)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.1 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, DPD method.

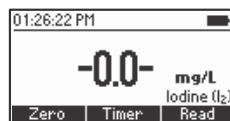
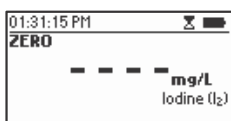
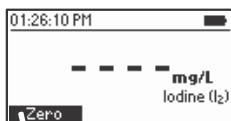
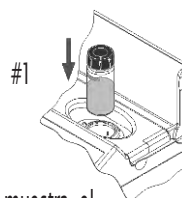
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93718-0	Reactivo yodo	1 sobre
HI 93718-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93718-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **yodo** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

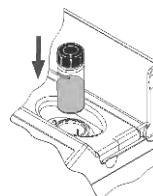


- Retire la tapa y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo yodo HI 93718-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente durante 20 segundos para disolver la mayoría del reactivo.

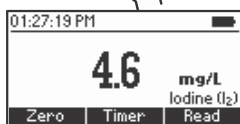
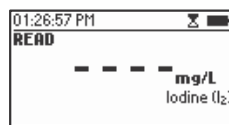
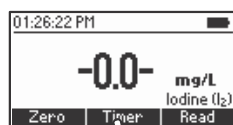


- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

#1



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y 30 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en mg/L de yodo (I₂).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por: bromo, cloro, ozono, óxidos de manganeso y óxidos de cromo.

En caso de agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃, agite la muestra durante aproximadamente 2 minutos después de agregar el reactivo.

En caso de agua con alcalinidad mayor de 250 mg/L de CaCO₃ o acidez superior a 150 mg/L de CaCO₃, el color de la muestra puede surgir solo de forma parcial o desvanecerse rápidamente. Para solucionar esto neutralice la muestra con HCl diluido o NaOH.

8.37. Hierro, rango bajo

Especificaciones

S

Rango	0.000 a 1.600 mg/L (como Fe)
Resolución	0.001 mg/L
Precisión	±0.010 mg/L ±8% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm

Método Adaptado de TPTZ Method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93746-0	Reactivo hierro, rango bajo	2 sobres
HI 93746-01	Reactivos para 50 pruebas	
HI 93746-03	Reactivos para 150 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

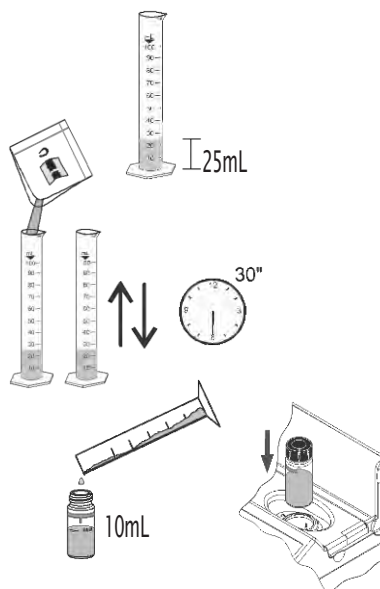
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **hierro LR**

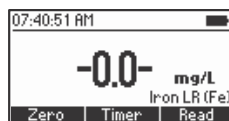
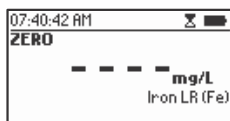
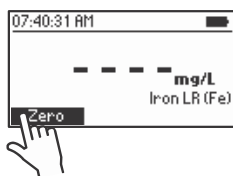
siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Llene 1 cilindro de mezcla graduado con 25 mL de agua desionizada hasta la marca.
 - Agregue 1 paquete de reactivo hierro, rango bajo HI 93746-0, cierre el cilindro y agite vigorosamente por 30 segundos.
- Este es el blanco.

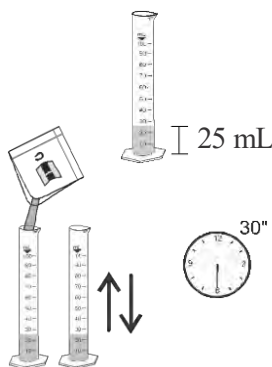
- Llene la cubeta con 10 mL del blanco (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Llene otro cilindro de mezcla graduado con 25 mL de la muestra hasta la marca.

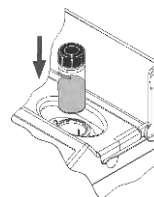


- Agregue 1 paquete de reactivo hierro, rango bajo HI 93746-0, cierre el cilindro y agite vigorosamente por 30 segundos. Esta es la muestra reaccionada.

- Llene la segunda cubeta con 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



- Introduzca la muestra en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 30 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de hierro (Fe)**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Cadmio mayor de 4.0 mg/L

Cromo3+ por encima de 0.25 mg/L

Cromo6+ superior a 1.2 mg/L

Cobalto por encima de 0.05 mg/L

Cobalto superior a 0.06 mg/L

Cianuro mayor de 2.8 mg/L

Manganeso superior de 50.0 mg/L

Mercurio mayor de 0.4 mg/L

Molibdeno por encima de 4.0 mg/L

Níquel mayor de 1.0 mg/L

Ion de nitrito superior a 0.8 mg/L

La muestra debe estar entre pH 3 y 4 para evitar que se desvanezca la formación o que se desarrolle turbidez.

8.38. Hierro, rango alto

Especificaciones

Rango	0.00 a 5.00 mg/L (como Fe)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±2% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de EPA Phenanthroline method 315B, for natural and treated waters

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93721-0	Reactivo hierro, rango alto	1 sobre

Set de reactivos

HI 93721-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93721-03 Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

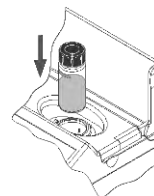
Procedimiento de medición

- Seleccione el método **hierro HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).



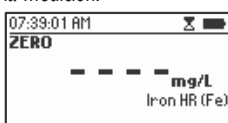
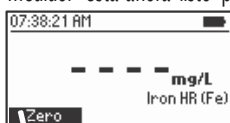
10 mL

- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.

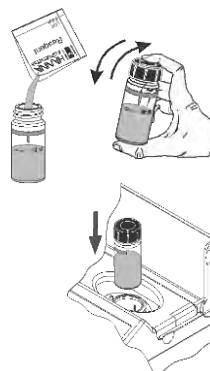


- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

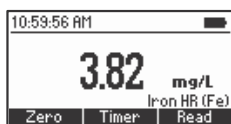
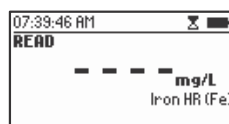
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo hierro, rango alto HI 93721-0. Coloque de nuevo la tapa y agite hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará el resultado en mg/L de hierro (Fe).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Molibdatos o molibdeno por encima de 50 ppm

Calcio mayor de 10 000 ppm (como CaCO₃)

Magnesio mayor de 100 000 ppm (como CaCO₃)

Cloruro por encima de 185 000 ppm

8.39. Magnesio

Especificaciones

Rango	0 a 150 mg/L (como Mg ²⁺)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm

Método Adaptado de Calmagite method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93752A-Mg	Reactivo magnesio A	1 mL
HI 93752B-Mg	Reactivo magnesio B	9 mL
Set de reactivos		
HI 937520-01	Reactivos para 50 pruebas	
HI 937520-03	Reactivos para 150 pruebas	

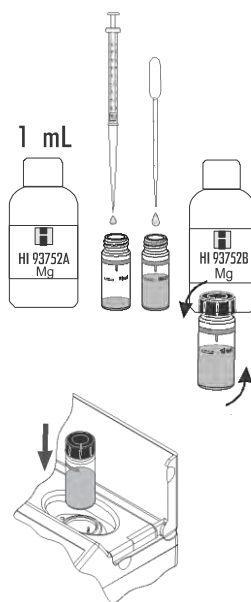
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

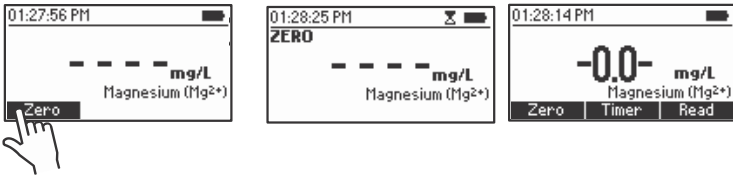
• Seleccione el método **magnesio** siguiendo el Procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

• Agregue a la cubeta 1 mL del reactivo magnesio A HI 93752A-Mg con una jeringa de 1 mL, y con la pipeta llene la cubeta hasta la marca con 10 mL del reactivo magnesio HI 93752B-Mg.

• Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.
• Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



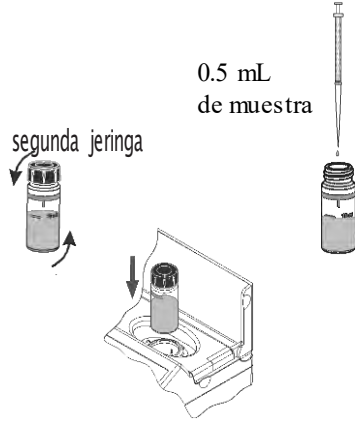
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.

- Agregue 0.5 mL de muestra a la cubeta usando la segunda jeringa de 1 mL.

0.5 mL
de muestra



- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 15 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de magnesio (Mg²⁺)**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por: acidez (como CaCO₃) superior a 1000 mg/L, alcalinidad (como CaCO₃) mayor de 1000 mg/L, calcio (Ca²⁺) superior a 200 mg/L; el hierro, aluminio y cobre no deben estar presentes.

8.40. Manganeso, rango bajo

Especificaciones

Rango	0 a 300 µg/L (como Mn)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±10 µg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de PAN Method

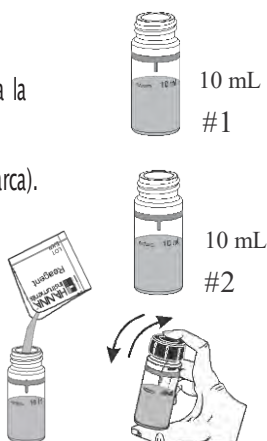
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93748A-0	Reactivo manganeso, rango bajo A	2 sobres
HI 93748B-0	Reactivo manganeso, rango bajo B	0,40 mL
HI 93748C-0	Reactivo manganeso, rango bajo C	2 mL
HI 93703-51	Agente dispersante	6 gotas
Set de reactivos		
HI 93748-01	Reactivos para 50 pruebas	
HI 93748-03	Reactivos para 150 pruebas	

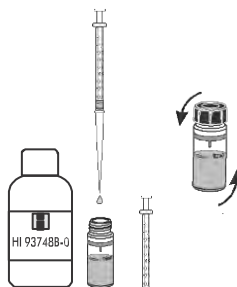
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

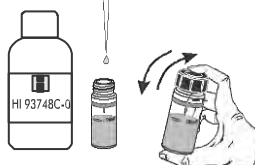
- Seleccione el método **manganeso LR** siguiendo el procedimiento que se describe en selección de método (ver página 19).
- Llene una cubeta (#1) con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).
- Agregue a cada cubeta 1 paquete del reactivo manganeso, rango bajo A **HI 93748A-0**, coloque de nuevo las tapas, y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



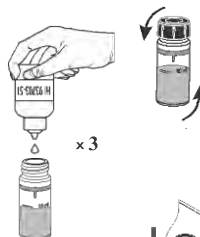
- Añada a cada cubeta 0.2 mL del reactivo manganeso, rango bajo B HI 93748B-0, coloque de nuevo las tapas, e invierta suavemente por 30 segundos.



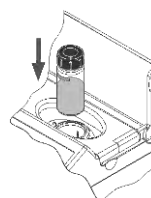
- Agregue a cada cubeta 1 mL de reactivo manganeso, rango bajo C HI 93748C-0, coloque de nuevo la tapa y agite suavemente.



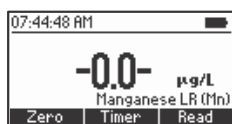
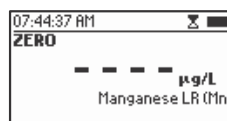
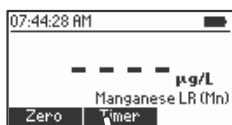
- Añada a cada cubeta 3 gotas del reactivo dispersante HI 93703-51, coloque de nuevo las tapas, e invierta suavemente por 30 segundos.



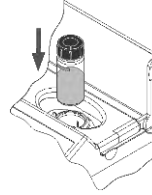
- Coloque la primera cubeta (#1) con el agua desionizada reaccionada en el soporte y cierre la tapa.



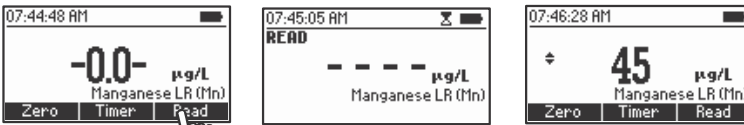
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Inserte la segunda cubeta (#2) con la muestra reaccionada en el instrumento.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de manganeso (Mn)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **µg/L de permanganato de potasio (KMnO4) y permanganato (MnO4⁻)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

- Las interferencias pueden ser causadas por:
- Aluminio superior a 20 mg/L
 - Cadmio mayor de 10 mg/L
 - Calcio por encima de 200 mg/L, como CaCO3
 - Cobalto por encima de 20 mg/L
 - Cobre superior a 50 mg/L
 - Hierro mayor de 10 mg/L
 - Plomo mayor de 0.5 mg/L
 - Magnesio superior a 100 mg/L, como CaCO3
 - Níquel mayor de 40 mg/L
 - Zinc superior a 15 mg/L

8.41. Manganeso, rango alto

Especificaciones

Rango	0.0 a 20.0 mg/L (como Mn)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.2 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Periodate method

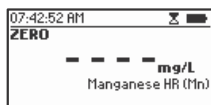
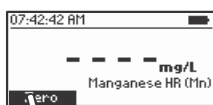
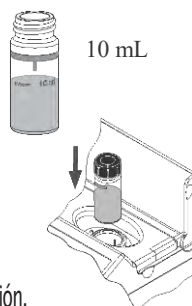
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93709A-0	Reactivo manganeso, rango alto A	1 sobre
HI 93709B-0	Reactivo manganeso, rango alto B	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93709-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93709-03	Reactivos para 300 pruebas	

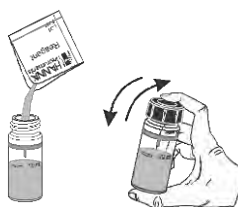
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

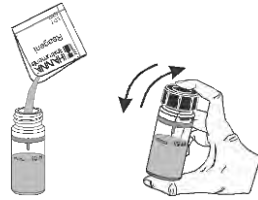
- Seleccione el método **manganeso HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



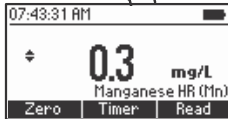
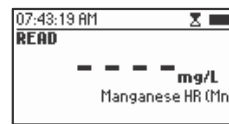
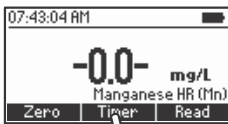
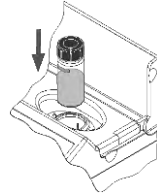
- Retire la cubeta.
- Agregue 1 paquete del reactivo manganeso, rango alto A HI 93709A-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente 2 minutos para mezclar.



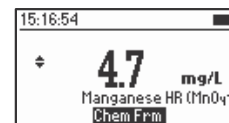
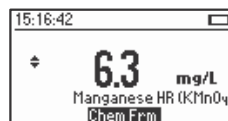
- Agregue 1 paquete del reactivo manganoso, rango alto B HI 93709B-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente durante 2 minutos para mezclar.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 1 minutos y 30 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de manganoso (Mn).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de permanganato de potasio (KMnO₄) y permanganato (MnO₄⁻).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Calcio por encima de 700 mg/L

Cloruros superiores a 70 000 mg/L

Hierro mayor de 5 mg/L

Magnesio por encima de 100 000 mg/L

8.42. Molibdeno

Especificaciones

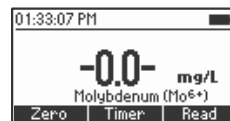
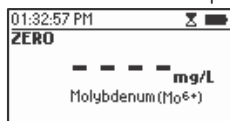
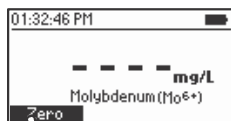
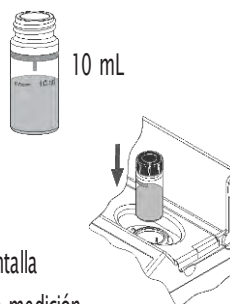
Rango	0.0 a 40.0 mg/L (como Mo6+)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.3 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de mercaptoacetic acid method
Reactivos necesarios	

Código	Descripción	Cantidad
HI 93730A-0	Reactivo molibdeno A	1 sobre
HI 93730B-0	Reactivo molibdeno B	1 sobre
HI 93730C-0	Reactivo molibdeno C	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93730-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93730-03	Reactivos para 300 pruebas	

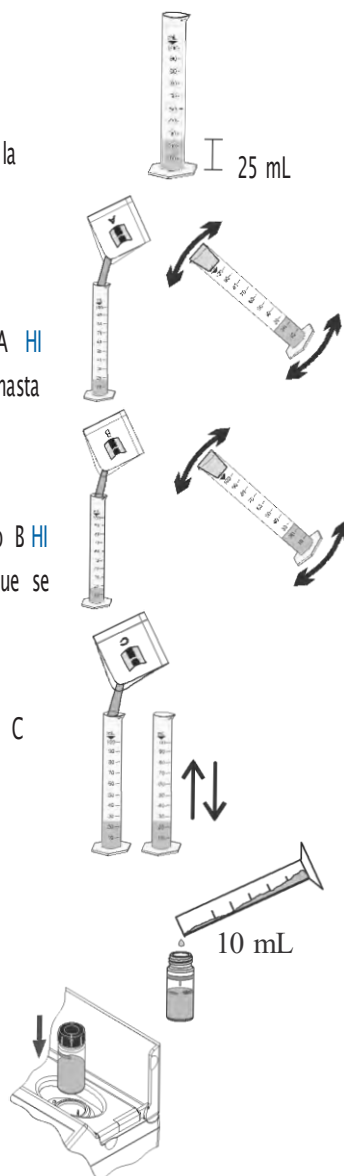
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

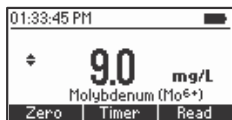
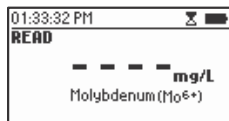
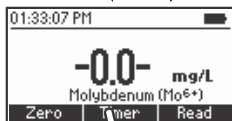
- Seleccione el método **molibdeno** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



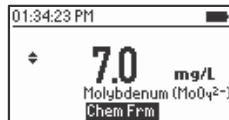
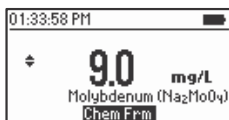
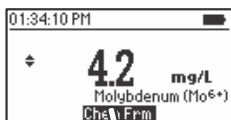
- Llene un cilindro de mezcla graduado con 25 mL de la muestra hasta la marca.
- Agregue 1 paquete del reactivo molibdeno A HI 93730A-0, cierre el cilindro e invierta varias veces hasta que se disuelva por completo.
- Agregue al cilindro 1 paquete del reactivo molibdeno B HI 93730B-0, ciérrelo e invierta varias veces hasta que se disuelva por completo.
- Agregue al cilindro 1 paquete del reactivo molibdeno C HI 93730C-0, ciérrelo y agítelo vigorosamente.
- Llene una cubeta vacía con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Introduzca la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 5 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de molibdeno (Mo6+)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de molibdato (MoO4²⁻) y molibdato de sodio (Na2MoO4)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Aluminio superior a 50 mg/L

Cromo por encima de 1000 mg/L

Cobre mayor de 10 mg/L

Hierro superior a 50 mg/L

Níquel mayor de 50 mg/L

Nitrito, como NO₂⁻

Sulfato mayor de 200 mg/L

Las muestras con gran cantidad de solución tampón o con pH extremo pueden exceder la capacidad de tamponamiento de los reactivos

8.43. Níquel, rango bajo

Especificaciones

Rango	0.000 a 1.000 mg/L (como Ni)
Resolución	0.001 mg/L
Precisión	±0.010 mg/L ±7% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de PAN Method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93740A-0	Reactivo níquel, rango bajo A	2 sobres
HI 93740B-0	Reactivo níquel, rango bajo B	2 mL
HI 93740C-0	Reactivo níquel, rango bajo C	2 sobres
HI 93703-51	Agente dispersante (reactivo opcional)	4 a 6 gotas
Set de reactivos		
HI 93740-01	Reactivos para 50 pruebas	
HI 93740-03	Reactivos para 150 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

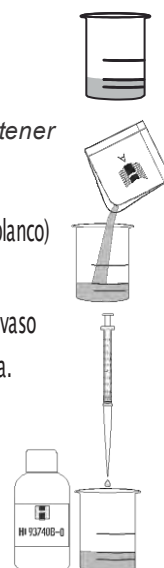
- Seleccione el método níquel LR siguiendo el procedimiento descrito en selección de método (ver pág.19).

