

## Manual de Instrucciones

---

# HI 98713

## Turbidímetro portátil ISO



[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)  
Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago  
Teléfono: (2) 2862 5700

Estimado Cliente,  
Gracias por elegir un producto de Hanna Instruments. Este manual le proporcionará la información necesaria para el uso correcto del instrumento.

## GARANTIA

HI 98713 está garantizado durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sea usado para el fin previsto y se proceda a su mantenimiento siguiendo las instrucciones. Esta garantía está limitada a la reparación o cambio sin cargo.

La garantía no cubre los daños debidos a accidente, mal uso, manipulación indebida o incumplimiento del mantenimiento preciso. Si precisa asistencia técnica, contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento. Si está en garantía, indíquenos número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de problema. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes. Si el instrumento ha de ser devuelto a Hanna Instruments, primero se ha de obtener el Número de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Departamento de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados. Al enviar el instrumento cerciórese de que está correctamente embalado, para garantizar una protección completa.

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

## INDICE

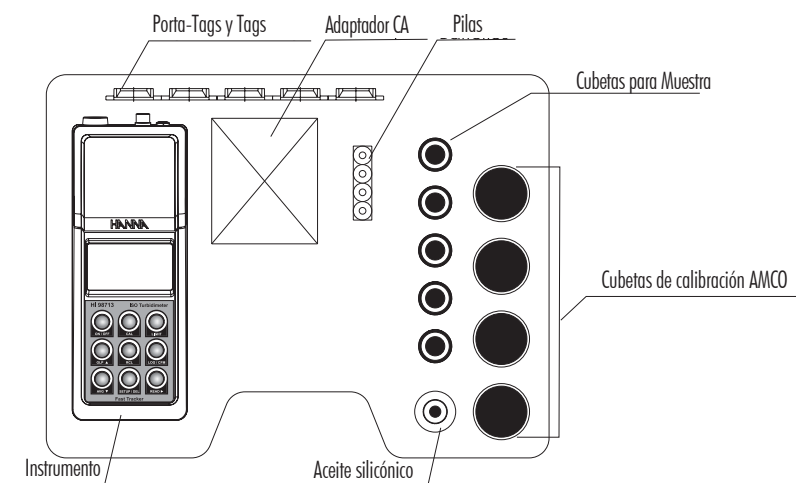
GARANTIA .....	2
INSPECCION PRELIMINAR .....	3
DESCRIPCION GENERAL .....	4
SISTEMA DE IDENTIFICACION DE TAGS .....	5
ABREVIATURAS .....	5
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	6
UNIDADES DE MEDICION .....	7
DESCRIPCION FUNCIONAL .....	8
ESPECIFICACIONES .....	11
CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICION EXACTA .....	12
PROCEDIMIENTO DE MEDICION .....	19
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION .....	22
REGISTRO DE DATOS .....	26
BUENA PRACTICA DE LABORATORIO (GLP) .....	29
SETUP (CONFIGURACION) .....	31
RETRO-ILUMINACION DEL LCD .....	35
INSTALACION DE TAGS .....	35
SUSTITUCION DEL LED .....	36
GESTION DE LAS PILAS .....	36
INTERFAZ CON PC .....	38
CODIGOS DE ERROR .....	38
ACCESORIOS .....	39
RECOMENDACIONES PARA LOS USUARIOS .....	39

## INSPECCION PRELIMINAR

Desembale el instrumento y realice una inspección minuciosa para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su distribuidor.

Este Turbidímetro Portátil **HI 98713** se suministra completo con:

- Cinco Cubetas y Tapas para Muestras
- Cuatro Cubetas de Calibración (HI 98713-11)
- Aceite Silicónico (HI 93703-58)
- Paño para limpiar cubetas
- Cinco Porta-tags con Tags (HI 920005)
- Pilas (4 u.)
- Adaptador CA
- Manual de Instrucciones
- Guía rápida de Consulta
- Certificado de Calidad del Instrumento
- Maletín rígido para transporte



**Nota:** Guarde todo el material de embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento defectuoso ha de ser devuelto en el embalaje original con los accesorios suministrados.

## DESCRIPCION GENERAL

**HI 98713** es un turbidímetro portátil de gran precisión conforme a normas ISO que se beneficia de los años de experiencia de Hanna como fabricante de instrumentos analíticos. El **HI 98713** cumple e incluso sobrepasa los requisitos del **Método ISO 7027** para la calidad de aguas.

El instrumento está especialmente diseñado para medir la calidad del agua, proporcionando una lectura fiable y precisa en valores de turbidez baja.

El instrumento **HI 98713** mide la turbidez de una muestra en el rango de 0,00 a 1000 FNU (Unidad Nefelométrica de Formacina). Un algoritmo efectivo calcula y convierte las lecturas en FNU.

Dependiendo de la sonda de medición y de la precisión requerida, se puede seleccionar entre medición normal, medición continua, o medición promediada.

El instrumento está basado en un sistema óptico de última generación, que garantiza resultados exactos. El sistema óptico, que consiste en un LED infrarrojo y dos detectores (luz dispersada y transmitida), garantiza la estabilidad a largo plazo y minimiza las interferencias por luz parásita y color. También compensa las variaciones de intensidad del LED, minimizando la necesidad de una calibración frecuente.

Las cubetas cilíndricas de 25 mm fabricadas con vidrio óptico especial garantizan la repetibilidad y consistencia de las mediciones.

La calibración puede realizarse fácilmente en cualquier momento a dos, tres o cuatro puntos (<0,1, 15, 100 y 750 puntos de calibración ajustables FNU), mediante los estándares suministrados o los preparados por el usuario.

El **HI 98713** dispone de funciones GLP completas que permiten la trazabilidad de las condiciones de calibración. Los últimos puntos de calibración, fecha y hora pueden ser consultados en cualquier momento con solo tocar un botón.

El **HI 98713** tiene una interfaz muy fácil de usar, con un amplio display LCD (Display de Cristal Líquido) de fácil lectura. Los códigos en pantalla guían al usuario paso a paso en las operaciones rutinarias y durante la calibración. Señales acústicas y de confirmación ayudan al usuario durante el funcionamiento del instrumento.

El turbidímetro **HI 98713** es un instrumento portátil totalmente impermeable. Se suministra con un maletín rígido para transporte que lo protege en entornos adversos

Un juego de pilas es suficiente para 1500 mediciones por lo menos. El porcentaje de pilas restante y la condición de pila baja se indican en el LCD para evitar fallos inesperados de las pilas. Con el fin de ahorrar pilas, el instrumento dispone de la función auto-desconexión y se desconectará tras 15 minutos de inactividad.

Además, el instrumento va equipado con retro-iluminación y la hora actual se muestra continuamente en el LCD.

El instrumento proporciona asimismo una función registro de datos. Hasta 200 mediciones pueden ser guardadas en la memoria interna y consultadas en cualquier momento. Los datos pueden ser descargados a un PC para guardarlos o analizarlos posteriormente a través de uno de los dos puertos disponibles: RS232 o USB.

Para aplicaciones avanzadas de campo, el turbidímetro **HI 98713** está equipado con un Sistema de Identificación de Tags (TIS) que hace que la recogida y gestión de datos sea más fácil que nunca.

## SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE TAGS

Hanna es el primer fabricante de turbidímetros que ha decidido añadir el exclusivo Sistema de Identificación de Tags - T.I.S. a nuestros turbidímetros portátiles, para cubrir las necesidades más estrictas de los usuarios y aplicar todas las ventajas de este sistema a las mediciones de turbidez y gestión de datos.

El sistema está diseñado para aplicaciones científicas e industriales, o para demostrar durante las auditorias e inspecciones de seguridad que las muestras han sido verdaderamente tomadas en ubicaciones pre-establecidas.

El sistema es tan fácil de instalar como de operar. Basta con fijar los tags iButton® cerca de los puntos de muestreo que necesiten ser comprobados con frecuencia, y de este modo el T.I.S. queda configurado. El tag contiene un chip informático integrado en un resistente contenedor de acero. Está diseñado para soportar condiciones adversas, tanto en el interior como al aire libre. El número de tags que pueden ser instalados es prácticamente ilimitado, porque cada tag tiene un código de identificación exclusivo.

Inmediatamente después de la instalación de los tags se puede empezar a recoger datos. Use el turbidímetro portátil para tomar mediciones y memorizar el resultado del test pulsando la tecla Log-on-Demand (REGISTRO A DEMANDA). A continuación, el medidor solicitará la identificación del tag. Con solo tocar el iButton® con el lector de tags del turbidímetro portátil se identifican y autentifican los registros, guardando el número de serie del iButton® e información de fecha y hora.

La potencia de las funciones T.I.S. reside en la aplicación de PC. Descargue todos los datos del test a su PC y use nuestro software de aplicación **HI 92000** compatible con Windows® para la posterior gestión de datos. Se pueden clasificar o filtrar todos los datos de los tests registrados de acuerdo con diferentes criterios específicos tales como lugar de muestreo, parámetro, intervalos de fecha y hora, o fijar rangos para filtrar los valores medidos. Los datos pueden ser representados en un gráfico, exportados a otras aplicaciones comunes de Windows® o impresos para fines informativos.

También es posible añadir nuevos tags posteriormente, incrementando de este modo una base de datos ya existente. Cada vez que el PC reconoce un tag no registrado solicitará una descripción del nuevo emplazamiento de muestreo.

## ABBREVIATURAS

FNU	Unidades Nefelométricas de Formacina
LCD	Display de Cristal Líquido
RTC	Reloj a Tiempo Real
RH	Humedad Relativa
TIS	Sistema de Identificación de Tags
ID	Identificación
ISO	Organización Internacional Standard

iButton® es marca registrada de "MAXIM/DALLAS semiconductor Corp."