Nota: para obtener mejores resultados, las muestras deben tener una temperatura entre 20 y 24 °C.

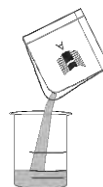
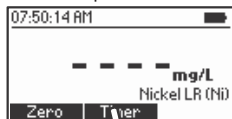
- Llene un vaso de precipitado graduado con 25 mL de agua desionizada (blanco) y otro vaso de precipitado con 25 mL de la muestra.
- Agregue 1 paquete del reactivo níquel, rango bajo A HI 93740A-0 a cada vaso de precipitado. Cíérrelo y agite suavemente hasta que el reactivo se disuelva.

Nota: Si la muestra contiene hierro (Fe³⁺) es importante disolver todo el polvo antes de continuar.

- Agregue 1 mL del reactivo níquel, rango bajo B HI 93740B-0 a cada vaso de precipitado, y agite para mezclar.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 15 minutos.



- Añada 1 paquete del reactivo níquel, rango bajo C HI 93740C-0 a cada vaso de precipitado, ciérrele y agite para mezclar hasta que se disuelva por completo.

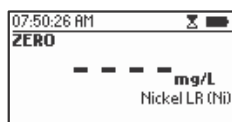
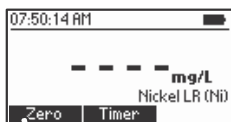
- Llene una cubeta (#1) con 10 mL del blanco (hasta la marca).



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



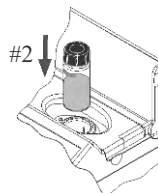
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



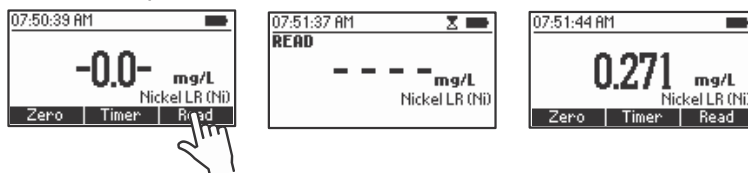
- Llene la segunda cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).



- Introduzca la segunda cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



• Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de níquel (Ni).



Nota: una temperatura mayor de 30 °C puede causar turbidez. En cuyo caso, antes de realizar la medición cero y la de la muestra, se deben agregar de 2 a 3 gotas del agente dispersante HI 93703-51 a cada cubeta y moverlo hasta eliminar la turbidez.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Co²⁺ no debe estar presente

Fe²⁺ no debe estar presente

Al³⁺ superior a 32 mg/L

Ca²⁺ por encima de 1000 mg/L (como CaCO₃)

Cd²⁺ superior a 20 mg/L

Cl⁻ mayor de 8000 mg/L

Cr³⁺ superior a 20 mg/L

Cr⁶⁺ por encima de 40 mg/L

Cu²⁺ mayor de 15 mg/L

F⁻ por encima de 20 mg/L

Fe³⁺ superior a 10 mg/L

K⁺ mayor de 500 mg/L

Mg²⁺ superior a 400 mg/L

Mn²⁺ por encima de 25 mg/L

Mo⁶⁺ superior a 60 mg/L

Na⁺ mayor de 5000 mg/L

Pb²⁺ por encima de 20 mg/L

Zn²⁺ superior a 30 mg/L

8.44. Níquel, rango alto

Especificaciones

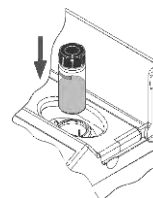
Rango	0.00 a 7.00 g/L (como Ni)
Resolución	0.01 g/L
Precisión	±0.07g/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de photometric method
Reactivos necesarios	

Código	Descripción	Cantidad
HI 93726-0	Reactivo níquel, rango alto	1 sobre
HI 93726-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93726-03	Reactivos para 300 pruebas	

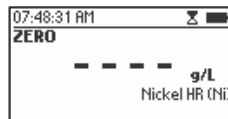
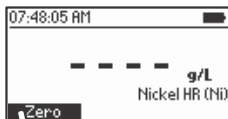
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

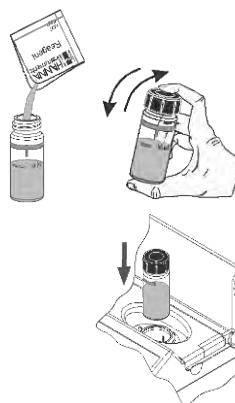
- Seleccione el método **níquel HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

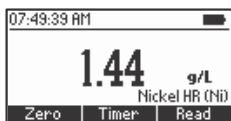
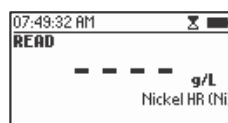


• Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo níquel rango alto HI 93726-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



• Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

• Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 1 minuto y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de níquel (Ni).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por cobre.

8.45. Nitrato

Especificaciones

Rango 0.0 a 30.0 mg/L (como NO₃⁻-N)
 Resolución 0.1 mg/L
 Precisión ±0.5 mg/L ±10% de la lectura a 25 °C
 Fuente de luz LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm

Método Adaptado del método de reducción de cadmio

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo nitrato	1 sobre

Set de reactivos

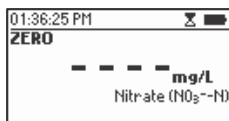
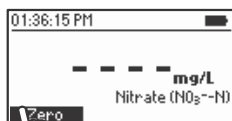
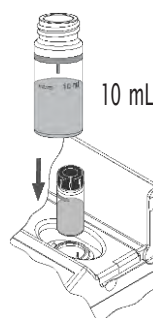
HI 93728-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93728-03 Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

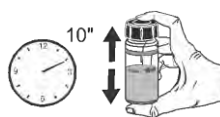
- Seleccione el método **nitrato** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo nitrato HI 93728-0.



- Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente de arriba hacia abajo durante exactamente 10 segundos. Continúe invirtiendo la cubeta suavemente durante 50 segundos, cuidando no producir burbujas de aire. El polvo no se disolverá por completo. El tiempo y método de agitación pueden afectar la sensibilidad de la medición.

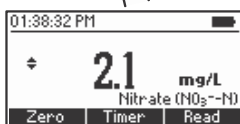
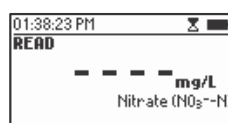


Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 21 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

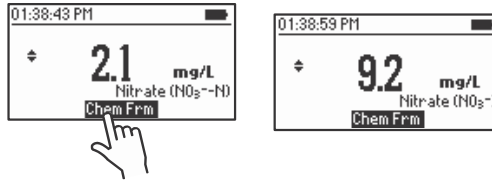


- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 4 minutos y 30 segundos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de nitrato-nitrógeno (NO₃-N).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Fm* para realizar la conversión del resultado en mg/L de nitrato (NO_3^-).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Amoniaco y aminas, como urea, y aminas alifáticas primarias

Cloruro por encima de 100 ppm

Cloro mayor de 2 ppm

Cobre

Hierro (III)

Fuertes sustancias oxidantes y reductoras

Sulfuro no debe estar presente

8.46. Nitrato (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.0 a 30.0 mg/L de nitrato (como N03--N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 1.0 mg/L o $\pm 3\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Método del ácido cromotrópico

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93766V-0*	Vial de reactivo de nitrato	1 vial
HI 93766-0	Reactivo nitrato	1 sobre

*Identificación del vial del reactivo: N, etiqueta blanca.

Nota: almacenar los viales que no se utilicen en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

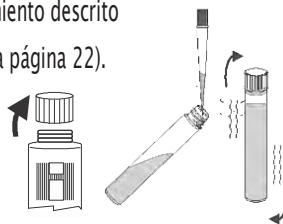
HI 93766-50 Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

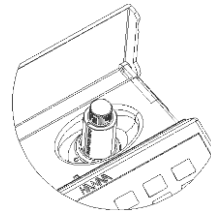
Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

- Seleccione el método **nitrato (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa del vial reactivo nitrato **HI 93766V-0**.
- Añada al vial 1.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.
- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces. Este es el blanco.

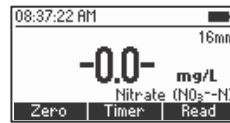
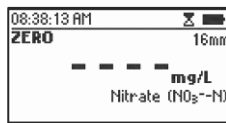
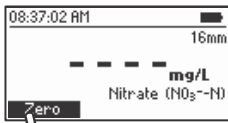


ADVERTENCIA: el vial se calentará durante la mezcla. Tenga cuidado cuando lo manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 21 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

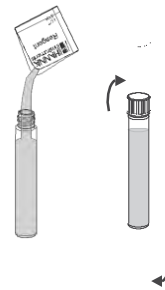


- Coloque el vial en el soporte.
- Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

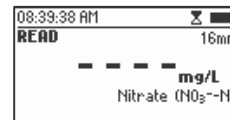
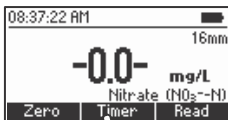
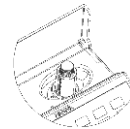


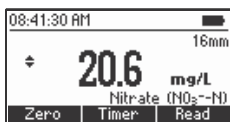
- Retire el vial.
- Añada 1 paquete del reactivo nitrato [HI 93766-0](#).
- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces. Esta es la muestra reaccionada.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 21 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

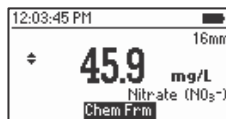
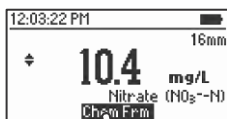
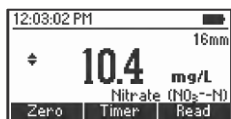


- Coloque el vial en el soporte.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 5 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en ³mg/L de nitrato-nitrógeno (NO₃--N).





- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel y la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de nitrato (NO₃⁻)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bario (Ba²⁺) por encima de 1 mg/L

Cloruro (Cl⁻) mayor de 1000 mg/L

Nitrito (NO₂⁻) superior a 50 mg/L

A las muestras que contienen hasta 100 mg/L de nitrito se les puede realizar la medición luego de cumplir con el siguiente tratamiento: en 10 mL de muestra agregue 400 mg de urea, mezcle hasta que se disuelva por completo, luego realice el procedimiento de medición habitual.

8.47. Nitrito marino, rango ultra bajo

Especificaciones

Rango	0 a 200 µg/L (como NO ₂ --N)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±10 µg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de EPA Diazotization method 354.1

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 764-25	Reactivo nitrito, rango ultra bajo	1 sobre

Set de reactivos

HI 764-25 Reactivos para 25 pruebas

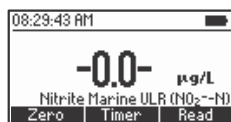
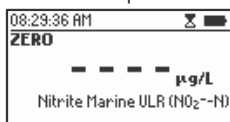
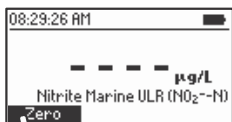
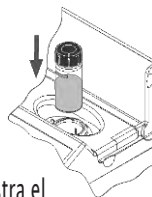
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **nitrito marino ULR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

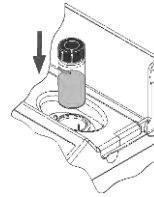


10mL

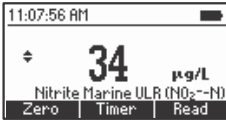
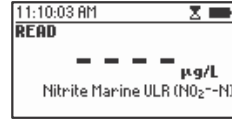
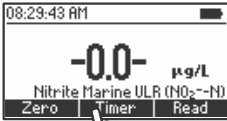


- Retire la cubeta.
- Agregue 1 paquete de reactivo nitrito, rango ultra bajo **HI 764-25**. Coloque de nuevo las tapas y agite suavemente por 15 segundos.

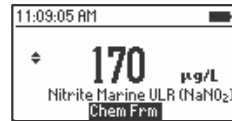
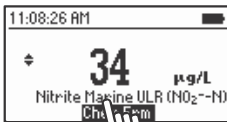




- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 15 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en $\mu\text{g/L}$ de nitrito-nitrógeno (NO_2^--N).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de nitrito (NO_2^-) y nitrito de sodio (NaNO_2).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por los siguientes iones: ferroso, férrico, cúprico, mercurioso, plata, antimonioso, bismuto, áurico, plomo, metavanadato y cloroplatinato.

Reactivos fuertemente oxidantes y reductores.

Altos niveles de nitrato, por encima de 100 mg/L, podrían llevar a lecturas incorrectamente elevadas, debido a que a estos niveles puede ocurrir una mínima cantidad de reducción de nitrito.

8.48. Nitrito, rango bajo

Especificaciones

Rango	0 a 600 µg/L (como NO ₂ -N)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±20 µg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de EPA Diazotization method 354.1

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93707-0	Reactivo nitrito, rango bajo	1 sobre

Set de reactivos

HI 93707-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93707-01	Reactivos para 300 pruebas

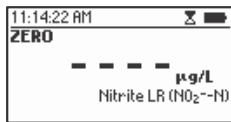
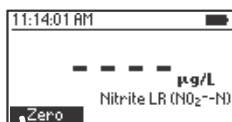
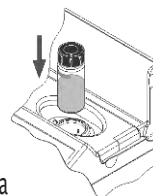
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **nitrito LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

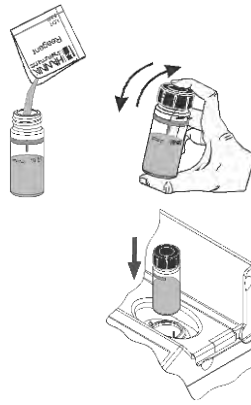


10mL

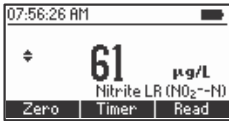
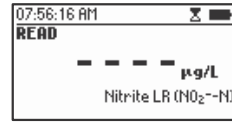
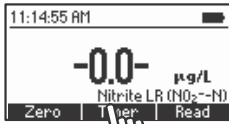


- Coloque el vial en el soporte

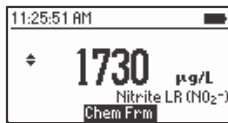
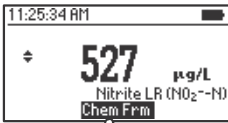
- Agregue 1 paquete del reactivo nitrito, rango bajo HI 93707-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 15 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en $\mu\text{g/L}$ de nitrito-nitrógeno (NO_2^- -N).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de nitrito (NO^-) y nitrito de sodio (NaNO_2).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por los siguientes iones: ferroso, férrico, cúprico, mercurioso, plata, antimonioso, bismuto, úrico, plomo, metavanadato y cloroplatinato.

Reactivos fuertemente oxidantes y reductores.

Altos niveles de nitrato, por encima de 100 mg/L, podrían llevar a lecturas incorrectamente elevadas, debido a que a estos niveles puede ocurrir una mínima cantidad de reducción de nitritos.

8.49. Nitrito, rango alto

Especificaciones

Rango	0 a 150 mg/L (como NO ₂ ⁻)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±4 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado del método de sulfato ferroso

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93708-0	Reactivo nitrito, rango alto	1 sobre

Set de reactivos

HI 93708-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93708-03	Reactivos para 300 pruebas

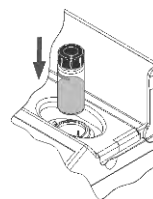
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **nitrito HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

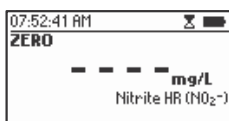
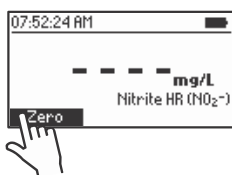


- Llene la cubeta con 10 mL de muestra sin reaccionar (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



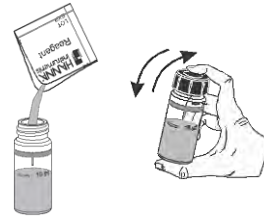
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

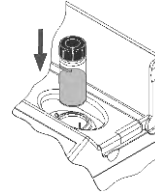


- Retire la cubeta.