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La turbidez del agua es una propiedad óptica que hace que la luz sea dispersada y absorbida, en lugar de ser transmitida. La dispersión de la luz que pasa a través de un líquido es causada principalmente por los sólidos suspendidos. Cuanto mayor la turbidez, mayor la cantidad de luz dispersada. Dado que incluso las moléculas en un fluido muy puro dispersan un cierto grado de luz, ninguna solución tendrá turbidez cero.

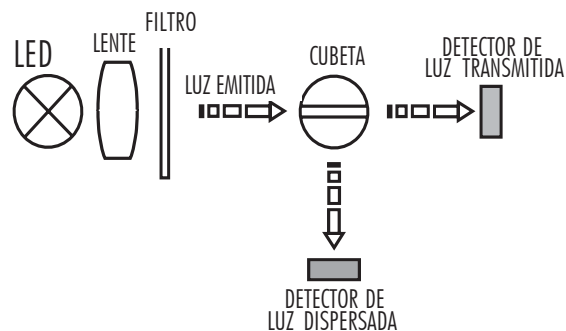
El método **ISO 7027** especifica los parámetros clave del sistema óptico para medir la turbidez del agua potable y aguas superficiales, utilizando el método métrico basado en Formacina.

El turbidímetro portátil **HI 98713** está diseñado para cumplir e incluso sobrepasar los criterios especificados por el Método Standar **ISO 7027**.

El haz de luz que atraviesa la muestra se dispersa en todas direcciones. La intensidad y forma de la luz dispersada se ve afectada por muchas variables como la longitud de onda de la luz incidente, tamaño de las partículas, forma, índice de refracción y color.

El medidor **HI 98713** de Hanna está basado en un sistema óptico de última generación que garantiza un alto rendimiento y resultados fiables.

Este sistema óptico incluye un LED infrarrojo, un detector de luz dispersada ( $90^\circ$ ) y un detector de luz transmitida ( $180^\circ$ ). El microprocesador del instrumento calcula el valor FNU basándose en las señales que llegan a los dos detectores mediante un algoritmo efectivo. Este algoritmo corrige y compensa las interferencias de color, lo que hace que el **HI 98713** sea un turbidímetro con compensación de color.



El sistema óptico y la técnica de medición permiten la compensación de las fluctuaciones de intensidad del LED, minimizando la necesidad de calibración frecuente.

El límite más bajo de detección de un turbidímetro lo determina la llamada "luz parásita". La luz parásita es la luz detectada por los sensores, que no está causada por la luz dispersada por las partículas suspendidas.

El sistema óptico del turbidímetro **HI 98713** está diseñado para tener una luz parásita muy baja, proporcionando resultados exactos en muestras con turbidez baja. Sin embargo, se debe prestar especial atención al medir turbidez baja (ver Consejos Generales para una Medición Exacta para preparación de la muestra y técnicas de medición).

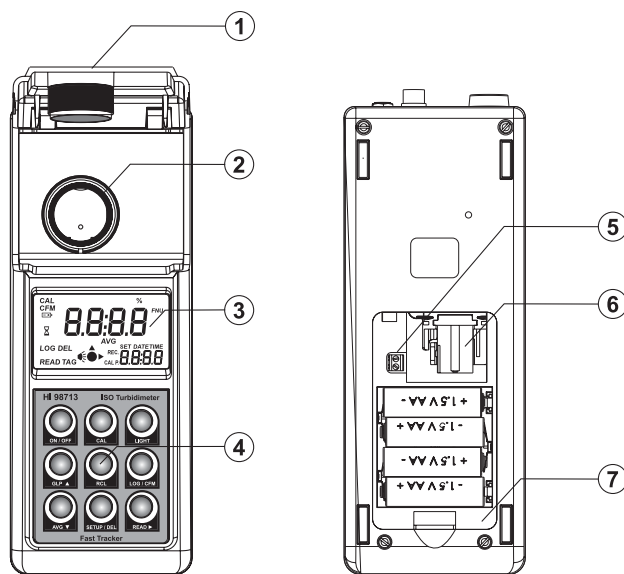
## UNIDADES DE MEDICIÓN

Se han utilizado muchos métodos para medir la turbidez. El Turbidímetro de Intensidad Luminosa de Jackson fue usado para medir la turbidez en unidades de turbidez Jackson (JTU). El Disco de Secchi se usa normalmente para medir la turbidez en lagos y otras aguas profundas (mg/l SiO<sub>2</sub>). Ambos métodos son visuales y no son considerados muy exactos. Para obtener lecturas más exactas se debería usar un nefelómetro como instrumento para medir la turbidez.

El turbidímetro **HI 98713** proporciona mediciones solo en FNU (Unidades Nefelométricas de Formacina). La tabla de conversión entre estas unidades de medición se muestra a continuación:

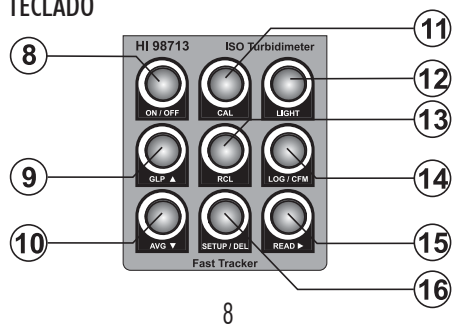

## DESCRIPCION FUNCIONAL

### DESCRIPCION DE INSTRUMENTO



- 1) Tapa de la cubeta. Cierre la tapa de la cubeta antes de iniciar una medición.
- 2) Célula de medición. Inserte la cubeta en el alojamiento haciendo coincidir la marca de la cubeta y la del instrumento.
- 3) Display de Cristal Líquido (LCD). El LCD tiene retro-iluminación para una mejor visibilidad en entornos oscuros.
- 4) Teclado. A prueba de salpicaduras.
- 5) Conector del LED. Conecte el nuevo LED mediante un destornillador durante el procedimiento de cambio de LED.
- 6) Lámpara. Lámpara de tungsteno intercambiable.
- 7) Tapa del compartimiento de las pilas. Retire la tapa para cambiar las pilas o sustituir la lámpara.

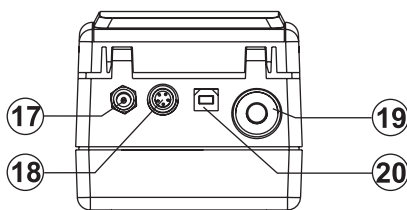
### DESCRIPCION DEL TECLADO





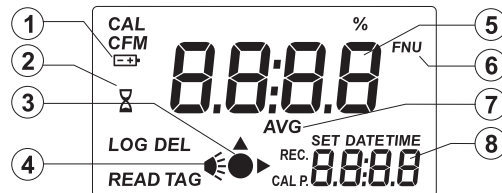
- 8) ON/OFF, pulsar para conectar/desconectar el instrumento. Si no se pulsa ninguna tecla durante más de 15 minutos, el instrumento se desconecta automáticamente.
- 9) GLP ▲: pulsar para entrar/salir de la función GLP (Buena Práctica de Laboratorio). En Setup (CONFIGURACIÓN) se usa para aumentar los valores configurados. En Log Recall (RECUPERAR REGISTROS) se usa para seleccionar un nuevo registro (desplazarse hacia arriba).
- 10) AVG ▼: pulsar para configurar activación/desactivación de modo lectura promediada. En Setup se usa para reducir los valores configurados. En Log Recall se usa para seleccionar un registro previo (desplazarse hacia abajo).
- 11) CAL, pulsar para entrar/salir de calibración. Durante la configuración se usa para iniciar/parar la edición de un parámetro.
- 12) LIGHT, pulsar para conectar/desconectar la retro-iluminación.
- 13) RCL, pulsar para entrar/salir de visualización contenido del registro.
- 14) LOG/CFM, pulsar para guardar los registros o para confirmar la opción seleccionada.
- 15) READ ►, pulsar para iniciar una medición. Pulsar y mantener READ para realizar una medición continua. En modo Log Recall (RECUPERACIÓN DE REGISTROS) se usa para ver el contenido de un registro. En GLP se usa para ver toda la información disponible. En Setup, durante la edición de fecha u hora, se usa para desplazarse al siguiente objeto de configuración.
- 16) SETUP/DEL, pulsar para entrar/salir de setup (CONFIGURACION). La función DEL está disponible en Log Recall (RECUPERACIÓN DE REGISTROS) para borrar uno o todos los registros. En GLP se usa para borrar la calibración del usuario.

#### DESCRIPCION DE LOS CONECTORES



- 17) Conector para adaptador CA, usado para conectar un adaptador CA externo.
- 18) Conector RS232, usado para transferir datos mediante la conexión RS232. Use el cable en serie HI 920011 para conectar al PC.
- 19) Conector para lector de tags. Toque el tag con el conector para leer el número de identificación de ubicación durante el registro de datos.
- 20) Conector USB, usado para transferir datos al PC.

## DESCRIPCION DEL DISPLAY



- 1) Icono Pila. Cuando está iluminado, indica que el instrumento funciona a pilas. Cuando parpadea, las pilas están casi agotadas y necesitan ser sustituidas.
- 2) Icono de espera. Aparece cuando el instrumento realiza una comprobación interna.
- 3) Icono LED. El icono LED aparece cuando el LED está encendida.
- 4) Icono de medición. El icono muestra el esquema de medición del instrumento.
- 5) Display principal de cuatro dígitos. El display principal muestra el valor turbidez tras una medición. Dependiendo del modo de funcionamiento del instrumento, se muestran otros valores o mensajes.
- 6) Unidades de medición. La turbidez se mide en FNU. Cuando se selecciona modo promedio o continuo, el símbolo "FNU" parpadea por cada nuevo valor mostrado. Para conversiones a otras unidades ver la sección Unidades de Medición.
- 7) Icono AVG. Cuando está seleccionado, La medición se realizará en modo promedio. El indicador "FNU" parpadeará por cada nuevo valor mostrado.
- 8) Display secundario de cuatro dígitos. El display secundario muestra la hora actual (si está seleccionada) u otros valores/mensajes.

### SEÑAL ACUSTICA

Se usa un pitido para que la comunicación con el usuario sea más sencilla. Un pitido largo indica un error o que se ha pulsado una tecla incorrecta. Un pitido corto significa que la operación en curso ha sido confirmada. La señal acústica puede ser seleccionada como ON (HABILITADA) u OFF (INHABILITADA) en el Menú Setup (CONFIGURACION).

## ESPECIFICACIONES

Rango	0,00 a 9,99 FNU 10,0 a 99,9 FNU 100 a 1000 FNU
Selección de Rango	Automáticamente
Resolución	0,01 FNU de 0,00 a 9,99 FNU 0,1 FNU de 10,0 a 99,9 FNU 1 FNU de 100 a 1000 FNU
Precisión	$\pm 2\%$ de lectura plus 0,1 FNU
Repetibilidad	$\pm 1\%$ de lectura o 0,01 FNU, el que sea mayor
Luz Parásita	< 0,1 FNU
Desviación EMC Típica	$\pm 0,05$ FNU
Fuente de Luz	LED infrarroja 860 nm
Detector de luz IR	Fotocélula de Silicio
Método	Adaptación del <b>ISO 7027</b> , método ratio con detector 90° y 180°
Display	60 x 90 mm LCD con retro-iluminación
Estándares	< 0.1, 15, 100 y 750 FNU
Calibración	Calibración a 2, 3 ó 4 puntos
Memoria de Registros	200 registros
Interfaz	RS232 y USB 1.1
Condiciones de trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F); max 95% RH sin condensación
Alimentación	4 x 1.5V AA pilas alcalinas o adaptador CA
Auto-desconexión	Tras 15 minutos de inactividad
Dimensiones	224 x 87 x 77 mm (8.8 x 3.4 x 3.0")
Peso	512 g

## CONSEJOS GENERALES PARA UNA MEDICIÓN EXACTA

HI 98713 es un turbidímetro sumamente preciso. Para beneficiarse totalmente de sus propiedades es muy importante que el analista realice lecturas exactas, precisas y repetibles mediante técnicas apropiadas de medición. Se debe tener un cuidado especial durante la preparación y manipulación de la muestra. Las instrucciones detalladas a continuación deberán ser seguidas con sumo cuidado durante la medición y la calibración para garantizar la mayor exactitud.

### CUBETA

La cubeta es parte del sistema óptico en todas las mediciones. La luz llega a la muestra pasando a través del vidrio de la cubeta. Como resultado, la medición puede verse afectada por las imperfecciones del vidrio, la suciedad, el polvo, los rasguños, o las huellas dactilares presentes en la superficie de la cubeta.

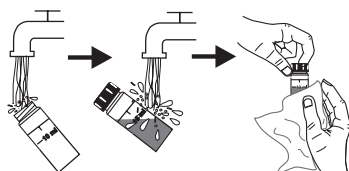
#### *MANIPULACION DE LA CUBETA*

Las cubetas deberán estar libres de rasguños o grietas. Cualquier cubeta con rayas visibles será desechada. Las cubetas deberán ser lavadas periódicamente con ácido. Tras la limpieza, se deberán enjuagar bien las cubetas muchas veces con agua destilada o desionizada. Deje que las cubetas se sequen al aire y si va a guardarlas durante un largo período de tiempo póngales la tapa para evitar que les entre suciedad. Manipula siempre la cubeta tocando solo la tapa o su parte superior (por encima de la línea horizontal).

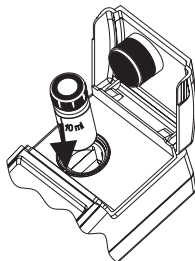
Guarde siempre las cubetas en cajas separadas o con separadores entre ellas para evitar rayar la superficie.

#### *PREPARACION DE LA CUBETA*

Cada vez que se use una cubeta, debe estar limpia por dentro y por fuera. Cuando se coloca en el instrumento, debe estar seca por fuera, y totalmente libre de huellas dactilares o suciedad.



Si la cubeta no está indexada, coloque la cubeta alineando la marca de fábrica de la cubeta con el signo en la parte superior del instrumento.

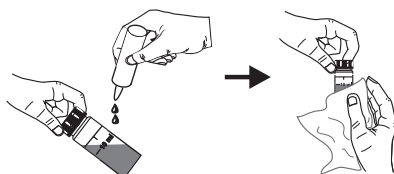


### *ENGRASADO DE LA CUBETA*

Para ocultar pequeñas imperfecciones y rasguños, las cubetas deberían ser engrasadas por fuera con el aceite silicónico suministrado. Esto es muy importante, especialmente para las muestras con turbidez baja ( $< 1$  FNU), caso contrario las imperfecciones podrían contribuir a alterar las lecturas de turbidez. El aceite silicónico tiene el mismo índice de refracción que el vidrio y no alterará las lecturas de turbidez. Es importante aplicar solo una fina película de aceite silicónico.

**Atención:** No aplique aceite en exceso, puede retener suciedad o contaminar la célula de medición del instrumento, alterando las lecturas de turbidez.

Es muy importante aplicar el aceite silicónico sobre una cubeta seca y limpia. Aplique unas pocas gotas de aceite y limpie la cubeta minuciosamente con un paño sin pelusa. Elimine el exceso de aceite hasta obtener una película fina y uniforme. Si el procedimiento se realiza correctamente, la cubeta debería parecer casi seca sin nada de aceite visible.



**Nota:** El paño suministrado para el engrase deberá ser guardado junto con la botella de aceite silicónico y las cubetas, teniendo cuidado de evitar que se ensucie. Tras unos pocos procedimientos de engrase el paño podría contener suficiente aceite para limpiar la botella sin añadir más aceite. De vez en cuando añada unas pocas gotas de aceite sobre la cubeta para que el paño tenga la cantidad de aceite necesaria.

### *INDEXAR UNA CUBETA*

Es muy importante para las lecturas de turbidez baja insertar siempre la cubeta en el instrumento en la misma posición.

Todas las cubetas van indexadas de fábrica. Esta marca puede ser usada para alinear la marca de fábrica de la cubeta con la marca en la parte superior del instrumento.

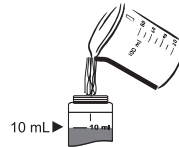
Para reducir aún más el efecto de las imperfecciones del vidrio, la cubeta puede ser indexada y usar esta marca como marca de posicionamiento.

Para indexar una cubeta o hacer coincidir múltiples cubetas se sugiere el modo lectura continua. En este modo si se mantiene pulsada la tecla READ ►, se toman múltiples lecturas sucesivas sin apagar el LED. Tras mostrar la primera lectura, es posible abrir la tapa de la cubeta y hacer girar la cubeta sin generar una condición de error. El display muestra inmediatamente la turbidez, reduciendo drásticamente el tiempo de medición. El LED del instrumento se apagará solo tras soltar la tecla READ ►.

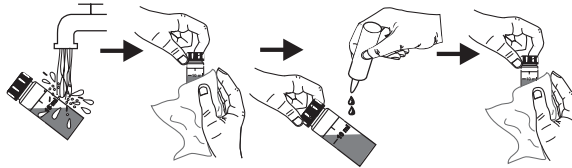
**Nota:** El instrumento no puede realizar lecturas continuas si está activado el modo promedio.

Para poder indexar una cubeta ejecute los siguientes pasos:

- Llene la cubeta con agua de alta calidad ( $<0,1$  FNU) hasta la línea.



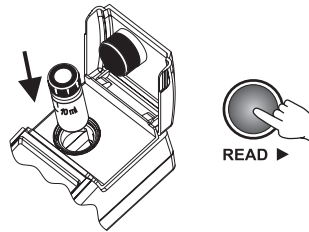
- Limpie y engrase la cubeta según lo antes descrito.



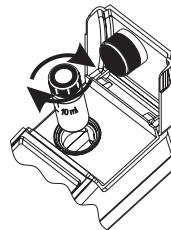
- Conecte el instrumento.



- Inserte la cubeta en el instrumento y pulse READ ►. Registre la lectura.



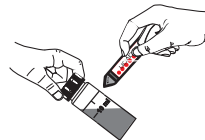
- Abra la tapa del instrumento, haga girar ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



- Repita el último paso hasta que lea el valor FNU más bajo. Como alternativa, mantenga READ ► pulsado y, tras aparecer el primer valor en el display, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta que el display muestre el valor FNU más bajo.

- Marque esta posición en la banda blanca más ancha de la parte superior de la cubeta con un lápiz resistente al agua.

- Use siempre esta posición para alinearla con la marca en la parte superior del instrumento.

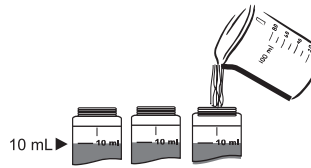


### HACER COINCIDIR MÚLTIPLES CUBETAS

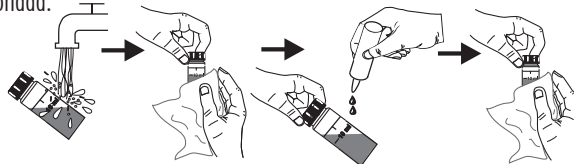
Las mediciones precisas requieren el uso de una única cubeta. Si esto no es posible, se deben elegir y hacer coincidir las cubetas antes de tomar mediciones.