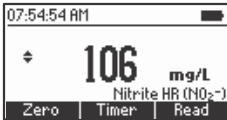
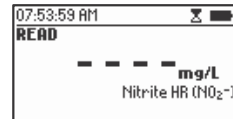
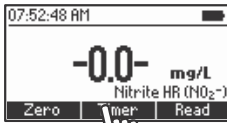
- Agregue 1 paquete del reactivo nitrito, rango alto HI 93708-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



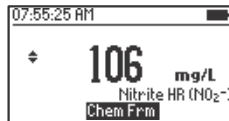
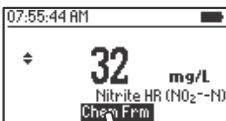
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 10 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrito (NO₂⁻)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de nitrito-nitrógeno (NO₂--N) y nitrito de sodio (NaNO₂)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

8.50. Nitrógeno total, rango bajo (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.0 a 25.0 mg/L (como N)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 1.0 mg/L o $\pm 5\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Método del ácido cromotrópico

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93767A-B*	Vial de digestión de nitrógeno total, rango bajo	2 viales
DEIONIZED120	Agua desionizada	2 mL
PERSULFATE/N	Reactivo persulfato de potasio	2 sobres
BISULFITE/N	Reactivo metabisulfito de sodio	2 sobres
HI 93767-0	Reactivo nitrógeno total	2 sobres
HI 93766V-0LR**	Vial de reactivo nitrógeno total, rango bajo	2 viales

*Identificación del vial del reactivo: N LR, etiqueta verde

**Identificación del vial del reactivo: N LR, etiqueta roja

Notas: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93767A-50 Reactivos hasta 49 pruebas

Caja 1: Set de reactivos HI 93767A-50

Caja 2: Set de reactivos para nitrógeno total, rango bajo HI 93767A&B-50.

Para otros accesorios consulte la página 251.



Procedimiento de medición

Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial de blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 semana si se almacena en un lugar oscuro a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, y siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

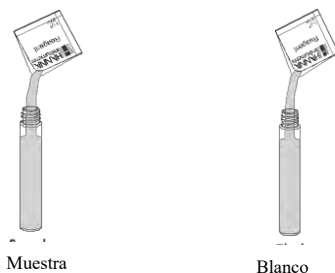
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 105 °C (221 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

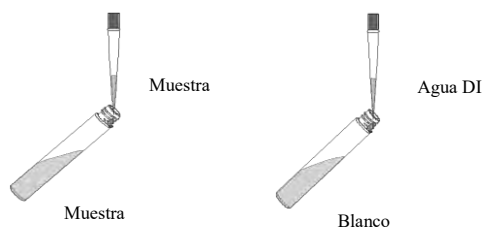
- Retire la tapa de dos viales de digestión de nitrógeno total, rango bajo [HI 93767A-B](#).



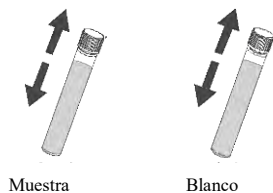
- Añada a cada vial un paquete de persulfato de potasio [PERSULFATE/N](#).



- Agregue 2 mL de agua desionizada al primer vial (#1, blanco) y 2 mL de muestra al segundo vial (#2, muestra), manteniéndolos en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 30 segundos hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 105 °C por 30 minutos.



Nota: para obtener resultados más precisos se recomienda ampliamente retirar los viales del reactor luego de 30 minutos.

- Luego de finalizar el proceso de digestión apague el reactor, coloque los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.



ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

- Seleccione el método **nitrógeno total LR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Para realizar este método, el instrumento proporciona 3 temporizadores de reacción, los cuales se pueden utilizar durante todo el procedimiento.
- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete de metabisulfito de sodio, **BISULFITE/N**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



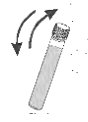
Muestra



Blanco

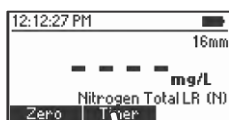


Muestra

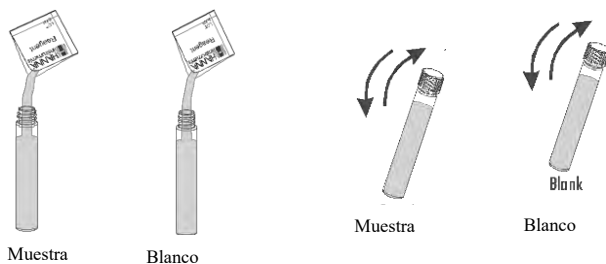


Blanco

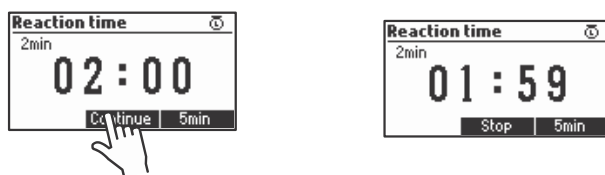
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo **nitrógeno total HI 93767-0**, o espere 3 minutos.



- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete del reactivo nitrógeno total HI 93767-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



- Presione continuar (Continue) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva, o espere 2 minutos (sin agitar los viales) para permitir que se complete la reacción.

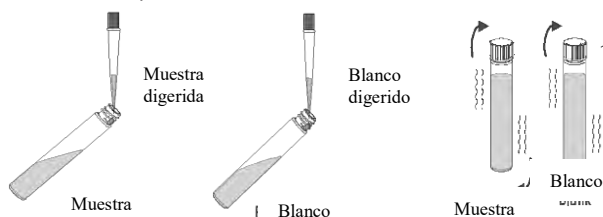


- Retire la tapa de dos viales de reactivo digestión de nitrógeno total, rango bajo HI 93766V-0LR.



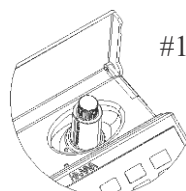
- Agregue a uno de los viales de reactivo (#1) 2 mL del blanco digerido, y al segundo vial de reactivo (#2) 2 mL de muestra digerida, manteniendo los viales en un ángulo de 45 grados.

- Coloque de nuevo la tapa e invierta 10 veces.



ADVERTENCIA: Los viales se calentarán durante el proceso de mezcla, tenga cuidado cuando los manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 21 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada

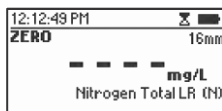
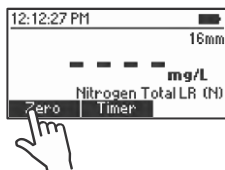


- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte.

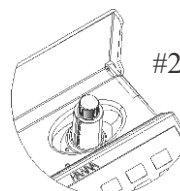
- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 5 minutos.



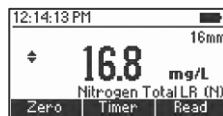
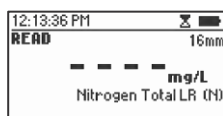
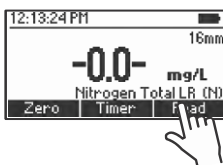
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial de blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.

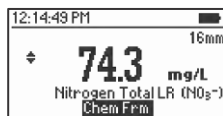
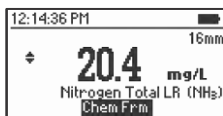
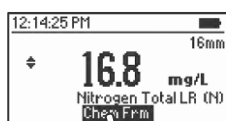


- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno (N)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de amoníaco (NH₃) y nitrato (NO₃⁻).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromuro (Br⁻) por encima de 60 mg/L

Cloruro (Cl⁻) mayor de 1000 mg/L

Cromo (Cr³⁺) superior a 0.5 mg/L

8.51. Nitrógeno total, rango alto (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0 a 150 mg/L (como N)
Resolución	1 mg/L
Precisión	± 3 mg/L o $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Método del ácido cromotrópico

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93767B-B*	Vial de digestión de nitrógeno total, rango alto	2 viales
DEIONIZED120	Agua desionizada	0,5 mL
PERSULFATE/N	Reactivo persulfato de potasio	2 sobres
BISULFITE/N	Reactivo metabisulfito de sodio	2 sobres
HI 93767-0	Reactivo nitrógeno total	2 sobres
HI 93766V-0HR**	Vial de digestión de nitrógeno total, rango alto	2 viales

*Identificación del vial del reactivo: N HR, etiqueta roja

**Identificación del vial del reactivo: N HR, etiqueta verde

Notas: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93767B-50 Reactivos para hasta 49 pruebas

Caja 1: Set de reactivos HI 93767B-50

Caja 2: Set de reactivos para nitrógeno total, rango alto HI 93767A&B-50

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición



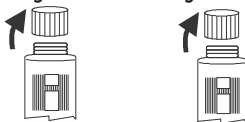
Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial de blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 semana a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión ejecute un blanco con cada conjunto de mediciones, siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

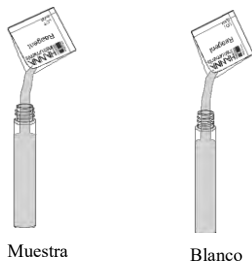
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 105 °C (221 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

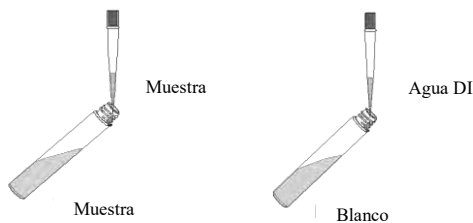
- Retire la tapa de 2 viales de digestión de nitrógeno total, rango alto [HI 93767B-B](#).



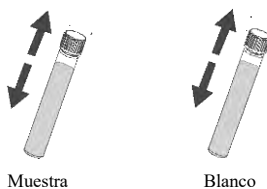
- Añada a cada vial 1 paquete de persulfato de potasio [PERSULFATE/N](#).



- Agregue 0.5 mL de agua desionizada al primer vial (#1, blanco) y 0.5 mL de muestra al segundo vial (#2, muestra), manteniéndolos en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente por 30 segundos hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 105 °C por 30 minutos.



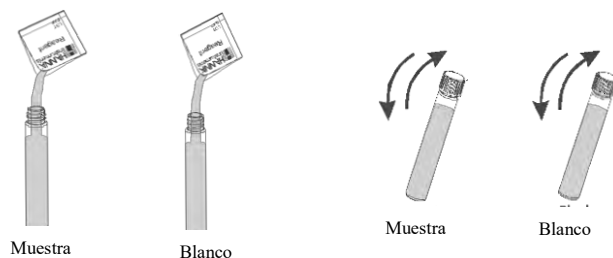
Nota: para obtener resultados más precisos se recomienda ampliamente retirar los viales del reactor luego de 30 minutos.

- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.



ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes tenga cuidado cuando los manipule.

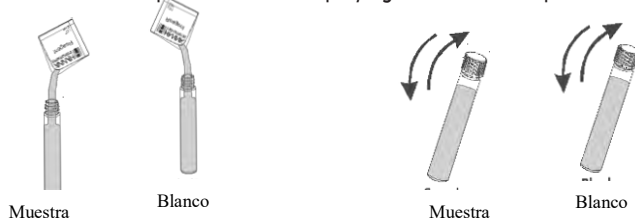
- Seleccione el método **nitrógeno total HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Para realizar este método, el instrumento proporciona 3 temporizadores de reacción, los cuales se pueden utilizar durante todo el procedimiento.
- Retire la tapa y agregue a cada vial el contenido de 1 paquete de metabisulfito de sodio, **BISULFITE/N**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo nitrógeno total **HI 93767-0**, o espere 3 minutos.



- Retire la tapa de los viales y añada a cada uno 1 paquete del reactivo nitrógeno total **HI 93767-0**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 15 segundos.



- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 2 minutos.



- Retire la tapa de 2 viales de digestión de nitrógeno total, rango alto [HI 93766V-0HR](#).



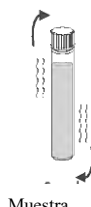
- Agregue a uno de los viales de reactivo (#1) 0.5 mL del blanco digerido, y al segundo vial de reactivo (#2) 0,5 mL de muestra digerida, manteniendo los viales en un ángulo de 45 grados.



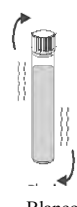
Muestra digerida



Blanco



Muestra

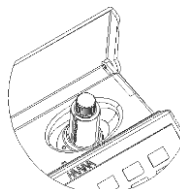


Blanco

- Coloque de nuevo la tapa fuertemente e invierta 10 veces.

ADVERTENCIA: los viales se calentarán durante el proceso de mezcla, tenga cuidado cuando los manipule.

Nota: este método es sensible a la técnica. Vea el procedimiento en la página 21 "Preparación de la cubeta" para realizar la técnica de mezcla adecuada.

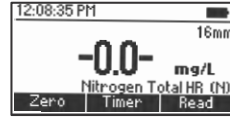
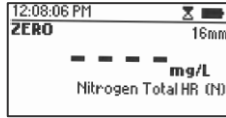
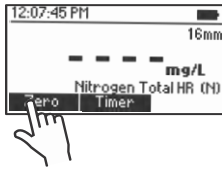


#1

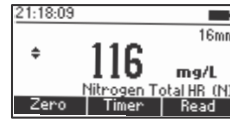
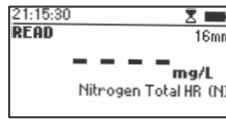
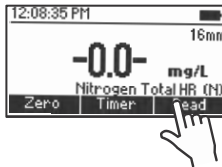
- Coloque el vial de la muestra (#1) en el soporte.
- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 5 minutos.



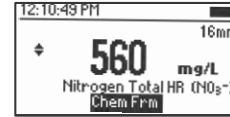
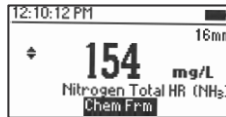
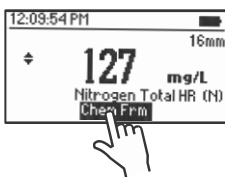
- Presione la tecla cero (Zero). La pantalla muestra el indicador "-0.0-".



- Retire el vial de blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de nitrógeno (N)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de amoníaco (NH₃) y nitrato (NO₃⁻)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

El método detecta todas las formas orgánicas e inorgánicas de nitrógeno que se encuentran presentes en la muestra.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bromuro (Br⁻) por encima de 240 mg/L

Cloruro (Cl⁻) mayor de 3000 mg/L

Cromo (Cr³⁺) superior a 0.5 mg/L

8.52. Oxígeno disuelto

Especificaciones

Rango	0.0 a 10.0 mg/L (como O ₂)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.4 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Azide modified Winkler method

Reactivos necesarios

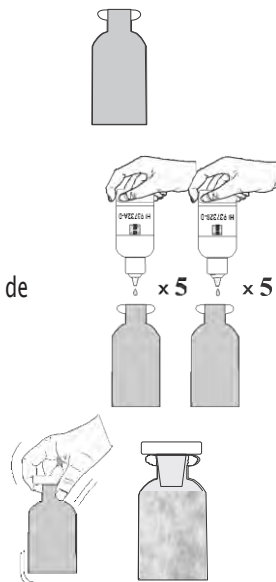
Código	Descripción	Cantidad
HI 93732A-0	Reactivo oxígeno disuelto A	5 gotas
HI 93732B-0	Reactivo oxígeno disuelto B	5 gotas
HI 93732C-0	Reactivo oxígeno disuelto C	10 gotas
Set de reactivos		
HI 93732-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93732-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **oxígeno disuelto** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene por completo una botella de vidrio de 60 mL con la muestra no reaccionada.
- Coloque de nuevo la tapa y asegúrese que una pequeña parte de la muestra se derrame.
- Retire la tapa y agregue 5 gotas de HI 93732A-0 y 5 gotas de HI 93732B-0.
- Agregue más muestra para llenar la botella por completo. Coloque de nuevo la tapa y asegúrese que una parte de la muestra se derrame.

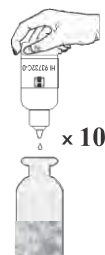
Nota: esto garantiza que no queden burbujas de aire atrapadas dentro de la botella, ya que estas podrían alterar las lecturas.



- Invierta la botella varias veces hasta que la muestra se vuelva de color amarillo anaranjado y aparezca un agente de floculación.

- Deje reposar la muestra por aproximadamente 2 minutos, esto permite que se asiente el agente de floculación.

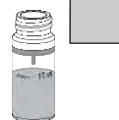
- Cuando se aclare la mitad superior de la botella, agregue 10 gotas del reactivo oxígeno disuelto C HI 93732C-0.



- Coloque de nuevo la tapa e invierta la botella hasta que el agente de floculación se disuelva por completo. La muestra está lista para la medición cuando es amarilla y completamente clara.

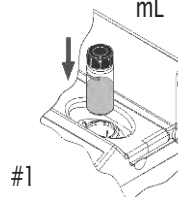


- Llene la primera cubeta (#1) con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.

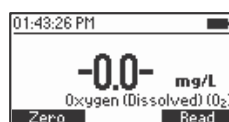
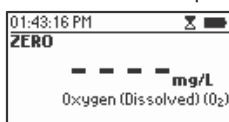
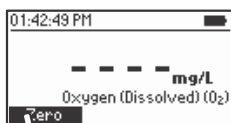


10 mL

- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

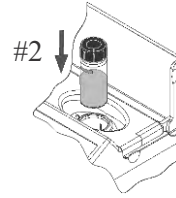


- Retire la cubeta.

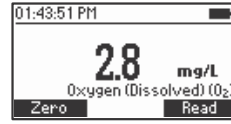
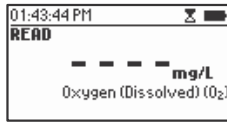
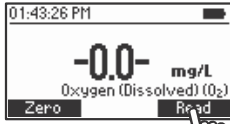
- Llene la segunda cubeta (#2) con 10 mL de muestra reaccionada (hasta la marca) y vuelva a colocar la tapa.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de oxígeno (O₂).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por materiales oxidantes y reductores.

8.53. Secuestrador de oxígeno (carbohidrazido)

Especificaciones

Rango	0.00 a 1.50 mg/L (como carbohidrazido)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.02 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de iron reduction method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 96773A-0	Reactivo secuestrador de oxígeno A	2 sobres
HI 96773B-0	Reactivo secuestrador de oxígeno B	1 mL

Set de reactivos

HI 96773-01	Reactivos para 50 pruebas
HI 96773-03	Reactivos para 150 pruebas

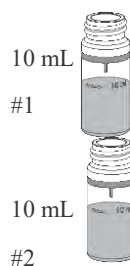
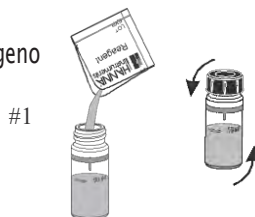
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método [secuestrador de oxígeno \(carbohidrazido\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

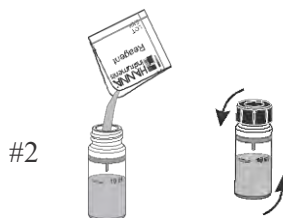
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).

- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #1. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.

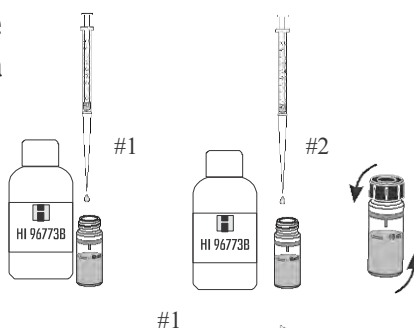


SECUESTRADOR DE OXÍGENO (CARBOHIDRAZIDO)

- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #2. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.