Con el fin de hacer coincidir múltiples cubetas ejecute los siguientes pasos:

- Llene algunas cubetas con agua de alta calidad (<0,1 FNU) hasta la línea.



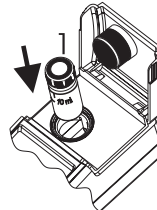
- Limpie y engrase las cubetas según lo descrito con anterioridad.



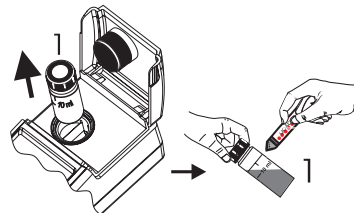
- Conecte el instrumento.



- Inserte la primera cubeta en el instrumento y pulse READ ► . Registre la lectura.

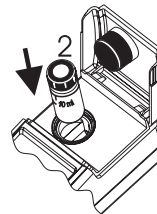


- Registre la posición de la cubeta y la lectura mostrada en el display.

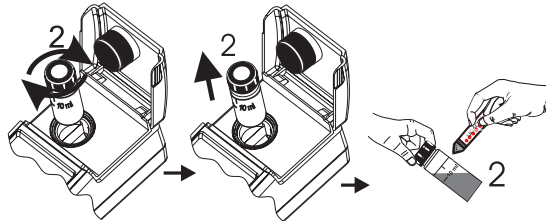


- Marque esta posición en la banda blanca más ancha de la parte superior de la cubeta mediante un lápiz resistente al agua.

- Inserte la segunda cubeta en el instrumento y tome una lectura.



- Abra la tapa del instrumento, haga girar ligeramente la cubeta y tome una nueva lectura.



- Repita el último paso para la segunda cubeta hasta que la lectura esté dentro de 0,01 FNU del valor obtenido para la primera cubeta.
- Como alternativa, mantenga READ ► pulsado y, tras aparecer el primer valor en el display, abra la tapa y comience a girar la cubeta hasta que el valor mostrado en el display coincida con el de la primera cubeta.
- Marque esta posición en la segunda cubeta con un lápiz resistente al agua.
- Siga el mismo procedimiento para todas las cubetas necesarias.

**Nota:** Si la cubeta está indexada, use la marca para posicionarla en el instrumento.

#### TECNICA DE MUESTREO

Al tomar mediciones de turbidez es muy importante seleccionar una muestra representativa. Para obtener resultados consistentes, siga los siguientes consejos al preparar las muestras:

- Mezcle suavemente el agua antes de tomar la muestra.
- Si se toma la muestra de una tubería, deseche los primeros litros.
- Si va a medir un elemento no uniforme, tome muestras en diferentes lugares y mézclelas.

Al medir la muestra recogida, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las muestras deberían ser analizadas inmediatamente después de su recogida porque la turbidez puede cambiar según pasa el tiempo.
- Para evitar la dilución de la muestra es mejor enjuagar la cubeta con una cantidad de la muestra y a continuación desecharla. Solo tras esto podrá llenar la cubeta con la muestra
- Tenga cuidado de que las muestras frías no se condensen en la célula de medición.

#### ELIMINACION DE BURBUJAS DE AIRE

Las burbujas de aire presentes en la muestra causarán lecturas de turbidez alta. Para obtener mediciones exactas, elimine las burbujas de aire mediante uno de estos métodos:

- Aplicación de un vacío parcial;
- Adición de un surfactante, por ejemplo Triton X-100;
- Uso de un baño ultrasónico;
- Calentamiento de la muestra.

A veces es necesario combinar dos o más métodos para eliminar las burbujas de aire de forma eficiente.

**Nota:** Cada método puede alterar la turbidez de la muestra, si no se usa debidamente, por lo tanto han de ser usados con precaución.



#### *APLICACION DE VACIO*

El vacío actúa reduciendo la presión atmosférica. De este modo las burbujas de la solución salen a la superficie.

La aplicación de vacío es un procedimiento muy simple y puede ser aplicado con cualquier dispositivo de vacío disponible. El equipo más simple es una jeringa y un tapón de goma para desgasificación.

**Notas:**

- Tenga cuidado de que el equipo de vacío esté limpio y libre de grasa.
- No se recomienda aplicar vacío a una muestra viscosa que contenga componentes volátiles. En tales casos el vacío puede determinar que el componente volátil de la muestra viscosa aumente las burbujas de la muestra.

#### *ADICION DE SURFACTANTE*

La adición de surfactante actúa cambiando la tensión superficial del agua. De esta forma las burbujas se desprenden de la muestra. Este método es efectivo en muestras que están supersaturadas con aire. El procedimiento consiste en añadir una gota de surfactante en la cubeta antes de añadir la muestra a analizar. Un surfactante conveniente para desgasificar es Tritón X-100.

**Atención:** Tenga en cuenta que el cambio de la tensión superficial causará una rápida sedimentación de las partículas que causan la turbidez. Para evitar este problema, analice la muestra lo antes posible.

No agite vigorosamente la muestra porque el surfactante puede producir espuma. Si está usando la misma cubeta, lávela antes de añadir una nueva muestra con el fin de evitar la acumulación de surfactante.

La contribución del surfactante a las lecturas de turbidez es insignificante.

**Nota:** Solo se deberá usar la adición de surfactante para desgasificar cuando otros métodos no resulten efectivos.

#### *USO DE UN BAÑO ULTRASONICO*

Las ondas ultrasónicas son muy efectivas para eliminar las burbujas de aire de las muestras. Sin embargo, las ondas ultrasónicas deberán ser usadas con cuidado porque pueden alterar las características de turbidez de la muestra, modificando la forma y tamaño de las partículas que causan la turbidez. Las ondas ultrasónicas también pueden romper las burbujas de aire existentes, lo que complica el proceso de desgasificación.

Con el fin de evitar la aplicación excesiva de ondas ultrasónicas, puede aplicar ultrasonidos hasta que todas las burbujas de aire visibles hayan sido eliminadas, y a continuación medir la turbidez de la muestra. Este es el procedimiento más usado para desgasificar.

Si no está seguro de que todas las burbujas de aire hayan sido eliminadas, aplique ondas ultrasónicas de nuevo durante un corto período de tiempo y a continuación mida la turbidez. Repita este procedimiento hasta que la turbidez vaya aumentando en lugar de decreciendo, señal de que la turbidez de la muestra ha sido alterada.

Para desgasificar una muestra llene una cubeta limpia con muestra y sumérjala (1/2 a 2/3 sumergida) en un baño ultrasónico. Siga el procedimiento de desgasificación arriba descrito. Solo se podrá tapan la cubeta tras finalizar el procedimiento de desgasificación.

#### *CALENTAMIENTO DE LA MUESTRA*

El uso de calentamiento para eliminar burbujas de aire, aunque muy efectivo en algunos casos, debería ser utilizado con cuidado porque puede alterar la turbidez de la muestra. Al calentar una muestra, los componentes volátiles de la muestra pueden vaporizarse, los componentes suspendidos pueden disolverse o las características de la muestra pueden cambiar.

Por lo tanto, el procedimiento de calentamiento debería ser usado con el máximo cuidado.

La mejor forma es usar un baño de agua caliente y sumergir la cubeta con la muestra dentro del baño. Caliente la muestra solo hasta que las burbujas visibles sean eliminadas.

**Nota:** Enfríe siempre la muestra calentada a la temperatura original de la muestra antes de su medición. El procedimiento de calentamiento puede ser usado en combinación con la aplicación de vacío u ondas ultrasónicas para una eliminación más efectiva de las burbujas.

## PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

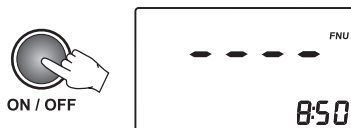
Al tomar mediciones de turbidez, se deberán tener en cuenta varias reglas básicas:

- Use siempre cubetas sin rasguños ni grietas porque pueden causar lecturas inexactas.
- Tape siempre las cubetas para evitar derramar la muestra en el instrumento.
- Cierre siempre la tapa del instrumento durante la medición.
- Mantenga cerrada la tapa del instrumento cuando no se use para evitar que penetre polvo o suciedad.
- Al tomar mediciones, coloque siempre el instrumento sobre una superficie firme y plana.
- No opere bajo la luz solar directa.
- No use demasiado aceite para evitar la contaminación del sistema óptico.

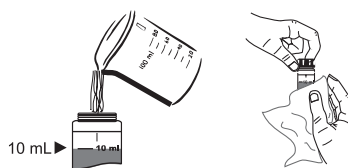
Para tomar mediciones de turbidez, realice los siguientes pasos:

- Conecte el instrumento pulsando ON/OFF.

Cuando el LCD muestre guiones, el instrumento está listo. La hora actual aparece en el LCD secundario, si está seleccionada en el menú SETUP (CONFIGURACIÓN).

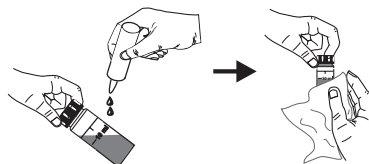


- Llene una cubeta limpia y seca con 10 ml de muestra hasta la marca, teniendo cuidado de sujetar la cubeta por la parte superior.



- Coloque la tapa.

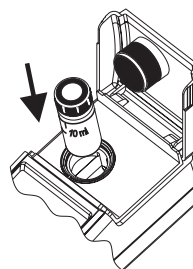
- Limpie la cubeta minuciosamente con un paño sin pelusa para eliminar huellas dactilares, suciedad o manchas de agua.



- Aplique aceite silicónico sobre la cubeta y límpiela con un paño sin pelusa para obtener una película uniforme sobre toda la superficie de la cubeta.

**Nota:** Es muy importante engrasar la cubeta, especialmente para valores bajos de turbidez ( $< 1$  FNU) para ocultar las imperfecciones del vidrio que pueden influir en la lectura.

- Coloque la cubeta en el instrumento. Alinee la marca de la cubeta con la señal en la parte superior del instrumento y cierre la tapa.

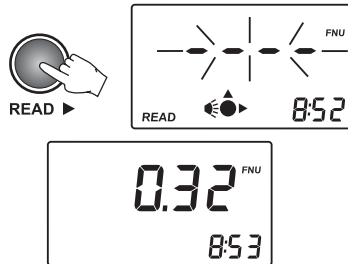


**Nota:** Si tiene una cubeta con marca de orientación, coloque la cubeta en el instrumento alineando la marca de orientación con la marca del instrumento.

### MEDICION NORMAL

Este tipo de medición puede utilizarse para lecturas habituales, cuando la muestra sea estable y se requiera una precisión normal. En modo medición normal, la lámpara se enciende durante un período de tiempo mínimo (aproximadamente 7 segundos), para ahorrar pilas. Una medición normal lleva aproximadamente 10 segundos. Si se selecciona medición normal, el LCD no mostrará el mensaje "AVG".

- Pulse READ ► para iniciar la medición.  
El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos de cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición.



Al final de la medición, el instrumento muestra directamente la turbidez en FNU.

### MEDICION CONTINUA

Este modo de medición puede ser usado cuando se vayan a tomar muchas mediciones en un corto espacio de tiempo. Esta función es también útil para evaluar una muestra de sedimentación muy rápida. Se recomienda este modo de medición para indexar cubetas. Tras tomar la primera lectura, la apertura de la tapa no generará errores.

El primer valor se muestra en el display tras aproximadamente 10 segundos y a continuación aparece una nueva lectura cada segundo.

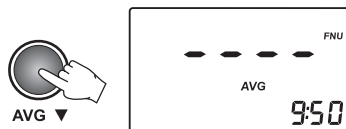
Con el fin de tomar mediciones continuas mantenga READ ► pulsado hasta que se haya tomado el número de mediciones deseadas. El display mostrará guiones parpadeantes y aparecerán los iconos de cubeta, detectores y LED. Cuando el display muestre un nuevo valor, el icono cubeta y la unidad de medición parpadearán brevemente.

El último valor permanece en el display tras soltar READ ►.

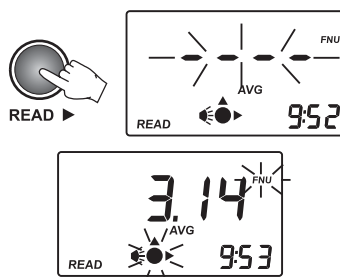
### MEDICION PROMEDIADA

Seleccione este modo de medición cuando se analicen muestras que causan lecturas inestables. Promediando varias lecturas se reduce el ruido aleatorio generado por la muestra y se pueden lograr mediciones más exactas. También se puede seleccionar este modo cuando se deseen mediciones de gran precisión. En modo promedio se calcula el promedio de 10 mediciones en un corto espacio de tiempo (aproximadamente 20 segundos). El valor inicial se muestra en el display tras 10 segundos y el display se actualiza cada segundo con un valor intermedio.

- Para seleccionar modo medición promediada, pulse AVG ▼.  
Cuando se selecciona este modo, el display mostrará el icono AVG.



- Pulse **READ** ► para iniciar el modo lectura promediada. El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos para cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición. Cuando el display muestre un nuevo valor parcial, el icono cubeta y la unidad de medición parpadearán brevemente. Cuando finalice la medición, el resultado final promediado se mostrará directamente en FNU.



### **RANGO Y UNIDADES**

El **HI 98713** selecciona automáticamente el rango correcto para mostrar resultados con la mayor exactitud. Si el valor medido es más alto que 1000 FNU (por encima de rango), el display mostrará el máximo valor parpadeante.



## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

El HI 98713 tiene una potente función de calibración que compensa el envejecimiento o cambio de la lámpara. La calibración puede realizarse mediante las soluciones de calibración suministradas o estándares preparados por el usuario.

El turbidímetro HI 98713 se suministra con 4 estándares AMCO: <0,1 FNU, 15 FNU, 100 FNU y 750 FNU. Los estándares Hanna están especialmente diseñados para este instrumento. Los estándares de turbidez tienen un plazo de caducidad y no deberían ser utilizados tras la fecha de caducidad. Como alternativa, se pueden utilizar estándares de formacina. Se recomienda que el valor turbidez de las soluciones de calibración preparadas se aproxime a los puntos de calibración por defecto. El primer punto de calibración debería estar cerca de 0 FNU. Puede elegirse el segundo punto entre 10 y 20 FNU, el tercer punto entre 50 y 150 FNU y el cuarto punto entre 600 y 900 FNU.

### PREPARACION CON FORMACINA

Para preparar la solución madre de formacina de 4000 FNU, siga el siguiente procedimiento:

*Solución I:* Disuelva 1,000 gramos de sulfato de hidracina,  $(\text{NH}_2)_2 \text{H}_2\text{SO}_4$ , en agua desionizada, destilada y diluya a 100 ml en un matraz volumétrico.

**Atención:** Manipule el sulfato de hidracina con cuidado porque es un reactivo carcinogénico. Evite la inhalación, la ingestión o el contacto con la piel.

La solución formacina puede también contener algún rastro de hidracina.

*Solución II:* Disuelva 10,000 gramos de hexametilentetramina,  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ , en agua desionizada, destilada y diluya a 100 ml en un matraz volumétrico.

*Solución madre:* Mezcle 10 ml de la Solución I y 10 ml de la Solución II en un matraz. Deje reposar la solución madre durante 48 horas a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$  ( $77 \pm 5^\circ\text{F}$ ). Esto dará como resultado una suspensión de formacina de 4000 FNU. Es muy importante mantener la misma temperatura para la formación del polímero formacina.

La solución madre (4000 FNU) puede ser almacenada hasta un año en condiciones adecuadas. Guarde la formacina en una botella de cristal ámbar o cualquier botella que bloquee la luz UV.

Para obtener una formacina de gran calidad use siempre reactivos puros y agua de gran pureza.

Para preparar los estándares de calibración, diluya la solución madre con la misma agua de gran pureza que se ha usado para la preparación de la solución madre.

Las soluciones formacina diluidas no son estables. Deberían ser utilizadas inmediatamente tras su preparación y ser desechadas tras su uso.

Si se usa la formacina preparada, introduzca el valor real del estándar pulsando la tecla ▲ o ▼ para editar el valor del segundo, tercer o cuarto punto de calibración.

### CALIBRACION

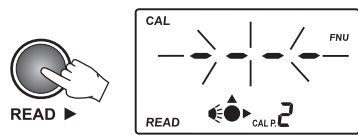
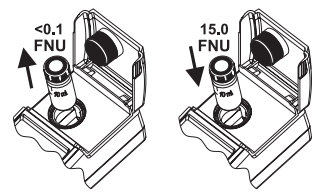
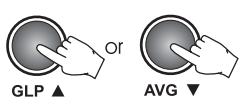
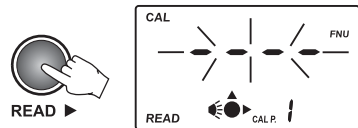
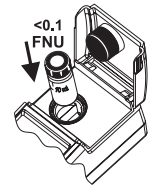
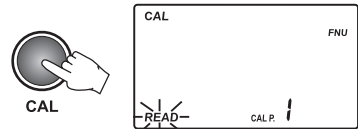
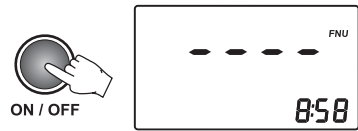
Para lograr los mejores resultados, se deberán seguir las técnicas de medición durante la calibración.

Si se usan estándares de formacina, mezcle las cubetas suavemente durante aprox. 1 minuto y a continuación deje que el estándar se asiente durante 1 minuto antes de calibración.

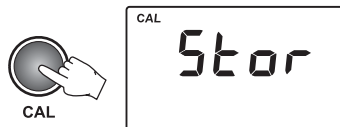
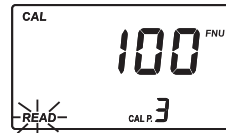
La calibración puede realizarse a dos, tres o cuatro puntos. Es posible interrumpir el procedimiento de calibración en cualquier momento pulsando CAL u ON/OFF.

### CALIBRACION A DOS PUNTOS

- Conecte el medidor pulsando ON/OFF. Cuando el display muestre guiones, el instrumento está preparado.
- Entre en modo calibración pulsando CAL. El display mostrará "CAL P.1" y no sugerirá ningún valor. Este primer punto se usa para verificar el sistema óptico.
- Coloque la cubeta del estándar <math><0,1</math> FNU en la célula de medición asegurándose de que la marca de la cubeta y la del instrumento estén alineadas.
- Cierre la tapa y pulse READ ►. El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición. Como alternativa, pulse LOG/CFM para saltarse el primer punto.
- El segundo punto de calibración (15,0 FNU) aparece entonces en el LCD primario, "CAL P.2" en el LCD secundario, y el indicador "READ" parpadeará.
- Si se usa la formazina preparada, edite el valor mostrado en el LCD pulsando las teclas ▲ o ▼ hasta que el display muestre el valor correcto.
- Retire la cubeta del primer estándar y coloque la cubeta del estándar 15,0 FNU (o del preparado) en la célula de medición y asegúrese de que la marca de la cubeta esté alineada con la marca en la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa y pulse READ ►. El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición.