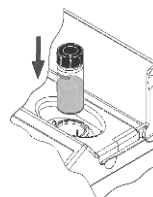


- Añada 0.5 mL del reactivo secuestrador de oxígeno B HI 96773B-0 a cada cubeta usando la jeringa de 1 mL

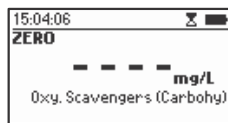
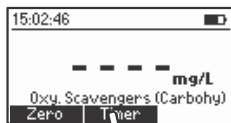


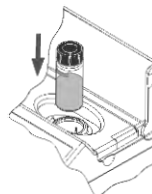
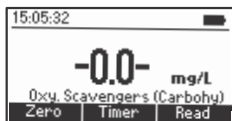
- Coloque de nuevo la tapa e invierta por 10 segundos.

- Coloque la cubeta #1 en el soporte y cierre la tapa.

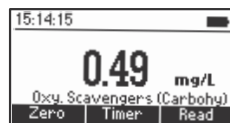
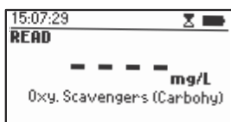
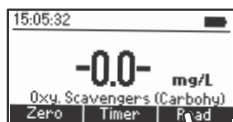


- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 10 minutos y presione el botón leer (*Read*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.





- Retire la cubeta.
- Introduzca la segunda cubeta (#2) en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el botón de leer (*Read*) para comenzar a lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de carbohidrazido**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), cobalto, cobre, hierro (ferroso), dureza (como CaCO_3), luz, lignosulfonatos, manganeso, molibdeno, níquel, fosfato, fosfonatos, sulfato, temperatura y zinc.

8.54. Secuestrador de oxígeno (DEHA)

Especificaciones

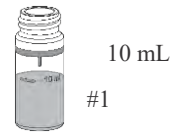
Rango	0 a 1000 µg/L (como DEHA)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±5 µg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de iron reduction method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 96773A-0	Reactivo secuestrador de oxígeno A	2 sobres
HI 96773B-0	Reactivo secuestrador de oxígeno B	1 mL
Set de reactivos		
HI 96773-01	Reactivos para 50 pruebas	
HI 96773-03	Reactivos para 150 pruebas	
Para otros accesorios consulte la página 251.		

Procedimiento de medición

- Seleccione el método [secuestrador de oxígeno\(DEHA\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).



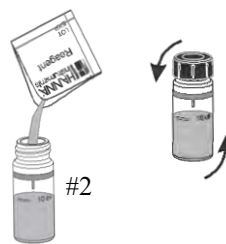
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).



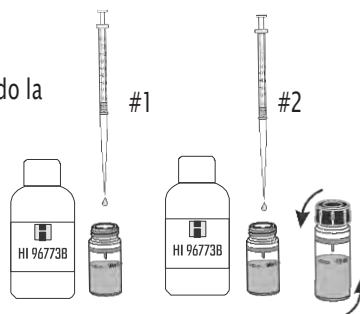
- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #1. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.



- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #2. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.

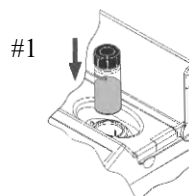


- Añada a cada cubeta 0.5 mL del reactivo secuestrador de oxígeno B HI 96773B-0 usando la jeringa de 1 mL

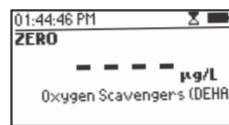
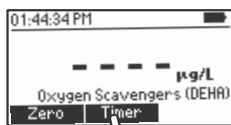


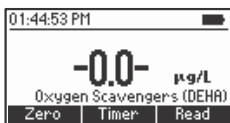
- Coloque de nuevo la tapa e invierta por 10 segundos.

- Coloque la cubeta #1 en el soporte y cierre la tapa.



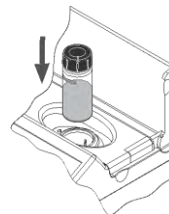
- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 10 minutos y presione el botón leer (*Read*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



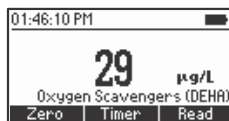
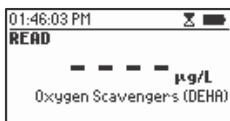
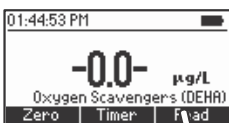


• Retire la cubeta.

#2



- Introduzca la segunda cubeta (#2) en el soporte y cierre la tapa.
- Presione el botón de leer (Read) para comenzar a lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de DEHA**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Borato (como Na₂B₄O₇), cobalto, cobre, hierro (ferroso), dureza (como CaCO₃), luz, lignosulfonatos, manganeso, molibdeno, níquel, fosfato, fosfonatos, sulfato, temperatura y zinc.

8.55. Secuestrador de oxígeno (hidroquinona)

Especificaciones

Rango	0.00 a 2.50 mg/L (como hidroquinona)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de iron reduction method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 96773A-0	Reactivo secuestrador de oxígeno A	2 sobres
HI 96773B-0	Reactivo secuestrador de oxígeno B	1 mL

Set de reactivos

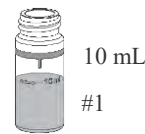
HI 96773-01	Reactivos para 50 pruebas
HI 96773-03	Reactivos para 150 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

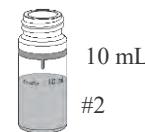
Procedimiento de medición

- Seleccione el método [secuestrador de oxígeno\(hidroquinona\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

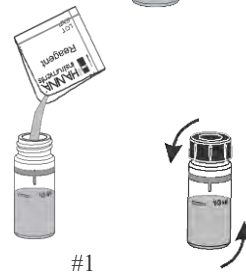
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).



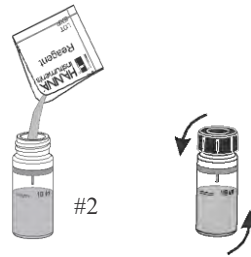
- Llene otra cubeta #2 con 10 mL de la muestra (hasta la marca).



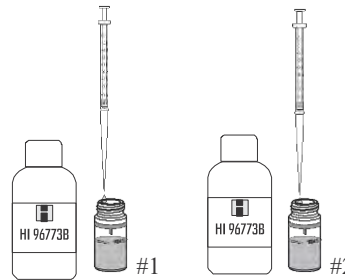
- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A [HI 96773A-0](#) a la cubeta #1. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.



- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #2. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.



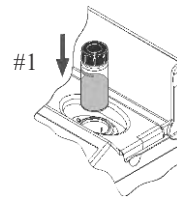
- Añada a cada cubeta 0.5 mL del reactivo secuestrador de oxígeno B HI 96773B-0 usando la jeringa de 1 mL.



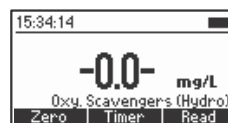
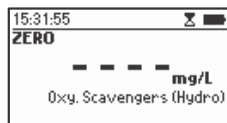
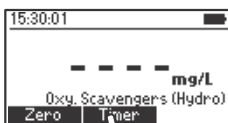
- Coloque de nuevo la tapa e invierta por 10 segundos.



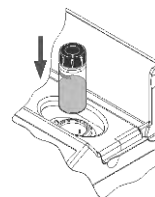
- Coloque la cubeta #1 en el soporte y cierre la tapa.



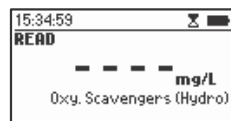
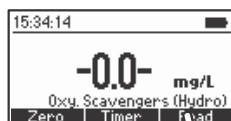
- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón leer (*Read*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Introduzca la segunda cubeta (#2) en el soporte y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (*Read*) para comenzar a lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de hidroquinona**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Borato (como Na₂B₄O₇), cobalto, cobre, hierro (ferroso), dureza (como CaCO₃), luz, lignosulfonatos, manganeso, molibdeno, níquel, fosfato, fosfonatos, sulfato, temperatura y zinc.

8.56. Secuestrador de oxígeno (ácido isoascórbico)

Especificaciones

Rango	0.00 a 4.50 mg/L (como ácido isoascórbico)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3 % de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de iron reduction method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 96773A-0	Reactivo secuestrador de oxígeno A	2 sobres
HI 96773B-0	Reactivo secuestrador de oxígeno B	1 mL

Set de reactivos

HI 96773-01	Reactivos para 50 pruebas
HI 96773-03	Reactivos para 150 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

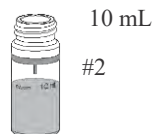
Procedimiento de medición

- Seleccione el método [secuestrador de oxígeno \(ISA\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

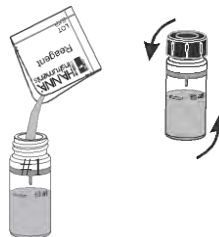
- Llene la cubeta #1 con 10 mL de agua desionizada (hasta la marca).



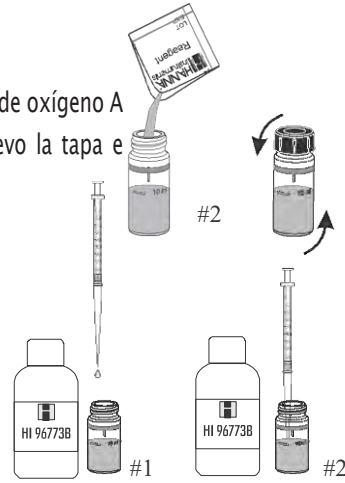
- Llene otra cubeta (#2) con 10 mL de la muestra (hasta la marca).



- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A [HI 96773A-0](#) a la cubeta #1. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.



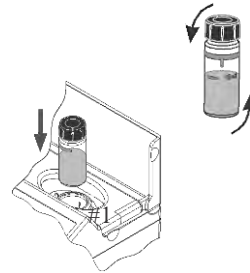
- Agregue 1 paquete del reactivo secuestrador de oxígeno A HI 96773A-0 a la cubeta #2. Coloque de nuevo la tapa e invierta por 30 segundos.



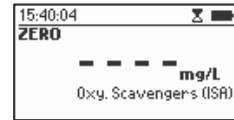
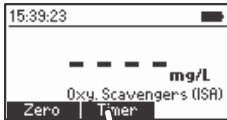
- Añada a cada cubeta 0.5 mL del reactivo secuestrador de oxígeno B HI 96773B-0 usando la jeringa de 1 mL

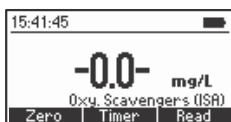
- Coloque de nuevo la tapa e invierta por 10 segundos.

- Coloque la cubeta #1 en el soporte y cierre la tapa.



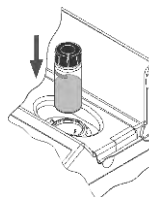
- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 10 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.





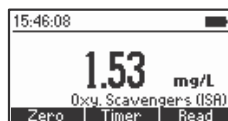
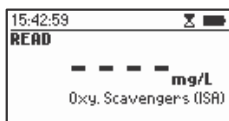
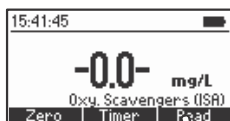
• Retire la cubeta.

#2



• Introduzca la segunda cubeta (#2) en el instrumento y cierre la tapa.

• Presione el botón de leer (Read) para comenzar a lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de ácido isoascórbico**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Borato (como Na₂B₄O₇), cobalto, cobre, hierro (ferroso), dureza (como CaCO₃), luz, lignosulfonatos, manganeso, molibdeno, níquel, fosfato, fosfonatos, sulfato, temperatura y zinc.

8.57. Ozono

Especificaciones

S

Rango	0.0 a 2.00 mg/L (como O ₃)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.02 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Método colorimétrico DPD

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93757-0	Reactivo ozono	1 sobre
HI 93703-52-0	Polvo de glicina (reactivo opcional)	1 sobre

Set de reactivos

HI 93757-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93757-03	Reactivos para 300 pruebas
HI 93703-52	Reactivos para 100 pruebas (opcional)

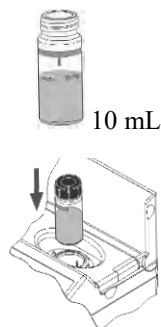
Para otros accesorios consulte la página 251.

Nota: si se sospecha que la muestra contiene residuos de cloro (libre o total), siga el procedimiento de medición alternativo que se describe a continuación ya que el cloro es un fuerte interferente.

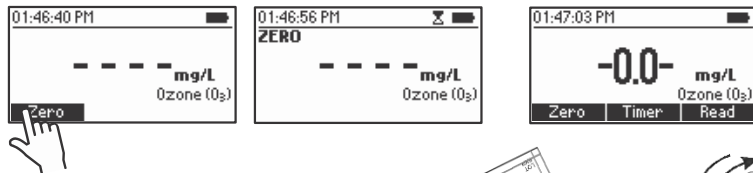
- Realice el procedimiento de medición estándar. Registre el resultado como Valor A.
- Realice el procedimiento de medición adicional. Registre el resultado como Valor B.
- Para determinar la concentración de ozono en mg/L se debe restar el valor B del valor A. Ozono mg/L (O₃)=valor A - valor B.

Procedimiento de medición estándar

- Seleccione el método **ozono** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



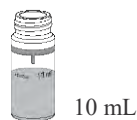
Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Añada 1 paquete del reactivo [ozono HI 93757-0](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



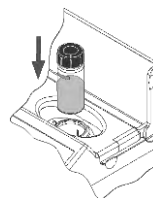
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará el resultado en **mg/L de ozono (O3)** (solo para la muestra de cloro libre).



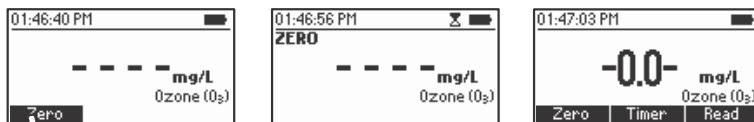
Nota: para muestras que contienen cloro registre este valor como A.

Procedimiento de medición adicional
(para muestras que contienen cloro)

- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca).
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

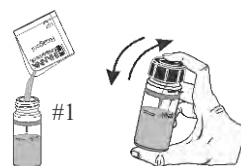


- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

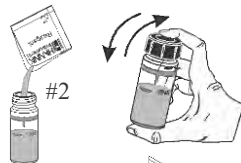


- Retire la cubeta.

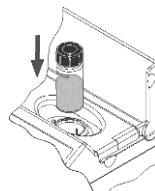
- Añada 1 sobre de polvo de glicina [HI 93703-52-0](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



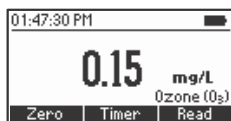
- Agregue 1 paquete del reactivo ozono [HI 93757-0](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 20 segundos.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. Registre este valor como B.



- Establezca la concentración en **mg/L de ozono (O₃)** que contiene cloro en la muestra, restando el valor B (procedimiento de medición adicional) al valor A (procedimiento de medición estándar).

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por: bromo, dióxido de cloro, yodo.

Alcalinidad por encima de 250 mg/L CaCO₃ puede evitar un Desarrollo total de color o puede desvanecerse rápidamente. Para resolver esto, neutralice la muestra con HCl diluido.

En caso de tener agua con una dureza superior a 500 mg/L de CaCO₃ se debe agitar la muestra durante 2 minutos, aproximadamente, después de agregar el reactivo en polvo.

8.58. pH

Especificaciones

Rango	6.5 a 8.5 pH
Resolución	0.1 pH
Precisión	±0.1 pH a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Chlorophenol Red method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93710-0	Reactivo pH	5 gotas

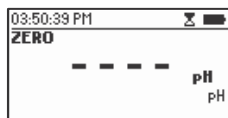
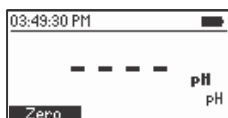
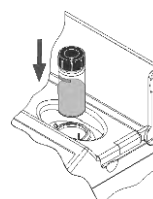
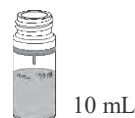
Set de reactivos

HI 93710-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93710-03	Reactivos para 300 pruebas

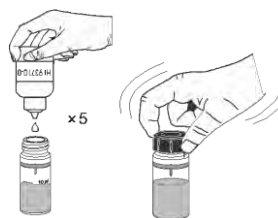
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

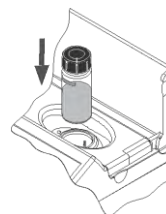
- Seleccione el método **pH** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



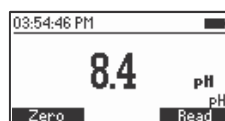
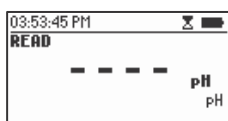
- Retire la cubeta y agregue 5 gotas del reactivo indicador HI 93710-0. Coloque de nuevo la tapa y mezcle la solución.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (*Read*) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en pH.



8.59. Fosfato marino, rango ultra bajo

Especificaciones

Rango	0 a 200 µg/L (como P)
Resolución	1 µg/L
Precisión	±5 µg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, Ascorbic Acid method

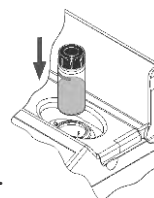
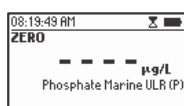
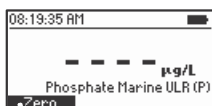
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 736-25	Reactivo fósforo, rango ultra bajo	1 sobre
Set de reactivos HI 736-25	Reactivos para 25 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

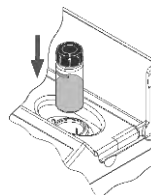
- Seleccione el método **fosfato marino ULR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Enjuague, coloque la tapa y agite la cubeta varias veces con la muestra no reaccionada.
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



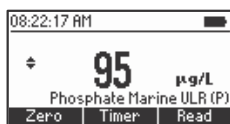
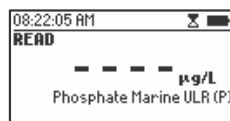
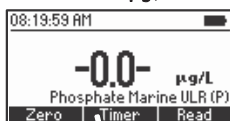
- Agregue 1 paquete del reactivo fósforo, rango ultra bajo HI 736-25. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 segundos hasta que el polvo se disuelva por completo.