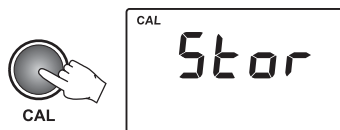
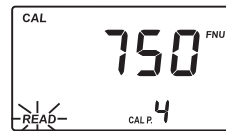
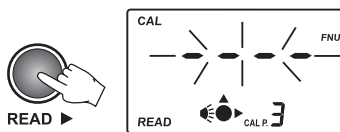
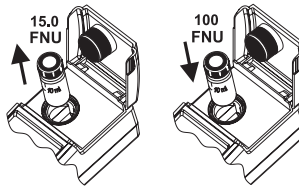
- Al final de la medición, aparecerá el tercer punto de calibración (100 FNU) en el LCD primario, "CAL P.3" en el LCD secundario, y el indicador "READ" parpadeará.
- En este momento es posible salir de calibración pulsando CAL. El instrumento memorizará los datos de la calibración a dos puntos y volverá a modo medición.



#### CALIBRACION A TRES PUNTOS

Para realizar una calibración a tres puntos, continúe el procedimiento con los siguientes pasos:

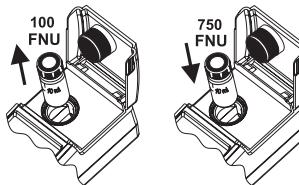
- Retire la cubeta del segundo estándar.
- Coloque la cubeta del estándar 100 FNU (o el estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca en la parte superior del instrumento.
- Cierre la tapa y pulse READ ►. El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición.
- Al final de la medición, el cuarto punto de calibración (750 FNU) se muestra en el LCD primario y "CAL P.4" en el LCD secundario.
- En este momento es posible salir de calibración pulsando CAL. El instrumento memorizará los datos de la calibración a tres puntos y volverá a modo medición.



#### CALIBRACION A CUATRO PUNTOS

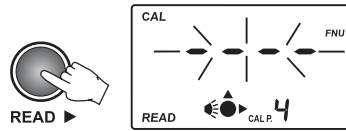
Para realizar una calibración a cuatro puntos, continúe el procedimiento con los siguientes pasos:

- Retire la cubeta del tercer estándar.
- Coloque la cubeta del estándar 750 FNU (o el estándar de formacina preparado) en la célula de medición, alineando la marca de la cubeta con la marca del instrumento.

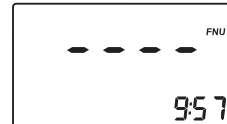




- Cierre la tapa y pulse READ ►. El display mostrará guiones parpadeantes y los iconos cubeta, detectores y LED aparecerán durante la medición.



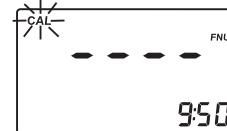
- Al final de la medición, la calibración a cuatro puntos ha sido completada y el instrumento vuelve automáticamente a modo medición.



### FUNCION OUT CAL RANGE (Fuera del Rango de Calibración)

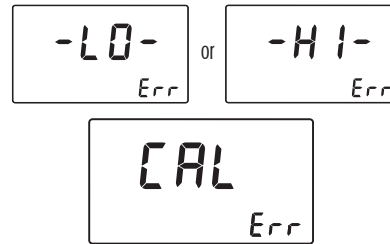
El instrumento tiene una función **Out Cal Range (Fuera del Rango de Calibración)** para evitar tomar mediciones en un rango en el que la calibración no garantiza los mejores resultados. El rango en el que la calibración garantiza mediciones correctas es hasta 40 FNU para una calibración a dos puntos y hasta el 150% del valor del tercer punto para una calibración a tres puntos.

El display mostrará el indicador "CAL" parpadeante cada vez que se tomen mediciones fuera del rango de calibración.



### ERRORES DE CALIBRACION

- Si el valor leído durante la calibración está demasiado lejos del valor configurado, el instrumento mostrará los mensajes de error "-LO- (BAJO)" o "-HI- (ALTO)". Si los coeficientes de calibración calculados están fuera de cierto rango, el display mostrará el mensaje "CAL Err".

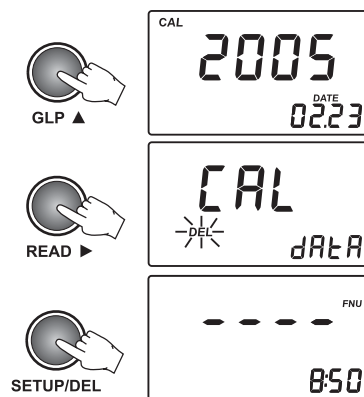


### BORRAR LA CALIBRACION

El HI 98713 va calibrado de fábrica. Es posible restaurar la calibración de fábrica borrando la última calibración realizada.

Para borrar la última calibración, siga los siguientes pasos:

- Entre en la función GLP pulsando GLP ►. El display mostrará la fecha de la última calibración.
- Pulse READ ► para ver la información relativa a calibración. El último panel es el de borrar calibración.
- Pulse SETUP/DEL para borrar la calibración actual. Tras el borrado, el instrumento volverá automáticamente a modo medición.



## REGISTRO DE DATOS

El HI 98713 tiene un espacio de memoria de hasta 200 registros. Con cada medición, se guarda la fecha, hora e ID del tag. De este modo, cada registro está totalmente caracterizado y puede ser analizado fácilmente al descargarlo al PC mediante el programa de aplicación (HI 92000).

### REGISTRO DE DATOS

La función registro de datos se activa tras obtener una medición válida (sin errores).

- Para registrar un valor, pulse LOG/CFM cuando el display muestre el resultado de la medición. El instrumento solicita READ TAG (LEER EL TAG) para identificación del lugar de muestreo. La ubicación del nuevo registro también se muestra en el LCD secundario.
- Para leer el código de ID para identificación del lugar de muestreo, basta con tocar el tag iButton® con el conector de adaptación, situado en la parte posterior del instrumento (ver "Descripción de Conectores" pág. 9). Como alternativa, pulse LOG/CFM de nuevo para guardar el registro sin el código de ID del tag.
- Si el tag es leído con éxito, el instrumento pitará una vez, mostrando el código hexadecimal exclusivo del tag, y guardará la información. Tras guardar los datos, el instrumento vuelve a modo medición.

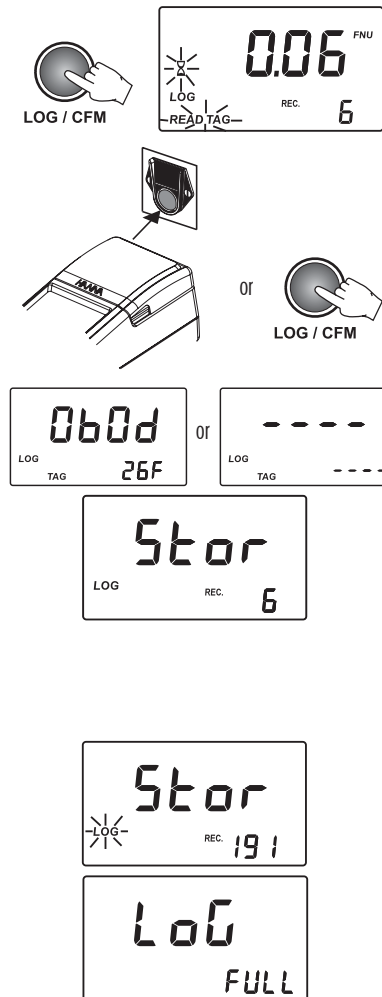
**Notas:**

- Si el tag no es leído en un plazo de 20 segundos, el procedimiento de registro es cancelado.

- Una medición solo puede ser guardada una vez. También se puede guardar un valor por encima de rango.

- Si dispone de menos de diez registros libres, el indicador "LOG" parpadeará mientras se guardan los datos.
- Si la memoria de registros está llena, aparecerá el mensaje "LoG FULL" durante unos pocos segundos en el LCD y el instrumento volverá a modo medición sin guardar el nuevo registro.

Para guardar un nuevo registro, borre uno o más registros.



## VER DATOS REGISTRADOS

Los registros guardados pueden ser vistos en cualquier momento pulsando RCL. Para volver a modo medición normal pulse RCL de nuevo.

### BUSCAR REGISTROS

Los registros se guardan en orden cronológico. El primer registro mostrado es el que ha sido guardado en último lugar.

- Pulse ▲ o ▼ para desplazarse por la memoria registro a registro. Manteniendo pulsadas las teclas ▲ o ▼, la velocidad de desplazamiento aumentará. Es posible desplazarse por la memoria desde cualquier panel del registro, excepto los paneles "Borrar último registro" y "Borrar todos los registros".
- Al desplazarse por la memoria, el número de registro se muestra durante un segundo en el display secundario, junto con "TAG", si se ha identificado el lugar de muestreo.  
Cuando se llegue al final de la memoria, se oír un pitido de error.

### VER REGISTRO

Cada registro contiene más información que el valor medido. La información adicional está agrupada en varios paneles.

Pulse READ ► para desplazarse por los paneles de registro. Los paneles de registro se muestran uno a uno de forma circular.

Cada registro contiene los siguientes paneles:

- El valor registro (valor turbidez) y número de registro.

**Nota:** Si el valor de la muestra registrada es una lectura por encima de rango, el display mostrará el valor máximo (1000) parpadeante.

- la cadena hexadecimal del tag para ID del lugar de muestreo.

**Nota:** Si faltan los datos de ID, aparecerán guiones.



RCL

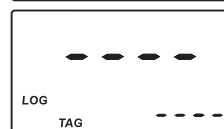


GLP ▲

AVG ▼



READ ►



- Fecha de Medición en formato AAAA.MM.DD.



- Hora de Medición en formato hh:mm.



- Borrar el último panel de registro (solo para el último registro).



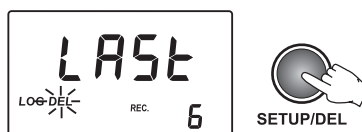
- Borrar todos los registros.



#### BORRAR EL ULTIMO REGISTRO

Para registrar otros valores, se ha de borrar el último registro o todos los registros.

- Para borrar el último registro, pulse SETUP/DEL mientras está en el panel borrar últimos registros.
- El instrumento solicita confirmación y si se pulsa LOG/CFM, se borra el último registro. Para abortar la función borrar, pulse READ ► en vez de LOG/CFM.
- Tras borrar el registro, el instrumento va inmediatamente al primer panel del registro anterior. Si la memoria se vacía, el display mostrará guiones durante un segundo y el instrumento volverá a modo idle (MODO PASIVO).



#### BORRAR TODOS LOS REGISTROS

Para borrar todos los registros, desplácese por la memoria hasta que el LCD muestre el panel borrar todos los registros.

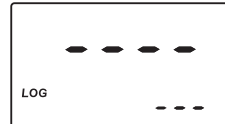
- Para borrar todos los registros pulse SETUP/DEL mientras está en el panel borrar todos los registros.



- El instrumento solicita confirmación y si pulsa LOG/CFM, se borran todos los registros. Para abortar la función borrar, pulse READ ► en lugar de LOG/CFM.



- Tras borrar todos los registros, el LCD muestra guiones durante un segundo y el instrumento vuelve a modo idle (MODO PASIVO).



## BUENA PRACTICA DE LABORATORIO (GLP)

La función GLP permite al usuario ver datos de la última calibración. Asimismo, se puede borrar la calibración del usuario.

Pulse GLP ▲ para entrar o salir de modo consulta de datos GLP.



Desde el menú GLP hay varias funciones disponibles.

Pulse READ ► para desplazarse por los siguientes datos GLP:



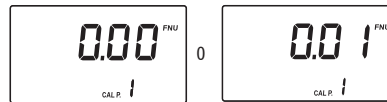
- La fecha de la última calibración, en formato AAAA.MM.DD. Si no se ha realizado calibración, el display mostrará el mensaje de calibración de fábrica, "F.CAL".



- La hora de la última calibración en formato hh:mm.



- Primer punto de calibración: 0,00 FNU si se ha saltado o el valor de lectura real. (p.ej. 0,01 FNU).



- Segundo punto de calibración.



- Tercer punto de calibración (si está disponible).



- Cuarto punto de calibración. (si está disponible).



- Borrar panel de calibración.



Para borrar la calibración:

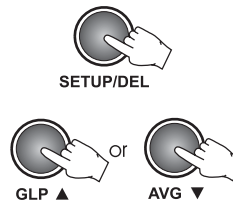
- Pulse SETUP/DEL mientras está en el panel borrar calibración del GLP. La calibración del usuario será borrada y se restaurará la calibración de fábrica. El instrumento entrará automáticamente en modo idle (MODO PASIVO).



## SETUP (CONFIGURACION)

El modo Setup permite ver y modificar los parámetros del instrumento.  
El indicador "CAL" parpadeante durante el modo setup sugiere pulsar CAL para editar parámetros.

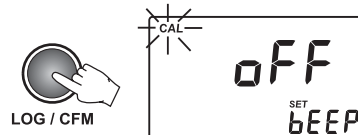
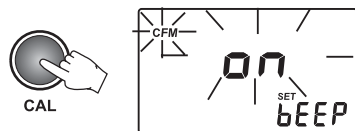
- Para entrar/salir de SETUP, pulse SETUP/DEL.
- Para seleccionar el parámetro a editar, pulse las teclas ▲ o ▼ hasta que el display muestre el panel deseado.



### CONFIGURAR SEÑAL ACUSTICA

El HI 98713 emite un pitido que señala la lectura del tag, la pulsación de una tecla y las condiciones de error. Se puede seleccionar la activación (ON) o desactivación (OFF) del pitido.

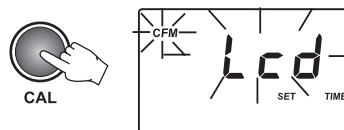
- Para configurar la activación/desactivación del pitido, pulse CAL cuando el display muestre el panel configurar pitido. El estado del pitido y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar la activación/desactivación del pitido.
- Pulse LOG/CFM para guardar el cambio. La nueva opción seleccionada se mostrará en el LCD. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.



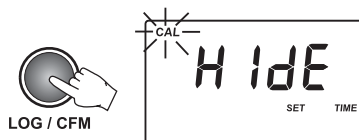
### MOSTRAR/OCULTAR LA HORA

Puede elegir entre mostrar u ocultar la hora y minutos actual en el LCD.

- Para configurar mostrar/ocultar la hora, pulse CAL cuando el display muestre el panel mostrar/ocultar hora. El estado de mostrar hora y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar lcd / ocultar para hora.



- Pulse LOG/CFM para guardar el cambio. La nueva opción seleccionada se mostrará en el LCD. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.



### CONFIGURAR LA FECHA

El turbidímetro **HI 98713** tiene un reloj a tiempo real (RTC) integrado. La hora del RTC se usa para generar una única fecha y hora para cada valor registrado y para guardar automáticamente la fecha de la última calibración. La hora actual puede ser mostrada en el LCD cuando el instrumento esté en modo idle (modo PASIVO).

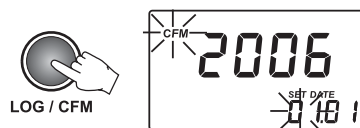
- Para configurar la fecha actual, pulse CAL cuando el display muestre el panel configurar fecha. El formato fecha es AAAA.MM.DD. Los últimos dos dígitos del valor año y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.



- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor año.



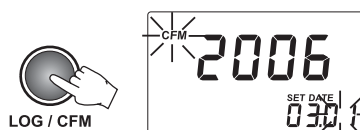
- Pulse LOG/CFM o READ ► para comenzar a editar el valor mes. El valor mes comenzará a parpadear.



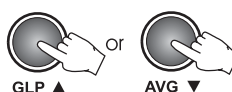
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor mes.



- Pulse LOG/CFM o READ ► para comenzar a editar el valor día. El valor día comenzará a parpadear.

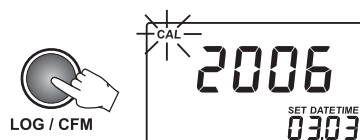


- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor día.



**Nota:** Para editar el año de nuevo, tras haber configurado el día, pulse READ ►.

- Pulse LOG/CFM para guardar la nueva fecha. La nueva fecha se mostrará en el LCD. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.



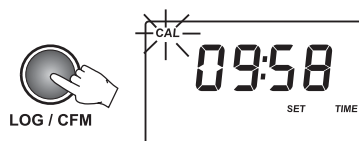
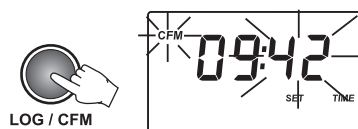


## CONFIGURAR LA HORA

- Para configurar la hora actual, pulse CAL cuando el display muestre el panel configurar hora. El formato hora es hh:mm. El valor hora y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor hora.
- Pulse LOG/CFM o READ ► para comenzar a editar los minutos. El valor minutos comenzará a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor minutos.

**Nota:** Para editar la hora de nuevo, tras editar los minutos, pulse READ ►.

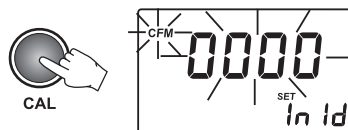
- Pulse LOG/CFM para guardar la nueva hora. La nueva hora configurada se mostrará en el LCD. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.



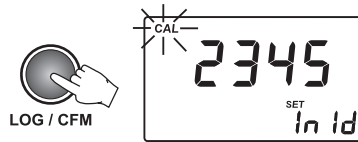
## CONFIGURAR ID DEL INSTRUMENTO

La ID del instrumento es un número de cuatro dígitos que puede ser editada por el usuario. La ID del instrumento se descarga a la aplicación de PC, junto con los datos registrados. Al configurar una ID diferente para cada instrumento es posible mezclar información procedente de muchos turbidímetros en la misma base de datos.

- Para configurar la ID del instrumento, pulse CAL cuando el display muestre el panel configurar ID del instrumento. La ID del instrumento por defecto es 0000. El valor ID existente y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.
- Pulse las teclas ▲ o ▼ para configurar la nueva ID del instrumento. Si mantiene pulsada la tecla ▲ o ▼, la velocidad se incrementará.



- Pulse LOG/CFM para guardar el cambio. El display mostrará la nueva ID del instrumento. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.

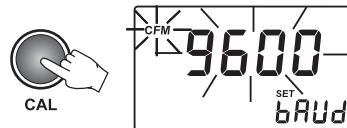


### CONFIGURAR LA TASA EN BAUDIOS

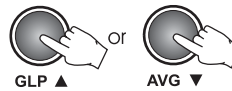
El HI 98713 tiene una conexión RS232 y una conexión USB. Cuando se usa la conexión USB, la conexión RS232 se desactiva.

Para comunicar con éxito con el PC, se debe seleccionar la misma tasa en baudios en el instrumento y en la aplicación de PC. Las tasas en baudios disponibles son 1200, 2400, 4800 y 9600.