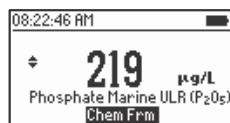
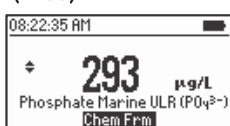
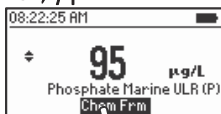
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en $\mu\text{g/L}$ de **fósforo (P)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de **fosfato (PO₄³⁻) y pentóxido de fósforo (P₂O₅)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Hierro mayor de 50 mg/L

Sílice por encima de 50 mg/L

Silicato superior a 10 mg/L

Cobre por encima de 10 mg/L

También interfieren el sulfuro de hidrógeno, arseniato, muestra con turbidez y muestras con alta solución tampón

8.60. Fosfato, rango bajo

Especificaciones

S

Rango	0.00 a 2.50 mg/L (como PO ₄ ³⁻)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm

Método Adaptado de Ascorbic Acid method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93713-0	Reactivo fosfato, rango bajo	1 sobre

Set de reactivos

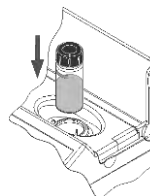
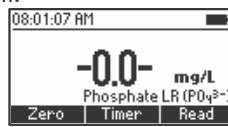
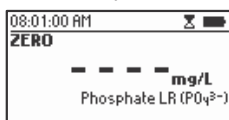
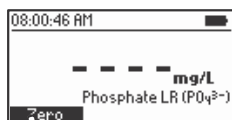
HI 93713-01 Reactivos para 100 pruebas

HI 93713-03 Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

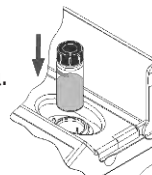
- Seleccione el método **fosfato LR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Enjuague, coloque la tapa y agite la cubeta varias veces con la muestra no reaccionada.
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



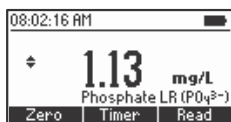
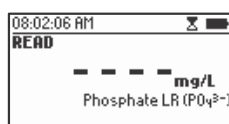
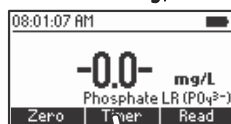
- Retire la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fosfato, rango bajo HI 93713-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 minutos hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

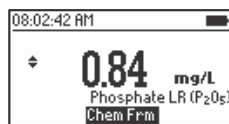
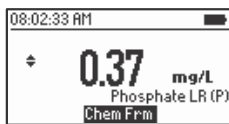
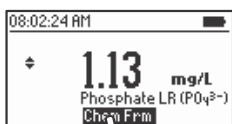


- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de fosfato (PO_4^{3-})**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de fósforo (P) y pentóxido de fósforo (P_2O_5)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Hierro mayor de 50 mg/L

Sílice por encima de 50 mg/L

Silicato superior a 10 mg/L

Cobre por encima de 10 mg/L

También interfieren el sulfuro de hidrógeno, arseniato, muestra con turbidez y muestras con alta solución tampón.

8.61. Fosfato, rango alto

Especificaciones

Rango	0.0 a 30.0 mg/L (como PO ₄ ³⁻)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±1.0 mg/L ±4% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 525 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Amino Acid method

Reactivos necesarios

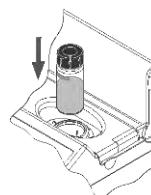
Código	Descripción	Cantidad
HI 93717A-0	Reactivo fosfato, rango alto A	10 gotas
HI 93717B-0	Reactivo fosfato, rango alto B	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93717-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93717-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

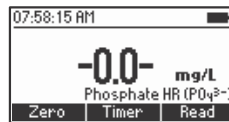
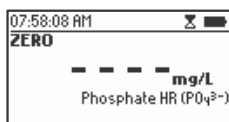
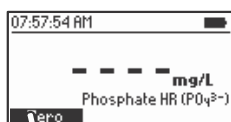
- Seleccione el método **fosfato HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

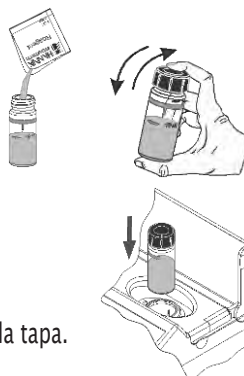
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



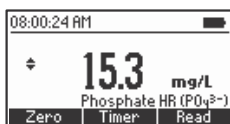
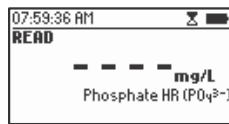
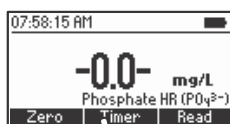
- Agregue 10 gotas del reactivo fosfato, rango alto A [HI 93717A-0](#).



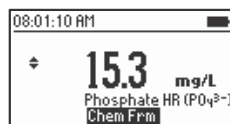
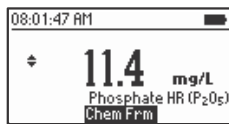
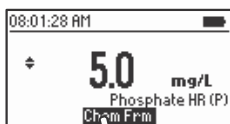
• Agregue a la cubeta 1 paquete del reactivo fosfato HR B HI 93717B-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que se disuelva por completo.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.
- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 5 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de fosfato (PO_4^{3-})**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en **mg/L de fósforo (P) y pentóxido de fósforo (P_2O_5)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Sulfuro

Cloruro por encima de 150 000 mg/L

Calcio por encima de 10 000 mg/L como CaCO_3

Magnesio por encima de 40 000 mg/L como CaCO_3

Hierro ferroso mayor de 100 mg/L

8.62. Fósforo reactivo, rango bajo (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 1.60 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.05 mg/L o ±4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de EPA method 365.2 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P E, ascorbic acid method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93758A-0*	Vial de reactivo fósforo reactivo	1 vial
HI 93758-0	Reactivo fósforo	1 sobre

* *Identificación del vial del reactivo: P R, etiqueta roja*

Set de reactivos

HI 93758A-50 Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

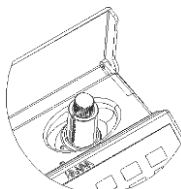
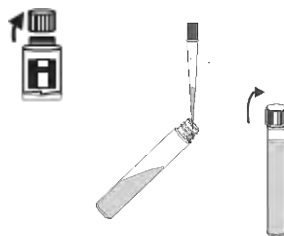
- Seleccione el método **fósforo reactivo LR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).

• Retire la tapa del vial del reactivo fósforo reactivo HI 93758A-0.

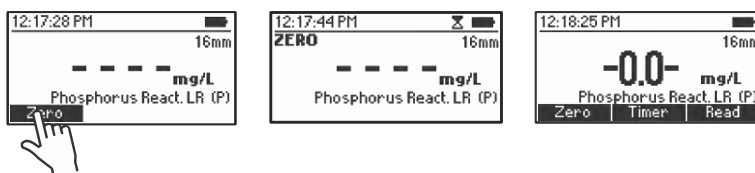
• Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.

• Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

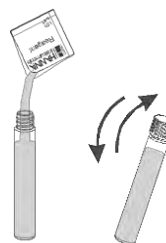
• Coloque el vial en el soporte.



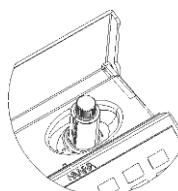
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial.
- Extraiga la cubeta y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fósforo HI 93758-0.
- Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 minutos hasta que la mayoría del polvo se disuelva por complete



- Coloque el vial en el soporte.

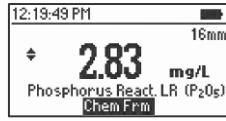
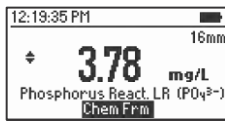
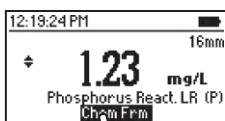


- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (*Read*). El medidor realiza la lectura una vez el temporizador finaliza. El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 6 mg/L

Para eliminar el sulfuro: agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo.

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y filtración previa.

8.63. Fósforo reactivo, rango alto (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 32.6 mg/L (como P)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.5 mg/L o $\pm 4\%$ de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P C, vanadomolybdophosphoric acid method.

Reactivos **necesarios**

Código	Descripción	Cantidad
HI 93763A-0*	Vial de digestión de fósforo total, rango alto	3 vial
DEIONIZED120	Agua desionizada	5 mL

*Identificación del vial del reactivo: P RHR, etiqueta verde

Set de reactivos

HI 93763A-50 Reactivos para hasta 49 pruebas.

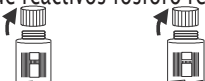
Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

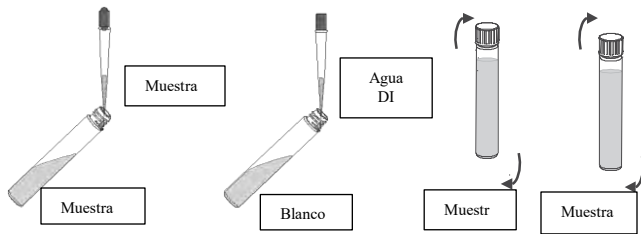
Corrección del blanco reactivo: Este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial del blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 2 semanas a temperatura ambiente. Para mejorar la precisión siempre utilice el mismo lote de reactivos para blanco y muestras.

- Seleccione el método **fósforo reactivo HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa de 2 viales de reactivos fósforo reactivo, rango alto HI 93763A-0.

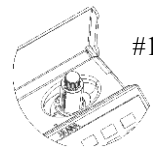


- Agregue 5 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 5 mL de muestra al segundo vial (#2), mientras los mantiene en un ángulo de 45 grados.

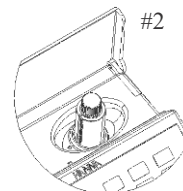
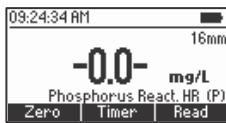
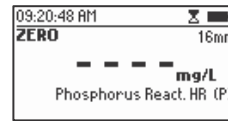
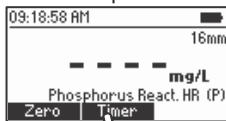
- Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.



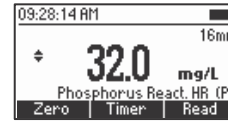
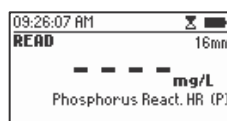
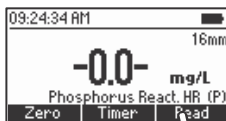
- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte y empuje la tapa completamente hacia abajo.



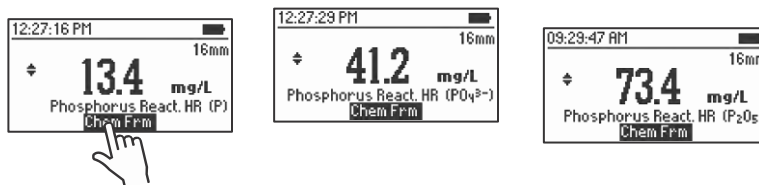
- Presione el temporizador (*Time*) y en la pantalla se mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición cero del blanco o espere 7 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire el vial del blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione el botón de leer (*Read*) para comenzar la medición. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en mg/L de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Bismuto

Flúor

pH: la muestra debe tener un pH neutro.

Sulfuro: para eliminar el sulfuro agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo.

Temperatura: este método es sensible a la temperatura.

Se recomienda llevar a cabo las mediciones a $T=20$ a 25 °C:

$T < 20$ °C causa un error negativo

$T > 25$ °C causa un error positivo

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.64. Fósforo, ácido hidrolizable (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 1.60 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.5 mg/L o ±4% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de EPA method 365.2 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P E, ascorbic acid method.

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93758V-0AH*	Vial reactivo fósforo	1 vial
HI 93758B-0	Solución NaOH 1.20N	2 mL
HI 93758-0	Reactivo fósforo	1 sobre

*Identificación del vial del reactivo: P AH, etiqueta blanca

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93758B-50 Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

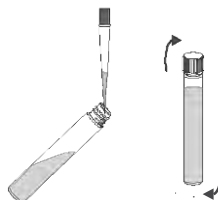
• Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa del vial reactivo fósforo [HI 93758V-0AH](#).



- Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.



- Coloque de nuevo la tapa e invierta para mezclar.

- Introduzca el vial en el reactor y caliéntelo a una temperatura de 150 °C por 30 minutos



- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

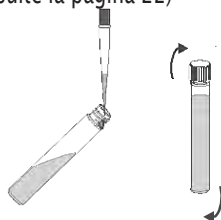


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

- Seleccione el método [fósforo ácido hidrolizable \(16\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19)

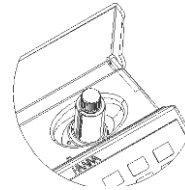
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22)

- Retire la tapa del vial y agregue 2.0 mL de solución NaOH 1.20N [HI 93758B-0](#), manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.

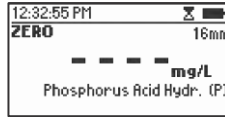
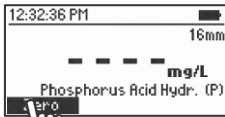


- Coloque de nuevo la tapa e invierta para mezclar.

• Coloque el vial en el soporte.



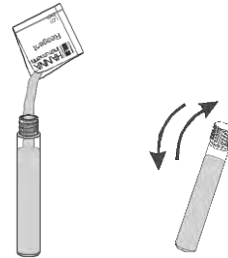
• Presione la tecla cero (Zero). La pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



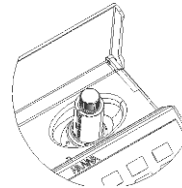
• Retire el vial.

• Retire la tapa y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fósforo HI 93758-0.

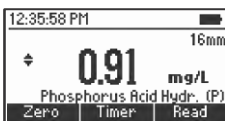
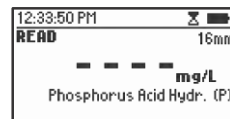
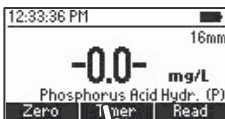
• Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente por 2 minutos hasta que el polvo se disuelva por completo.



• Coloque el vial en el soporte

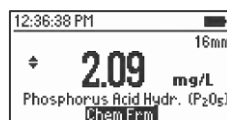
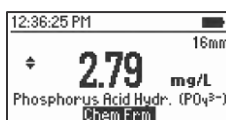
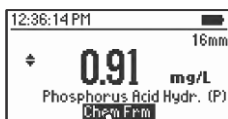


• Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en mg/L de fósforo (P).



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, piro- y otros polifosfatos) de fosfatos que se encuentran en la muestra.

- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla Chem Frm para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 9 mg/L

Para eliminar el sulfuro: agregue agua de bromo mediante goteo hasta que surja un color amarillo pálido; elimine el exceso de agua de bromo adicionando solución fenol mediante goteo.

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.65. Fósforo total, rango bajo (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 1.15 mg/L (como P)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.05 mg/L o ±6% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm Adaptado de EPA method 365.2 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P E, ascorbic acid method
Método	Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P E, ascorbic acid method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93758V-0*	Vial reactivo fósforo	1 vial
HI 93758C-0	Solución NaOH 1.54N	2 mL
HI 93758-0	Reactivo fósforo	1 sobre
PERFULFATE/P	Persulfato de potasio	1 sobre

*Identificación del vial del reactivo: P TLR, etiqueta roja

Nota: almacene los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93758C-50

Reactivos para 50 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

• Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

- Retire la tapa del vial reactivo [HI 93758V-0](#).



- Añada al vial 5.0 mL de la muestra, manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.



- Añada 1 paquete de persulfato de potasio [PERSULFATE/P](#). Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Introduzca el vial en el reactor y caliéntelo a una temperatura de 150 °C por 30 minutos.



- Luego de finalizar el proceso de digestión coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

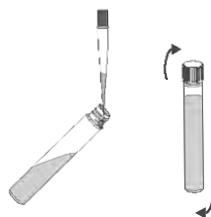


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

- Seleccione el método [fósforo total LR \(16\)](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

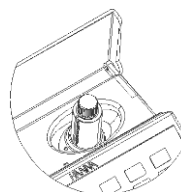
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).

- Retire la tapa del vial y agregue exactamente 2.0 mL de solución NaOH 1.54N [HI 93758C-0](#), manteniéndolo en un ángulo de 45 grados.

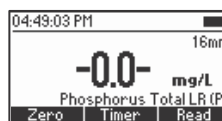
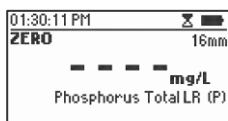
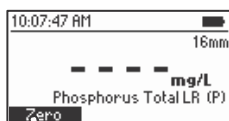


- Coloque de nuevo la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.

• Coloque el vial en el soporte.



• Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

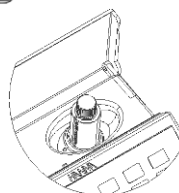


• Retire el vial.

• Retire la tapa y agregue el contenido de 1 paquete del reactivo fósforo [HI 93758-0](#).

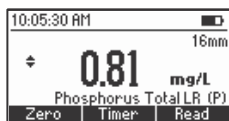
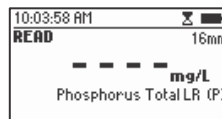
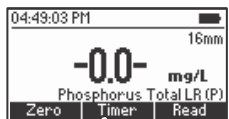


• Coloque de nuevo la tapa y agite por 2 minutos hasta que el polvo se disuelva por completo.



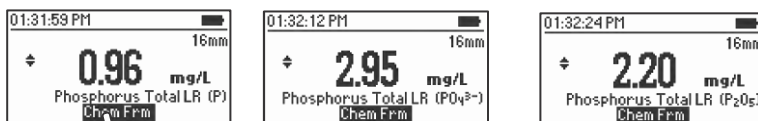
• Coloque el vial en el soporte.

• Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (Read). El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, piro- y otros polifosfatos) de fosfatos que se encuentran en la muestra.

- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de fosfato (PO_4^{3-}) y pentóxido de fósforo (P_2O_5).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Arseniato en cualquier nivel

Sílice por encima de 50 mg/L

Sulfuro mayor de 90 mg/L

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.66. Fósforo total, rango alto (vial de 16 mm)

Especificaciones

Rango	0.00 a 32.6 mg/L (como P)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±0.5 mg/L o ±5% de la lectura a 25 °C, la que sea mayor
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 420 nm
Método	Adaptado de the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 4500-P C, vanadomolybdophosphoric acid method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93758V-OHR*	Vial reactivo fósforo	2 viales
HI 93758C-0	Solución NaOH 1.54N	4 mL
HI 93763B-0	Vial de fósforo total, rango alto B	1 mL
DEIONIZED120	Agua desionizada	5 mL
PERFULFATE/P	Persulfato de potasio	2 sobres

*Identificación del vial del reactivo: P THR, etiqueta verde

Nota: almacenar los viales que no se utilicen en sus respectivos envases y en un lugar fresco y oscuro.

Set de reactivos

HI 93763B-50 Reactivos para hasta 49 pruebas.

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición



Antes de utilizar el kit de reactivos lea cuidadosamente todas las instrucciones y la Hoja de seguridad (SDS). Preste especial atención a todas las advertencias, precauciones y notas. De lo contrario, el operario podría sufrir lesiones graves.

Corrección del blanco reactivo: este método requiere una corrección del blanco reactivo. Se puede usar un solo vial del blanco más de una vez. Este conserva su estabilidad durante 1 día a temperatura ambiente.