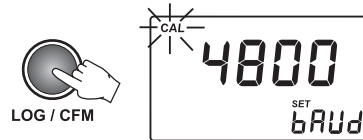
- Para configurar la tasa en baudios, pulse CAL cuando el display muestre el panel configurar tasa en baudios. El valor del parámetro y el indicador "CFM" comenzarán a parpadear.



- Pulse las teclas ▲ o ▼ para seleccionar el nuevo valor tasa en baudios.



- Pulse LOG/CFM para guardar el cambio. La nueva tasa en baudios seleccionada se mostrará en el LCD. Como alternativa, pulse CAL para salir sin guardar los cambios.



## RETRO-ILUMINACION DEL LCD

El LCD puede ser iluminado para permitir al usuario ver las lecturas incluso en entornos oscuros.

Para conectar/desconectar la retro-iluminación, pulse LIGHT.

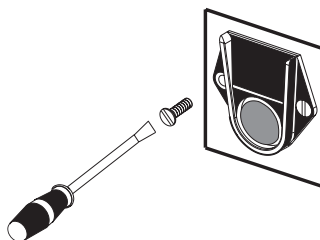
La retro-iluminación se desconectará automáticamente tras 25 segundos de inactividad para ahorrar pilas.



## INSTALACION DE TAGS

El tag está alojado en un resistente contenedor metálico que puede soportar condiciones adversas. Sin embargo, conviene proteger el tag de la lluvia directa.

Coloque el tag cerca de un punto de muestreo. Fíjelo firmemente con los tornillos suministrados para tal fin, de tal modo que el iButton® metálico sea accesible para la lectura del tag.



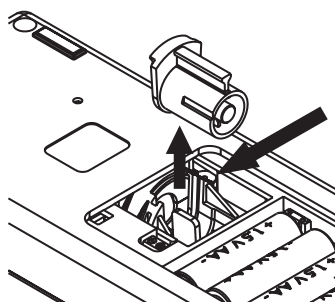
El número de tags que pueden ser instalados es prácticamente ilimitado. Se pueden pedir tags adicionales (HI 920005 - cinco porta-tags con tags).

## SUSTITUCION DEL LED

En caso de que falle el LED, el LED defectuoso puede ser sustituido fácilmente. Cuando se rompe el LED, el instrumento muestra el mensaje de error "no L".

Para sustituir el LED siga los siguientes pasos:

- Retire la tapa del compartimiento de las pilas.
- Desenrosque la conexión del LED mediante un destornillador.
- Suelte el LED y extráigala tirando del porta-LED.
- Coloque el nuevo LED en la posición correcta y empuje hacia dentro hasta que esté firmemente sujeto.
- Inserte los cables del LED en el conector y fíjelos mediante un destornillador.



**Atención:** Tras sustituir el LED el medidor ha de ser re-calibrado.

## GESTION DE LAS PILAS

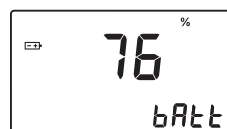
Para mediciones de campo, el HI 98713 se alimenta mediante 4 pilas de 1,5V AA. La vida de las pilas es suficiente para 3500 mediciones normales.

Cuando se pone en marcha el instrumento, este calcula el voltaje de pilas restante y lo muestra en el LCD en porcentaje. Para ahorrar pilas, es mejor usar medición normal que medición promediada. Las mediciones continuas mantienen el LED encendido y deberían ser usadas con cuidado si le preocupa la duración de las pilas.

Para un ahorro adicional de pilas, el instrumento se desconectará tras 15 minutos de inactividad. La retro-iluminación se desconectará tras 25 segundos de haber pulsado la última tecla. El porcentaje de pilas restante se mide cada vez que se enciende el LED y si es inferior al 10%, el display mostrará el símbolo pila parpadeante para alertar al usuario de que las pilas han de ser sustituidas.

Cuando las pilas están totalmente descargadas, el LCD muestra el mensaje "0% bAtt" durante un segundo y el instrumento se desconecta.

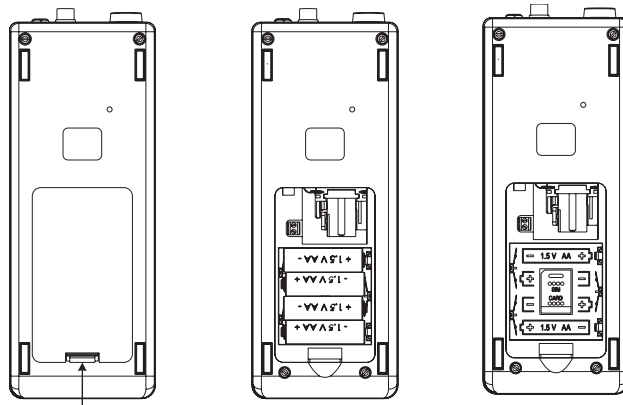
Para usar el instrumento de nuevo, sustituya las pilas por unas nuevas o use un adaptador CA.



### SUSTITUCION DE LAS PILAS

Para sustituir las pilas siga los siguientes pasos:

- Pulse ON/OFF para desconectar el instrumento.
- Abra la tapa del compartimiento de las pilas pulsando la pestaña de cierre.



- Saque las pilas gastadas e inserte 4 pilas nuevas de 1,5V AA, prestando atención a la polaridad correcta según lo indicado en el compartimiento de las pilas.
- Ponga la tapa y presione hasta que se cierre.
- Conecte el instrumento.

**Atención:** Sustituya las pilas únicamente en una zona no peligrosa.

### UTILIZACION DE UN ADAPTADOR CA

El HI 98713 puede ser alimentado a través del adaptador CA cuando se use en el laboratorio. Ver la sección Accesorios para seleccionar el adaptador CA correcto.

Para alimentar el instrumento, basta con conectar el adaptador CA al instrumento (ver página 9, "Descripción de Conectores").

No es necesario desconectar el instrumento para conectar el adaptador externo.

**Nota:** La conexión al adaptador externo no recargará las pilas.

## INTERFAZ CON PC

Para sacar el máximo partido del sistema de identificación de tags del instrumento, los datos medidos han de ser transferidos a un ordenador. El instrumento puede usar conexión RS232 ó USB para comunicar con el PC.

Al usar el protocolo RS232, basta con conectar un cable en serie **HI 920011** entre el instrumento y el ordenador.

Para usar el protocolo USB, basta con conectar un cable USB normal entre el instrumento y el PC. En ambos casos, el PC debe ejecutar la aplicación **HI 92000** para transferir los datos satisfactoriamente.

## CODIGOS DE ERROR

**HI 98713** tiene un potente sistema de diagnóstico. Los errores comunes son detectados y comunicados para su fácil diagnóstico y mantenimiento.

ERROR	DESCRIPCION	ACCION
Err1 – Err3; Err6; Err7; Err8	Errores críticos El instrumento pita y se desconecta.	Llame al Servicio Hanna
Err4	El instrumento emite dos pitidos cortos y se desconecta tras 10 segundos.	Pulse simultáneamente ARRIBA y ABAJO para resetear el contenido de la EEPROM.
CAP	La tapa no está cerrada.	Cierre la tapa. Si el error persiste, devuelva el instrumento.
no L	La lámpara está rota o no hay luz.	Sustituya la lámpara. Verifique el sistema óptico por si hubiera obstrucciones.
L Lo	No hay suficiente luz.	Verifique el sistema óptico por si hubiera obstrucciones.
-LO-	El estándar usado para el punto de calibración actual es demasiado bajo.	Compruebe el estándar y use el correcto.
-HI-	El estándar usado para el punto de calibración actual es demasiado alto.	Compruebe el estándar y use el correcto.
Símbolo pila parpadeante	El % de pilas restante es demasiado bajo.	Sustituya las pilas.
bAtt	Las pilas están demasiado descargadas para poder realizar mediciones correctas.	Sustituya las pilas.

## ACCESORIOS

HI 710005	Adaptador de voltaje de 115V a 12 VCC (conector USA)
HI 710006	Adaptador de voltaje de 230V a 12 VCC (conector Europeo)
HI 710012	Adaptador de voltaje de 240V a 12 VCC (conector R. Unido)
HI 710013	Adaptador de voltaje de 230V a 12 VCC (conector Sudafricano)
HI 710014	Adaptador de voltaje de 230V a 12 VCC (conector Australiano)
HI 731318	Paño para limpiar cubetas (4 u.)
HI 731331	Cubetas de vidrio (4 u.)
HI 731335N	Tapas para cubetas (4 u.)
HI 740027P	Pila de 1,5V AA (12 u.)
HI 740234	LED de repuesto para turbidímetro ISO (1 u.)
HI 92000	Software compatible con Windows®
HI 920005	5 porta-tags con tags
HI 920011	Cable de conexión RS232 de 5 a 9 pins
HI 93703-50	Solución para limpieza de cubetas (230 ml)
HI 98703-58	Aceite Silicónico (15 ml)
HI 98713-11	Kit de Calibración

## RECOMENDACIONES A LOS USUARIOS

Antes de utilizar estos productos, cerciórese de que son totalmente apropiados para el entorno en el que van a ser utilizados.

El funcionamiento de estos instrumentos podría causar interferencias inaceptables a otros equipos electrónicos, por lo que el usuario deberá tomar las medidas oportunas para eliminar tales interferencias.

Toda modificación realizada en el equipo por el usuario puede degradar las características de EMC del mismo.

Para evitar daños o quemaduras, nunca efectúe mediciones en hornos microondas. Para su propia seguridad y la del medidor no use ni almacene el instrumento en entornos peligrosos.

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



[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)  
Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago Teléfono: (2) 2862 5700

MAN98713  
09/07