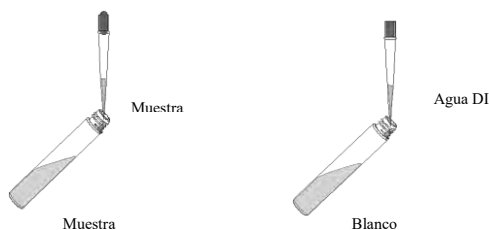
- Precaliente el reactor Hanna® HI 839800 a 150 °C (302 °F). Se recomienda fuertemente utilizar el escudo de seguridad opcional HI 740217.

NO USE UN HORNO O MICROONDAS ya que las muestras que presenten fugas y pueden generar una atmósfera corrosiva y posiblemente explosiva.

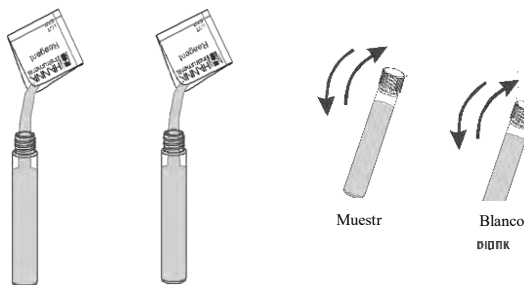
- Retire la tapa de 2 viales reactivo fósforo **HI 93758V-OHR**.



- Agregue 5 mL de agua desionizada al primer vial (#1) y 5 mL de muestra al segundo vial (#2), mientras los mantiene en un ángulo de 45 grados.



- Añada a cada vial 1 paquete de persulfato de potasio **PERSULFATE/N**. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente hasta que el polvo se disuelva por completo.



- Introduzca los viales en el reactor y caliéntelos a una temperatura de 150 °C por 30 minutos.

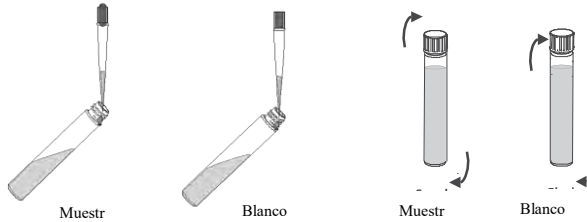


- Luego de finalizar el proceso de digestión, coloque con cuidado los viales en el estante de tubos de ensayo y déjelos enfriar a temperatura ambiente.

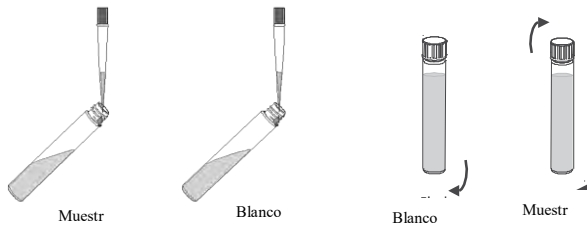


ADVERTENCIA: los viales se encuentran calientes, tenga cuidado cuando los manipule.

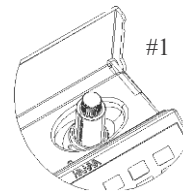
- Seleccione el método **fósforo total HR (16)** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Introduzca el adaptador de vial de 16 mm siguiendo el procedimiento descrito en la sección Utilizando el adaptador de vial de 16 mm (consulte la página 22).
- Retire la tapa de los viales y agregue 2.0 mL de solución NaOH 1.54N **HI 93758B-0**, manteniéndolos en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta el vial varias veces para mezclar.



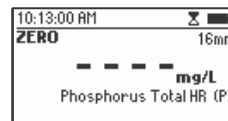
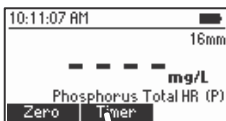
- Retire la tapa de los viales y agregue 0.5 mL de solución reactivo fósforo total, rango alto B **HI 93763B-0**, manteniéndolos en un ángulo de 45 grados. Coloque de nuevo la tapa e invierta varias veces para mezclar.

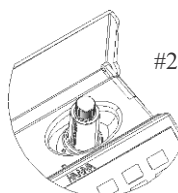
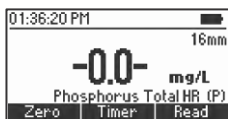


- Coloque el vial del blanco (#1) en el soporte.

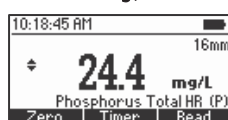
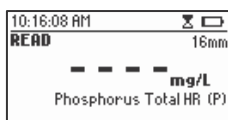
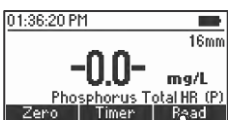


- Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 7 minutos y presione el botón Zero. Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



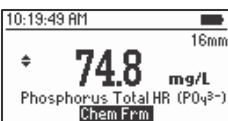
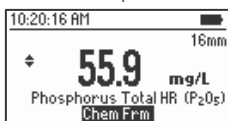
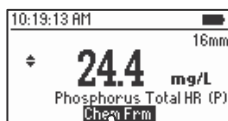


- Retire el vial del blanco.
- Coloque el vial de la muestra (#2) en el soporte.
- Presione la tecla cero (Zero). El instrumento muestra los resultados en **mg/L de fósforo (P)**.



Nota: el método detecta las formas inorgánicas libres (ortofosfato), así como las condensadas (meta-, paro- y otros polifosfatos) y formas orgánicas de fosfatos que se encuentran en la muestra.

- Presione ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel y la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en **µg/L de fosfato (PO₄³⁻) y pentóxido de fósforo (P₂O₅)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Arseniato

pH: la muestra debe tener un pH neutro

Temperatura: este método es sensible a la temperatura.

Se recomienda agregar el reactivo molibdovanadato y ejecutar las mediciones a T=20 a 25 °C:

T < 20 °C causa un error negativo

T > 25 °C causa un error positivo

Grandes cantidades de turbidez y materia en suspensión pueden causar interferencia debido a que las condiciones de reacción fuertemente ácida pueden disolver la materia en suspensión o causar la desorción de fosfatos de las partículas. Antes de realizar la medición se debe eliminar la turbidez o materia en suspensión mediante un tratamiento con carbón activo y por filtración previa.

8.67. Potasio

Especificaciones

Rango	0.0 a 20.0 mg/L (como K)
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	±3.0 mg/L ±7% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de Turbidimetric Tetraphenylborate method
Reactivos necesarios	

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750A-0	Reactivo potasio A	6 gotas
HI 93750B-0	Reactivo potasio B	1 sobre
Set de reactivos		
HI 93750-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93750-03	Reactivos para 300 pruebas	

Para otros accesorios consulte la página 251.

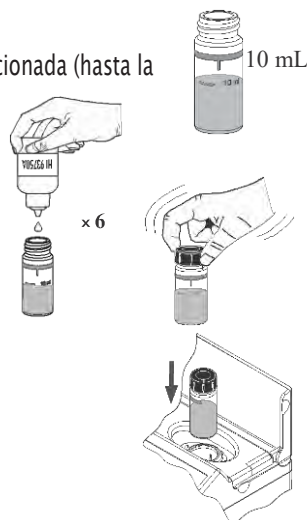
Procedimiento de medición

- Seleccione el método [potasio](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

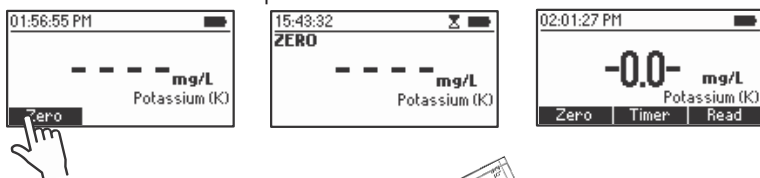
- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca).

- Agregue 6 gotas del reactivo potasio A [HI 93750A-0](#). Coloque de nuevo la tapa y gire la solución.

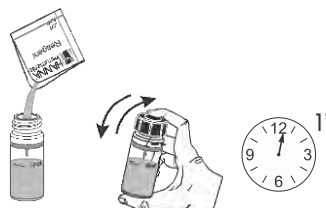
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



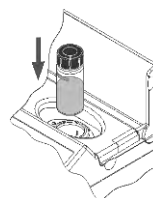
- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Agregue 1 paquete del reactivo potasio B HI 93750B-0. Coloque de nuevo la tapa y agite suavemente durante 1 minuto.



- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

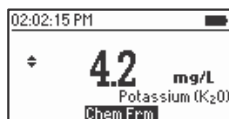
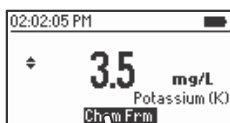


- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de potasio (K)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en mg/L de óxido de potasio (K_2O).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Amoniaco por encima de 10 ppm

Calcio mayor de 10 000 ppm (como $CaCO_3$)

Cloruro por encima de 12 000 ppm

Magnesio mayor de 8000 ppm (como $CaCO_3$)

Sodio por encima de 8000 ppm

8.68. Sílice, rango bajo

Especificaciones

Rango	0.00 a 2.00 mg/L (como SiO ₂)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.03 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D859, Heteropoly Molybdenum Blue method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93705A-0	Reactivo sílice, rango bajo A	6 gotas
HI 93705B-0	Reactivo sílice, rango bajo B	1 sobre
HI 93705C-0	Reactivo sílice, rango bajo C	1 sobre

Set de reactivos

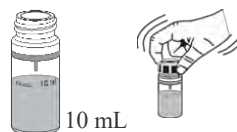
HI 93705-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93705-03	Reactivos para 300 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método [sílice LR](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Llene la cubeta con 10 mL de la muestra no reaccionada (hasta la marca).

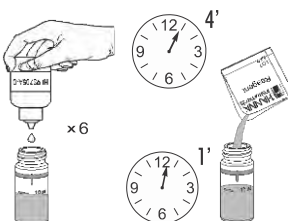


- Agregue 6 gotas del reactivo sílice, rango bajo A [HI 93705A-0](#). Coloque de nuevo la tapa y gire la solución.

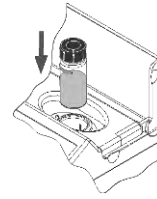
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo sílice, rango bajo B [HI 93705B-0](#), o espere 4 minutos.

- Añada el contenido de 1 paquete del reactivo sílice, rango bajo B [HI 93705B-0](#) y agite hasta que el polvo se disuelva por completo.

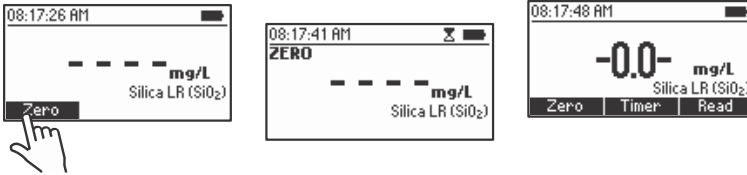
- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 1 minuto.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



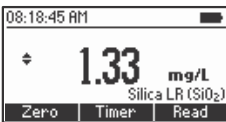
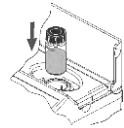
- Presione la tecla cero (*Zero*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Añada el contenido de 1 paquete del reactivo sílice, rango bajo C HI 93705C-0 y agite hasta que el polvo se disuelva por completo.
- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

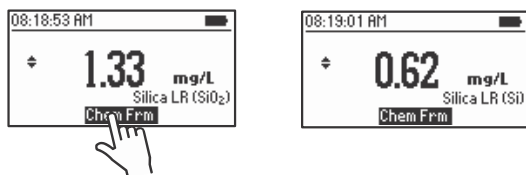


- Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en **mg/L de sílice (SiO₂)**.



- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.

- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en **mg/L de sílice (Si)**.



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Fosfato por encima de 60 mg/L (produce reducción del 2% en la lectura)

Fosfato superior a 75 mg/L (causa una reducción del 11% en la lectura)

Sulfuro y alta concentración de hierro

Las interferencias de color y turbidez se deben eliminar realizando la medición cero del medidor con la muestra de agua original.

8.69. Sílice, rango alto

Especificaciones

S

Rango	0 a 200 mg/L (como SiO ₂)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±1 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	Adaptado de USEPA Method 370.1 for drinking, surface and saline waters, domestic and industrial wastes and Standard Method 4500-SiO ₂

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 96770A-0	Reactivo sílice, rango alto A	1 sobre
HI 96770B-0	Reactivo sílice, rango alto B	1 sobre
HI 96770C-0	Reactivo sílice, rango alto C	1 sobre

Set de reactivos

HI 96770-01

Reactivos para 100 pruebas

HI 96770-03

Reactivos para 300 pruebas

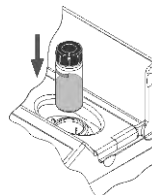
Para otros accesorios consulte la página 251.



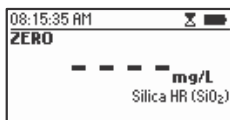
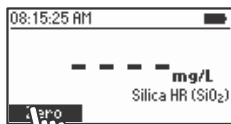
10mL

Procedimiento de medición

- Seleccione el método **sílice HR** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

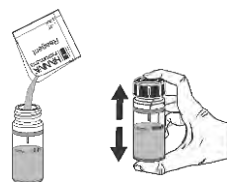


- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

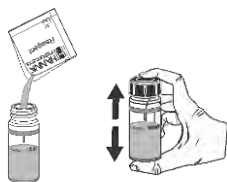


- Retire la cubeta.

- Añada el contenido de 1 paquete del reactivo sílice, rango alto A HI 96770A-0 y agite hasta que el polvo se disuelva por completo.



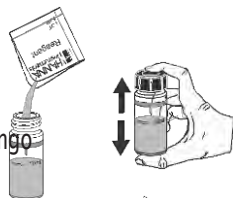
- Agregue 1 paquete del reactivo sílice, rango alto B HI 96770B-0. Coloque de nuevo la tapa y agite vigorosamente hasta que se disuelva por completo



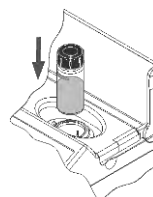
- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo sílice, rango alto C HI 96770C-0, o espere 10 minutos.



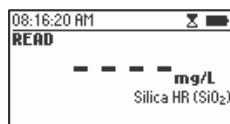
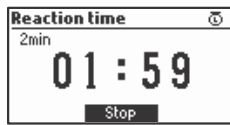
- Añada el contenido de 1 paquete del reactivo sílice, rango alto C HI 96770C-0 y agite vigorosamente hasta que el polvo se disuelva por completo.

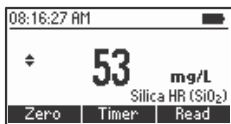


- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.

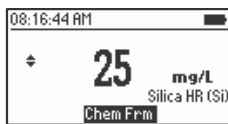
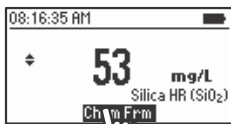


- Presione el continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 2 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento mostrará la concentración en $\mu\text{g/L}$ de sílice (SiO_2).





- Oprima ▲ o ▼ para acceder a las funciones de segundo nivel.
- Presione la tecla *Chem Frm* para realizar la conversión del resultado en $\mu\text{g/L}$ de sílice (Si).



- Oprima ▲ o ▼ para regresar al menú de medición.

INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Fosfato por encima de 60 mg/L (produce reducción del 2% en la lectura)

Fosfato superior a 75 mg/L (causa una reducción del 11% en la lectura)

Sulfuro y alta concentración de hierro

Las interferencias de color y turbidez se deben eliminar realizando la medición cero del medidor con la muestra de agua original.

8.70. Plata

Especificaciones

Rango	0.000 a 1.000 mg/L (como Ag)
Resolución	0.001 µg/L
Precisión	±0.020 mg/L ±5% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de PAN Method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93737A-0	Reactivo plata A	1 mL
HI 93737B-0	Reactivo plata B	1 mL
HI 93737C-0	Reactivo plata C	2 mL
HI 93737D-0	Reactivo plata D	2 mL
HI 93703-51	Agente dispersante	6 gotas

Set de reactivos

HI 93737-01	Reactivos para 50 pruebas
HI 93737-03	Reactivos para 150 pruebas

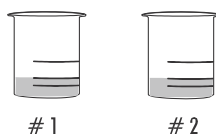
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

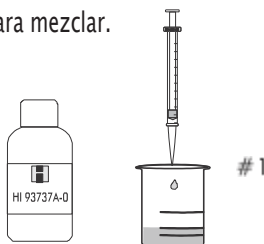
- Seleccione el método **Plata** siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).

Nota: Para obtener mejores resultados realice sus pruebas a una temperatura entre 20 y 24 °C.

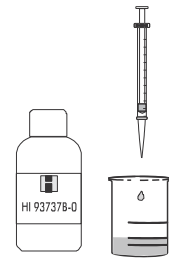
- Llene dos vasos de precipitado graduados con 25 mL de muestra.



- Agregue 1 mL del reactivo plata A **HI 93737A-0** al vaso de precipitado #1 (blanco) y gire suavemente para mezclar.

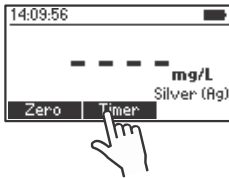


• Añada 1 mL del reactivo plata B HI 93737B-0 al vaso de precipitado #2 (muestra) y gire suavemente para mezclar.

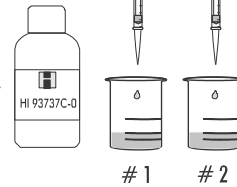


#2

• Presione el temporizador (*Timer*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo plata C HI 93737C-0, o espere 2 minutos.



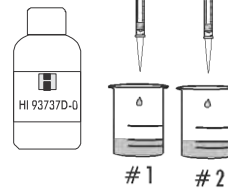
• Añada 1 mL del reactivo plata C HI 93737C-0 a cada vaso de precipitado y gire.



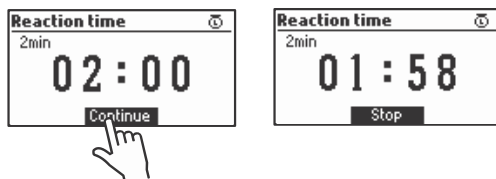
• Presione continuar (*Continue*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de añadir el reactivo plata D HI 93737D-0, o espere 2 minutos.



• Añada el reactivo plata D HI 93737D-0 a cada vaso de precipitado y gire.



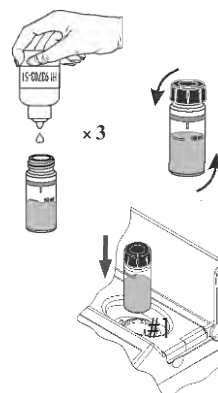
- Presione continuar (*Continue*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 2 minutos.



- Llene la cubeta #1 con 10 mL del blanco (hasta la marca).

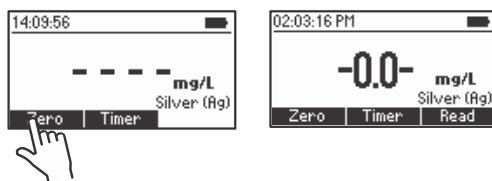


- Añada 3 gotas del reactivo dispersante HI 93703-51, coloque de nuevo las tapas e invierta suavemente por 10 segundos.



- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.

- Presione la tecla cero (Zero). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



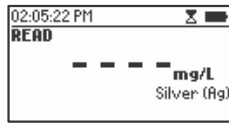
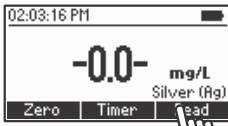
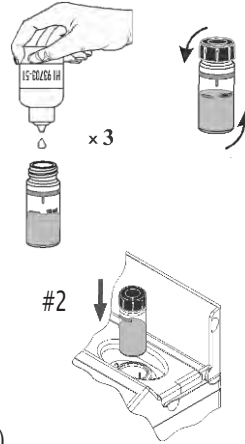
- Llene la segunda cubeta (#2) con 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca).



• Añada 3 gotas del reactivo dispersante [HI 93703-51](#), coloque de nuevo la tapa e invierta suavemente por 10 segundos.

• Introduzca la segunda cubeta (#2) en el instrumento.

• Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de plata (Ag).



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

- Al³⁺ superior a 30 mg/L
- Ca²⁺ por encima de 1000 mg/L (como CaCO₃)
- Cd²⁺ superior a 20 mg/L
- Cl⁻ mayor de 8000 mg/L
- Co²⁺ superior a 1.5 mg/L
- Cr³⁺ por encima de 20 mg/L
- Cr⁶⁺ superior a 40 mg/L
- Cu²⁺ mayor de 15 mg/L
- F⁻ por encima de 20 mg/L

- Fe²⁺ superior a 1.5 mg/L
- Fe³⁺ por encima de 10 mg/L
- K⁺ mayor de 500 mg/L
- Mn²⁺ superior a 25 mg/L
- Mg²⁺ por encima de 1000 mg/L (como CaCO₃)
- Na⁺ superior a 5000 mg/L
- Ni²⁺ por encima de 1.5 mg/L
- Pb²⁺ mayor de 20 mg/L
- Zn²⁺ por encima de 30 mg/L

8.71. Sulfato

Especificaciones

Rango	0 a 150 mg/L (como SO ₄ ²⁻)
Resolución	1 mg/L
Precisión	±5 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 466 nm
Método	El sulfato se precipita con cristales de cloruro de bario

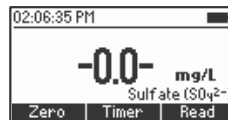
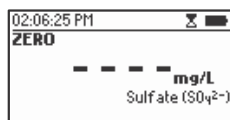
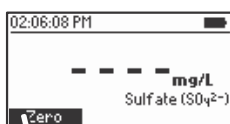
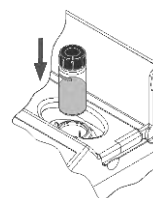
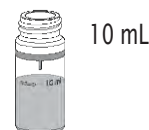
Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93751-0	Reactivo sulfato	1 sobre
HI 93751-01	Reactivos para 100 pruebas	
HI 93751-03	Reactivos para 300 pruebas	

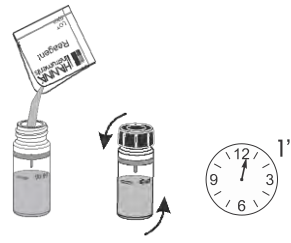
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

- Seleccione el método [sulfato](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene la cubeta con 10 mL de muestra no reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.
- Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.
- Presione la tecla cero (*Zero*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.

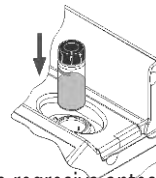


- Añada 1 paquete del reactivo sulfato HI 93751-0.

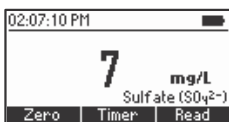
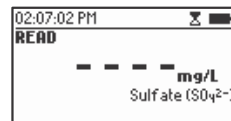
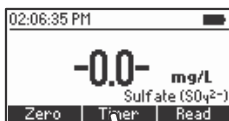


- Coloque de nuevo la tapa e invierta suavemente por 1 minuto (alrededor de 30 inversiones).

- Coloque de nuevo la cubeta en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 5 minutos y presione el botón leer (Read). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de sulfato (SO₄²⁻)**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Calcio (como CaCO₃) mayor de 20 000 mg/L

Cloruro (Cl⁻) por encima de 40 000 mg/L

Magnesio (como MgCO₃) superior a 10 000 mg/L

Sílice (como SiO₂) por encima de 500 mg/L

Las grandes cantidades de color o materia en suspensión interferirán; un gran volumen de materia en suspensión se debe remover previamente filtrándola.

Grandes cantidades de materia orgánica pueden impedir la precipitación de sulfato de bario.

8.72. Tensioactivos aniónicos

Especificaciones

Rango	0.00 a 3.50 mg/L (como SDBS)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	±0.04 mg/L ±3% de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 610 nm
Método	Adaptado de USEPA method 425.1 and Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, 5540C, Anionic Surfactants as MBAS

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 95769A-0	Reactivo tensioactivos aniónicos A	4 gotas
HI 95769B-0	Reactivo tensioactivos aniónicos B	2 gotas
-	Reactivo cloroformo	10 mL
DEIONIZED120	Agua desionizada	15 mL

Set de reactivos

HI 95769-01 Reactivos para 40 pruebas

Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

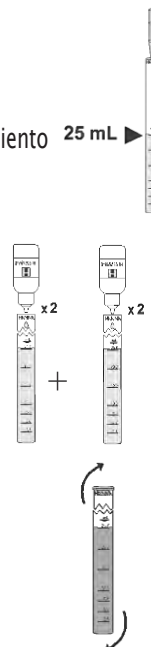
- Seleccione el método **tensioactivos aniónicos** siguiendo el procedimiento **25 mL** que se describe en la selección de método (ver página 19).

- Llene el vaso de precipitado graduado con 25 mL de muestra.
Nota: para mejorar la precisión se recomienda usar las pipetas de laboratorio clase A.

- Agregue 2 gotas de reactivo tensioactivo aniónico A HI 95769A-0 y 2 gotas de reactivo tensioactivo aniónico B HI 95769B-0.

- Cierre el vial con su tapa e inviértalo para mezclar, la solución se pondrá azul.

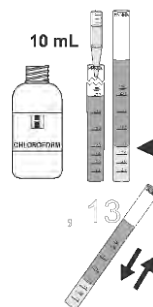
- Agregue 10 mL de cloroformo.



Nota: el cloroformo es más denso que el agua, por lo que se irá al fondo del vial de vidrio graduado.

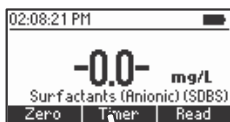
- Invierta el vial 2 veces y remueva la tapa para liberar cualquier presión que se haya acumulado.

- Cierre el vial de vidrio con su tapa y agítelo vigorosamente durante 30 segundos.



Nota: asegúrese que la tapa se encuentra bien puesta antes de agitar.

- Presione el temporizador (Timer) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 2 minutos. Durante este período, la capa de cloroformo se separa de la capa acuosa, el color de la primera se volverá azul, mientras que la capa acuosa se desvanecerá ligeramente.



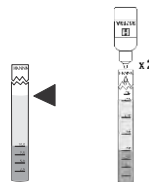
- Retire la tapa.

- Remueva la capa acuosa superior con la pipeta de plástico larga, no quite la capa de cloroformo que se encuentra en el fondo.



- Agregue al vial 15 mL de agua desionizada (hasta la marca de 25 mL).

- Agregue 2 gotas del reactivo tensioactivo aniónico A HI 95769A-0.



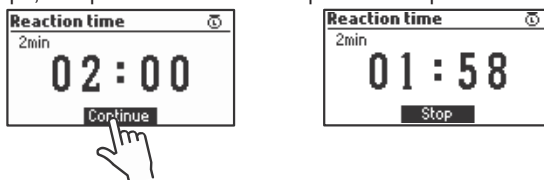
- Invierta el vial 2 veces y remueva la tapa para liberar cualquier presión que se haya acumulado.

- Cierre el vial de vidrio con su tapa y agítelo vigorosamente durante 30 segundos.

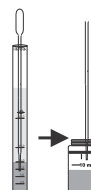


Nota: asegúrese que la tapa se encuentra bien cerrada antes de agitar.

- Presione continuar (Continue) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva o espere 2 minutos. Durante este tiempo, la capa de cloroformo se separa de la capa acuosa.



- Retire la tapa.
- Introduzca una pipeta de plástico limpia debajo de la capa acuosa superior para trasladar la capa de cloroformo inferior a una cubeta. No transfiera la capa acuosa superior.



Notas: la solución en la cubeta debe ser clara. Si la solución es turbia se puede mejorar la separación entre el cloroformo y la capa acuosa calentando suavemente la cubeta (sosteniendo el vial en la mano). Si la capa de cloroformo tiene algunas gotas acuosas en la pared de la cubeta, agite suavemente o inviértala.

Es importante trasladar al menos 7 mL de la capa de cloroformo a la cubeta de medición; por tanto, debe ser hasta 0.5 cm (1/4") por debajo de la marca de 10 mL. Si el volumen transferido es inferior de 7 mL, la precisión de la prueba se puede ver afectada. Repita el análisis dando un tiempo de espera mayor de 2 minutos, esto es para permitir la separación completa de las dos fases.

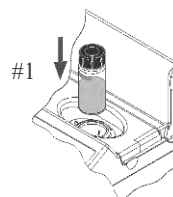
- Coloque la tapa a la cubeta. Esta es la muestra reaccionada (#2).



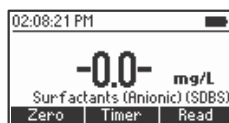
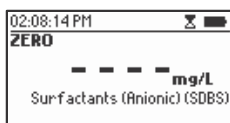
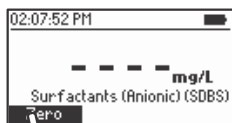
- Llene otra cubeta con 10 mL de reactivo cloroformo (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa. Este es el blanco (#1).



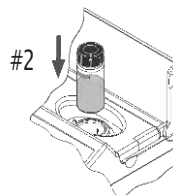
- Coloque el blanco (cubeta #1) en el soporte y cierre la tapa.



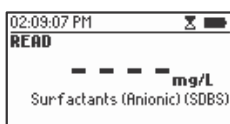
- Presione el botón Zero, dependiendo de la fase de la medición. Después de unos segundos, la pantalla muestra el indicador "-0.0-" cuando el medidor hay realizado la medición cero. Este está ahora listo para la medición.



- Retire la cubeta.
- Coloque la muestra reaccionada (#2) en el instrumento y cierre la tapa.



- Presione el botón de leer (Read) para comenzar la lectura. El instrumento muestra los resultados en mg/L de SDBS.



INTERFERENCIAS

- Interferencia negativa por tensioactivos catiónicos
- Interferencia negativa por absorción de material particulado
- Interferencia negativa por sulfuro
- Interferencia positiva por sulfonatos, sulfatos orgánicos
- Interferencia negativa por fuertes oxidantes (Cl₂, H₂O, S₂O₈²⁻, entre otros)

Las muestras con alta solución tampón o con pH extremo pueden exceder la capacidad de tamponamiento del reactivo. Antes de agregar el reactivo, el pH se debe ajustar entre 4 y 9 con NaOH diluido para muestras ácidas, o con HCl diluido para muestras alcalinas.

8.73. Zinc

Especificaciones

Rango	0.00 a 3.00 mg/L (como Zn)
Resolución	0.01 mg/L
Precisión	± 0.03 mg/L $\pm 3\%$ de la lectura a 25 °C
Fuente de luz	LED con filtro de interferencia de banda estrecha de 575 nm
Método	Adaptado de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th edition, Zincon method

Reactivos necesarios

Código	Descripción	Cantidad
HI 93731A-0	Reactivo zinc A	1 sobre
HI 93731B-0	Reactivo zinc B	0.5 mL

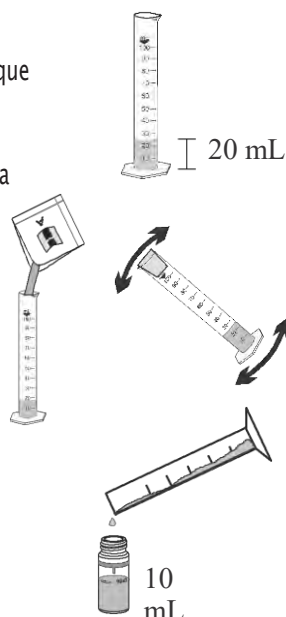
Set de reactivos

HI 93731-01	Reactivos para 100 pruebas
HI 93731-03	Reactivos para 300 pruebas

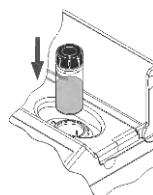
Para otros accesorios consulte la página 251.

Procedimiento de medición

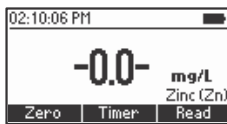
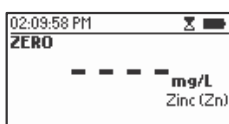
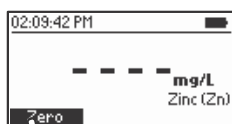
- Seleccione el método [zinc](#) siguiendo el procedimiento que se describe en la selección de método (ver página 19).
- Llene el vial de vidrio graduado con 20 mL de la muestra hasta la marca.
- Agregue 1 paquete del reactivo zinc A [HI 93731A-0](#), cierre el cilindro e invierta varias veces hasta que se disuelva por completo.
- Llene una cubeta con 10 mL de la muestra reaccionada (hasta la marca) y coloque de nuevo la tapa.



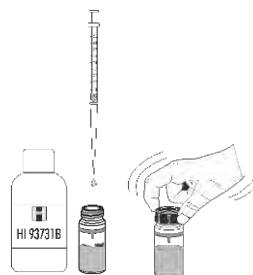
• Coloque la cubeta en el soporte y cierre la tapa.



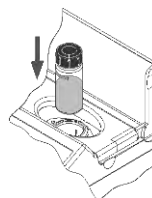
• Presione la tecla cero (*Zero*). Al final de la medición cero la pantalla muestra el indicador "-0.0-". El medidor está ahora listo para la medición.



• Agregue 0.5 mL del reactivo zinc B HI 93731B-0 a la cubeta, ciérrala con el tapón de plástico HDPE suministrado para evitar la contaminación.

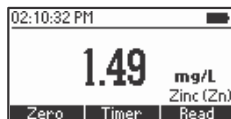
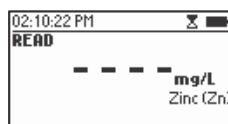
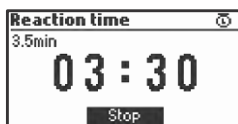
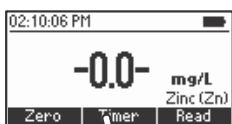


• Coloque de nuevo la tapa y mezcle por 15 segundos.



• Introduzca la muestra en el instrumento y cierre la tapa.

• Presione el temporizador (*Time*) y la pantalla mostrará la cuenta regresiva antes de realizar la medición o espere 3 minutos y 30 segundos y presione el botón leer (*Read*). Cuando el temporizador termine, el medidor realizará la lectura. El instrumento muestra los resultados en **mg/L de zinc (Zn)**.



INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden ser causadas por:

Aluminio superior a 6 mg/L

Hierro mayor de 7 mg/L

Cadmio por encima de 0.5 mg/L

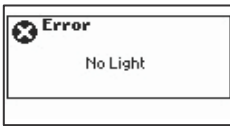
Manganeso superior de 5 mg/L

Cobre por encima de 5 mg/L

Níquel mayor de 5 mg/L

9. Descripción de errores

Cuando se detectan condiciones erróneas o los valores medidos están fuera del rango esperado, el instrumento muestra mensajes de aviso claros. A continuación, se describen estos mensajes.



Sin luz: la fuente de iluminación no funciona de manera adecuada.



Fuga de luz: hay una cantidad excesiva de luz ambiental que llega al detector.



Cubetas invertidas: las cubetas de muestra y cero se encuentran invertidas.



Poca iluminación: el instrumento no puede ajustar el nivel de iluminación. Verifique que no haya ningún residuo en la muestra.



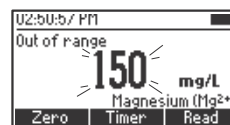
Alta iluminación: hay mucha iluminación para llevar a cabo la medición. Verifique la preparación de la cubeta cero.



Temperatura ambiente fuera del límite: el medidor se encuentra muy caliente o muy frío para realizar una medición precisa. Permita que el medidor alcance una temperatura de 10 °C a 40 °C (50 °F a 104 °F) antes de realizar una medición.



Cambio en la temperatura ambiente: la temperatura del medidor cambió de forma significativa desde que se realizó la medición cero; esta se debe realizar nuevamente.



Fuera de rango: el valor de la medición se encuentra fuera de los límites del método.

10. Métodos unificados

Descripción	Rango	Método
Alcalinidad	0 a 500 mg/L	Colorimétrico
Alcalinidad marina	0 a 300 mg/L	Colorimétrico
Aluminio	0.00 a 1.00 mg/L	Aluminón
Amoníaco LR	0.00 a 3.00 mg/L	Nessler
Amoníaco LR (vial de 16 mm)	0.00 a 3.00 mg/L	Nessler
Amoníaco MR	0.00 a 10.00 mg/L	Nessler
Amoníaco HR	0.0 a 100.0 mg/L	Nessler
Amoníaco HR (vial de 16 mm)	0.0 a 100.0 mg/L	Nessler
Bromo	0.00 a 8.00 mg/L	DPD
Calcio	0 a 400 mg/L	Oxalato
Calcio marino	200 a 600 mg/L	Zincón
Cloruro	0.0 a 20.0 mg/L	Tiocianato de mercurio (II)
Dióxido de cloro	0.00 a 2.00 mg/L	Rojo de clorofenol
Cloro libre LR	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Cloro libre ULR	0.000 a 0.500 mg/L	DPD
Cloro total LR	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Cloro total ULR	0.000 a 0.500 mg/L	DPD
Cloro total UHR	0 a 500 mg/L	Métodos normalizados 4500-Cl
Cromo (VI) LR	0 a 300 µg/L	Difenilcarbohidrazida
Cromo (VI) HR	0 a 1000 µg/L	Difenilcarbohidrazida
Demanda química de oxígeno LR(vial de 16 mm)	0 a 150 mg/L	EPA 410.4
Demanda química de oxígeno MR(vial de 16 mm)	0 a 1500 mg/L	EPA 410.4
Demanda química de oxígeno HR(vial de 16 mm)	0 a 15 000 mg/L	EPA 410.4
Color del agua	0 a 500 PCU	Colorimétrico de platinocobalto
Cobre LR	0.000 a 1.500 mg/L	Bicinconinat
Cobre HR	0.00 a 5.00 mg/L	Bicinconinato

Descripción	Rango	Método
Ácido cianúrico	0 a 80 mg/L	Turbidimétrico
Fluoruro LR	0.00 a 2.00 mg/L	SPADNS
Fluoruro HR	0.0 a 20.0 mg/L	SPADNS
Dureza del calcio	0.00 a 2.70 mg/L	Calmagita
Dureza del magnesio	0.00 a 2.00 mg/L	EDTA
Dureza total LR	0 a 250 mg/L	EPA 130.1
Dureza total MR	200 a 500 mg/L	EPA 130.1
Dureza total HR	400 a 750 mg/L	EPA 130.1
Hidracina	0 a 400 µg/L	p-dimetilaminobenzaldehido
Yodo	0.0 a 12.5 mg/L	DPD
Hierro LR	0.000 a 1.600mg/L	TPTZ
Hierro HR	0.00 a 5.00 mg/L	Fenantrolina
Magnesio	0 a 150 mg/L	Calmagita
Manganeso LR	0 a 300 µg/L	PAN
Manganeso HR	0.0 a 20.0 mg/L	Periodato
Molibdeno	0.0 a 40.0 mg/L	Ácido mercaptoacético
Níquel LR	0.000 a 1.000mg/L	PAN
Níquel HR	0.00 a 7.00 g/L	Colorimétrico
Nitrato	0.0 a 30.0 mg/L	Reducción de cadmio
Nitrato (vial de 16mm)	0.0 a 30.0 mg/L	Ácido cromotrópico
Nitrito marino ULR	0 a 200 µg/L	Diazotización
Nitrito LR	0 a 600 µg/L	Diazotización
Nitrito HR	0 a 150 mg/L	Sulfato ferroso
Nitrógeno total, LR (vial de 16 mm)	0.0 a 25.0 mg/L	Ácido cromotrópico
Nitrógeno total, HR (vial de 16 mm)	10 a 150 mg/L	Ácido cromotrópico
Oxígeno disuelto	0.0 a 10.0 mg/L	Winkler
Secuestrador de oxígeno (carbohidrazido)	0.00-1.50 mg/L	Reducción del hierro

Descripción	Rango	Método
Secuestrador de oxígeno (DEHA)	0 a 1000 µg/L	Reducción del hierro
Secuestrador de oxígeno (hidroquinona)	0.00-2.50 mg/L	Reducción del hierro
Secuestrador de oxígeno (ácido isoascórbico)	0.00-4.50 mg/L	Reducción del hierro
Ozono	0.00 a 2.00 mg/L	DPD
pH	6.5 a 8.5 pH	Rojo de fenol
Fosfato marino ULR	0 a 200 µg/L	Ácido ascórbico
Fosfato LR	0.00 a 2.50 mg/L	Ácido ascórbico
Fosfato HR	0.0 a 30.0 mg/L	Aminoácido
Fósforo reactivo LR (vial de 16 mm)	0.00 a 1.60 mg/L	Ácido ascórbico
Fósforo reactivo HR (vial de 16 mm)	0.0 a 32.6 mg/L	Ácido vanadomolibdofosfórico
Fósforo, ácido hidrolizable (vial de 16 mm)	0.00 a 1.60 mg/L	Ácido ascórbico
Fósforo total LR (vial de 16 mm)	0.00 a 1.15 mg/L	Ácido ascórbico
Fósforo total, HR (vial de 16 mm)	0.0 a 32.6 mg/L	Ácido vanadomolibdofosfórico
Potasio	0.0 a 20.0 mg/L	Tetrafenil borato
Sílice LR	0.00 a 2.00 mg/L	Azul heteropoli
Sílice HR	0 a 200 mg/L	EPA
Plata	0.000 a 1.000 mg/L	PAN
Sulfato	0 a 150 mg/L	Cloruro de bario
Tensioactivos aniónicos	0.00 a 3.50 mg/L	EPA 425.1
Zinc	0.00 a 3.00 mg/L	Zincón

11. Accesorios

11.1. Set de reactivos

Código	Descripción
HI 736-25	25 pruebas de fosfato marino ULR
HI 755-26	25 pruebas de alcalinidad marina
HI 758-26	25 pruebas de calcio marina
HI 764-25	25 pruebas de nitrato marino ULR
HI 775-26	25 pruebas de agua dulce
HI 93700-01	100 pruebas de amoniaco LR
HI 93700-03	300 pruebas de amoniaco LR
HI 93701-01	100 pruebas de cloro libre (polvo)
HI 93701-03	300 pruebas de cloro libre (polvo)
HI 93701-F	300 pruebas de cloro libre (líquido)
HI 93701-T	300 pruebas de cloro total (líquido)
HI 93702-01	100 pruebas de cobre HR
HI 93702-03	300 pruebas de cobre HR
HI 93703-52	100 pruebas de ozono
HI 93704-01	100 pruebas de hidracina
HI 93704-03	300 pruebas de hidracina
HI 93705-01	100 pruebas de sílice LR
HI 93705-03	300 pruebas de sílice LR
HI 93707-01	100 pruebas de nitrito LR
HI 93707-03	300 pruebas de nitrito LR
HI 93708-01	100 pruebas de nitrito HR
HI 93708-03	300 pruebas de nitrito HR
HI 93709-01	100 pruebas de manganeso HR
HI 93709-03	300 pruebas de manganeso HR
HI 93710-01	100 pruebas de pH

Código	Descripción
HI 93710-03	300 pruebas de pH
HI 93711-01	100 pruebas de cloro total (polvo)
HI 93711-03	300 pruebas de cloro total (polvo)
HI 93712-01	100 pruebas de aluminio
HI 93712-03	300 pruebas de aluminio
HI 93713-01	100 pruebas de fosfato LR
HI 93713-03	300 pruebas de fosfato LR
HI 93715-01	100 pruebas de amoníaco MR
HI 93715-03	300 pruebas de amoníaco MR
HI 93716-01	100 pruebas de bromo
HI 93716-03	300 pruebas de bromo
HI 93717-01	100 pruebas de fosfato HR
HI 93717-03	300 pruebas de fosfato HR
HI 93718-01	100 pruebas de yodo
HI 93718-03	300 pruebas de yodo
HI 93719-01	100 pruebas de dureza de magnesio
HI 93719-03	300 pruebas de dureza de magnesio
HI 93720-01	100 pruebas de dureza de calcio
HI 93720-03	300 pruebas de dureza de calcio
HI 93721-01	100 pruebas de hierro HR
HI 93721-03	300 pruebas de hierro HR
HI 93722-01	100 pruebas de ácido cianúrico
HI 93722-03	300 pruebas de ácido cianúrico
HI 93723-01	100 pruebas de cobre (VI) HR
HI 93723-03	300 pruebas de cobre (VI) HR
HI 93726-01	100 pruebas de níquel HR
HI 93726-03	300 pruebas de níquel HR

Código	Descripción
HI 93728-01	100 pruebas de nitrato
HI 93728-03	300 pruebas de nitrato
HI 93729-01	100 pruebas de fluoruro LR
HI 93729-03	300 pruebas de fluoruro LR
HI 93730-01	100 pruebas de molibdeno
HI 93730-03	300 pruebas de molibdeno
HI 93732-01	100 pruebas de oxígeno disuelto
HI 93732-03	300 pruebas de oxígeno disuelto
HI 93731-01	100 pruebas de zinc
HI 93731-03	300 pruebas de zinc
HI 93733-01	100 pruebas de amoníaco HR
HI 93733-03	300 pruebas de amoníaco HR
HI 93735-01	100 pruebas de dureza total MR (200 a 500 mg/L)
HI 93735-02	100 pruebas de dureza total HR (400 a 750 mg/L)
HI 93735-0	300 pruebas de dureza total (LR - 100 pruebas; MR - 100 pruebas; HR - 100 pruebas)
HI 93735-00	100 pruebas de dureza total LR (0 a 250 mg/L)
HI 93737-01	50 pruebas de plata
HI 93737-03	150 pruebas de plata
HI 93738-01	100 pruebas de dióxido de cloro
HI 93738-03	300 pruebas de dióxido de cloro
HI 93739-01	100 pruebas de fluoruro HR
HI 93739-03	300 pruebas de fluoruro HR
HI 93740-01	50 pruebas de níquel LR
HI 93740-03	150 pruebas de níquel LR
HI 93746-01	50 pruebas de hierro LR
HI 93746-03	150 pruebas de hierro LR
HI 93748-01	50 pruebas de manganeso LR

Código	Descripción
HI 93748-03	150 pruebas de manganeso LR
HI 93749-01	100 pruebas de cobre (VI) LR
HI 93749-03	300 pruebas de cobre (VI) LR
HI 93750-01	100 pruebas de potasio
HI 93750-03	300 pruebas de potasio
HI 93751-01	100 pruebas de sulfato
HI 93751-03	300 pruebas de sulfato
HI 937520-01	50 pruebas de magnesio
HI 937520-03	150 pruebas de magnesio
HI 937521-01	50 pruebas de agua dulce calcio
HI 937521-03	150 pruebas de agua dulce calcio
HI 93753-01	100 pruebas de cloruro
HI 93753-03	300 pruebas de cloruro
HI 93754A-25	24 pruebas de demanda química de oxígeno LR (vial)
HI 93754B-25	24 pruebas de demanda química de oxígeno MR (vial)
HI 93754C-25	24 pruebas de demanda química de oxígeno HR (vial)
HI 93757-01	100 pruebas de ozono
HI 93757-03	300 pruebas de ozono
HI 93758A-50	50 pruebas de fósforo reactivo LR (vial)
HI 93758B-50	50 pruebas de fósforo, ácido hidrolizable (vial)
HI 93758C-50	50 pruebas de fósforo total LR (vial)
HI 93763A-50	49 pruebas de fósforo reactivo HR (vial)
HI 93763B-50	49 pruebas de fósforo total HR (vial)
HI 93764A-25	25 pruebas de amoníaco LR (vial)
HI 93764B-25	25 pruebas de amoníaco HR (vial)
HI 93766-50	50 pruebas de nitrato (vial)
HI 93767A-50	49 pruebas de nitrógeno total LR (vial)

Código	Descripción
HI 93767B-50	49 pruebas de nitrógeno total HR (vial)
HI 95747-01	100 pruebas de cobre LR
HI 95747-03	300 pruebas de cobre LR
HI 95761-01	100 pruebas de cloro total ULR
HI 95761-03	300 pruebas de cloro total ULR
HI 95762-01	100 pruebas de cloro libre ULR
HI 95762-03	300 pruebas de cloro libre ULR
HI 95769-01	40 pruebas de tensioactivos aniónicos
HI 96770-01	100 pruebas de sílice HR
HI 96770-03	300 pruebas de sílice HR
HI 95771-01	100 pruebas de cloro total UHR
HI 95771-03	300 pruebas de cloro total UHR
HI 96773-01	50 pruebas de secuestrador de oxígeno
HI 96773-03	150 pruebas de secuestrador de oxígeno

11.2 Electrodo de pH

Código	Código
HI 10530	Electrodo con punta cónica y sensor de temperatura, doble unión, triple cerámica, vidrio de baja temperatura, pH rellenable
HI 10430	Electrodo con sensor de temperatura, doble unión, triple cerámica, vidrio de alta temperatura, pH rellenable
HI 11310	Electrodo de pH/temperatura rellenable, con cuerpo en vidrio y doble unión
HI 11311	Electrodo de pH/temperatura rellenable con diagnóstico ampliado, cuerpo en vidrio y doble unión
HI 12300	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en plástico, doble unión, relleno con gel no recargable
HI 12301	Electrodo de pH/temperatura con diagnóstico ampliado, cuerpo en plástico, doble unión, relleno con gel no recargable
HI 10480	Cuerpo en vidrio, doble unión con sensor de temperatura para el análisis del vino
FC2320	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en PVDF y punta cónica, doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno
FC2100	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo de vidrio y punta cónica, de doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno
FC2020	Electrodo de pH/temperatura con cuerpo en PVDF y punta cónica, doble unión, referencia abierta, no rellenable, electrolito viscoleno

Nota: El diagnóstico ampliado no se muestra en el medidor.

11.3 Soluciones pH

Soluciones tampón

Código	Código
HI70004P	Sobres de solución tampón pH 4.01, 20 mL (25 unidades)
HI70007P	Sobres de solución tampón pH 7.01, 20 mL (25 unidades)
HI70010P	Sobres de solución tampón pH 10.01, 20 mL (25 unidades)
HI 7001L	Solución tampón pH 1.68, 500 mL
HI 7004L	Solución tampón pH 4.01, 500 mL
HI 7006L	Solución tampón pH 6.86, 500 mL
HI 7007L	Solución tampón pH 7.01, 500 mL
HI 7009L	Solución tampón pH 9.18, 500 mL
HI 7010L	Solución tampón pH 10.01, 500 mL
HI 8004L	Solución tampón pH 4.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8006L	Solución tampón pH 6.86 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8007L	Solución tampón pH 7.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8009L	Solución tampón pH 9.18 en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8010L	Solución tampón pH 10.01 en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Soluciones de almacenamiento para electrodos

HI 0300L	Solución de almacenamiento, 500 mL
HI 0300L	Solución de almacenamiento en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Soluciones de limpieza para electrodos

HI 0000P	Sobres para enjuagar electrodos, 20 mL (25 unidades)
HI 7061L	Solución de limpieza de uso general, 500 mL
HI 7073L	Solución de limpieza para proteínas, 500 mL
HI 7074L	Solución de limpieza para inorgánicos, 500 mL
HI 7077L	Solución de limpieza para aceite y grasa, 500 mL
HI 8061L	Solución de limpieza de uso general en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8073L	Solución de limpieza para proteínas en botella aprobada por la FDA, 500 mL
HI 8077L	Solución de limpieza para aceite y grasa en botella aprobada por la FDA, 500 mL

Soluciones de electrolito para relleno de electrodos

HI 7082	Electrolito 3.5M KCl, 4x30 mL, para electrodos de doble unión
HI 8082	Electrolito 3.5M KCl, 4x30 mL, para electrodos de doble unión en botella aprobada por la FDA

11.4. Otros accesorios

Código	Descripción
HI 72083300	Estuche portátil
HI 731311	Vial de 16 mm de diámetro (5 unidades)
HI 731318	Paño para limpieza de cubetas (4 unidades)
HI 731331	Cubetas de vidrio (4 unidades)
HI 731335N	Tapa para la cubeta (4 unidades)
HI 731340	Pipeta automática de 200 µL
HI 731341	Pipeta automática de 1000 µL
HI 731342	Pipeta automática de 2000 µL
HI 740034P	Tapa para el vaso de precipitado de 100 mL (10 unidades)
HI 740036P	Vaso de precipitado de plástico de 100 mL (10 unidades)
HI 740038	Botella de vidrio de 60 mL y tapón
HI 740142P	Jeringa graduada de 1 mL (10 unidades)
HI 740143	Jeringa graduada de 1 mL (6 unidades)
HI 740144	Puntas para jeringa (6 unidades)
HI 740157P	Pipeta para relleno de electrodos (20 unidades)
HI 740216	Estante de enfriamiento de tubos de ensayo
HI 740217	Escudo de seguridad de laboratorio
HI 740220	Viales de vidrio graduados de 25 mL (2 unidades)
HI 740223	Vaso de precipitado de plástico de 170 mL
HI 740224	Vaso de precipitado de plástico de 170 mL (12 unidades)
HI 740225	Jeringa graduada de 60 mL
HI 740226	Jeringa graduada de 5 mL
HI 740227	Conjunto de filtros
HI 740228	Discos de filtro (25 unidades)
HI 740229	Cilindro graduado de 100 mL
HI 74083300	Adaptador COD
DEMI-02	Desmineralizador
HI75110/220E	Adaptador de corriente USB, enchufe europeo
HI75110/220U	Adaptador de corriente USB, enchufe americano
HI 76404A	Soporte de electrodo
HI 83399-11	Kit de cubetas CAL CKECK para HI 83399
HI 83300-100	Kit para preparación de muestras que consta de carbón activado para 50 pruebas, botella desmineralizadora para 10 L de agua, vaso de precipitado graduado de 100 mL con tapa, vaso de precipitado graduado de 170 mL con tapa, pipeta de 3 mL, jeringa de 60 mL, jeringa de 5 mL, cilindro graduado, cuchara, embudo, papel de filtro (25 piezas).

Código	Descripción
HI 839800-01	Reactor con conector europeo
HI 839800-02	Reactor con conector americano
HI 920015	Cable conector USB a microUSB
HI 93703-50	Solución de limpieza de cubetas (230 mL)
HI 93703-55	Carbón activado (50 unidades)

12. Abreviaturas

EPA	Agencia de protección del medio ambiente de EE.UU.
°C	Grados Celsius
°F	Grados Fahrenheit
µg/L	microgramos por litro (ppb)
mg/L	miligramos por litro (ppm)
g/L	gramos por litro (ppt)
mL	mililitro
GLP	Buenas prácticas de laboratorio
UHR	Rango ultra alto
ULR	Rango ultra bajo
HR	Rango alto
RM	Rango medio
LR	Rango bajo
PAN	1-(2-piridilazo)-2-naftol
TPTZ	2,4,6-tri-(2-piridil)-1,3,5-triacina

Recomendaciones para los usuarios

Antes de utilizar este equipo, asegúrese que este sea completamente adecuado para el uso específico y para el entorno que lo necesita.

El funcionamiento de estos instrumentos puede ocasionar interferencias inadmisibles en otros equipos electrónicos. Realice todos los pasos necesarios para corregir dichas interferencias. Cualquier variación que realice el usuario en el equipo que se suministra puede deteriorar el rendimiento EMC de los instrumentos.

Para evitar daños o quemaduras no coloque el instrumento en un horno microondas. Para su seguridad y la del instrumento no utilice ni almacene el instrumento en ambientes peligrosos.

Garantía

El HI 83399 cuenta con una garantía de 2 años contra defectos de fabricación y materiales cuando este se utiliza para su uso previsto y se mantiene de acuerdo con las instrucciones. Los daños ocasionados por accidentes, mal uso o manipulación, o falta de mantenimiento no están cubiertos.

Si requiere servicio técnico comuníquese con su oficina Hanna Instruments más cercana. Si el equipo está bajo garantía informe el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de problema. Si la garantía no cubre la reparación se le notificarán los cargos incurridos. Si el instrumento se debe devolver a las instalaciones de Hanna Instruments, primero obtenga un número de Autorización de devolución de bienes (RGA) del departamento de Servicio Técnico, y luego envíelo con los gastos de envío asumidos. Cuando envíe algún instrumento asegúrese que se encuentre bien embalado y que proteja completamente el equipo.

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

Oficina principal a nivel mundial

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

Oficina local

Hanna Instruments, Bolivia.
Av. Banzer km 6 ½,
Edificio Aysta PB, Santa cruz
Teléfono: (391 3)3116969
e-mail: ventas@hannabolivia.com

