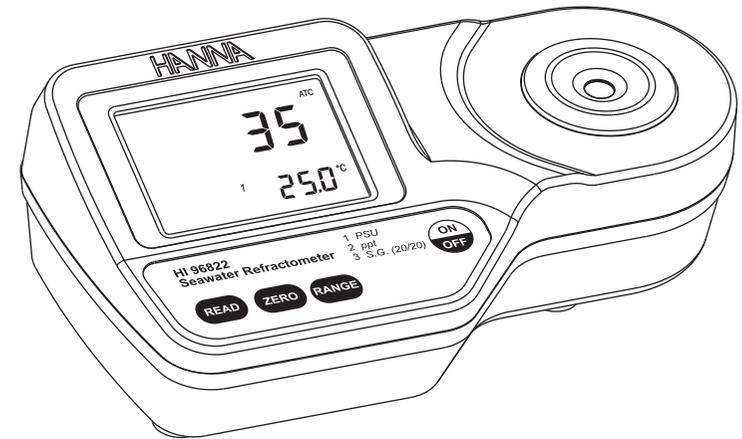


# HI 96831

## Refractómetro de ETILENGLICOL



MAN96822 07/09  
Printed in Romania, EU

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna. Este manual le facilitará la información necesaria para usar correctamente el instrumento. Léalo detenidamente antes de usar el instrumento.

Si necesita información técnica adicional, no dude en contactar con nosotros a través de nuestra dirección de correo electrónico: [sat@hanna.es](mailto:sat@hanna.es).

Este instrumento cumple con las directrices de .

## INDICE

INSPECCION PRELIMINAR .....	2
DESCRIPCION GENERAL .....	3
ESPECIFICACIONES .....	3
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	4
DESCRIPCION FUNCIONAL .....	5
ELEMENTOS DEL DISPLAY .....	6
DIRECTRICES DE MEDIDA .....	6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION .....	7
PROCEDIMIENTO DE MEDICION .....	8
CAMBIO DE LA UNIDAD DE MEDIDA .....	9
CAMBIO DE LA UNIDAD DE TEMPERATURA .....	9
PREPARACION DE UNA SOLUCION ESTANDAR .....	9
SUSTITUCION DE LA PILA .....	10
GARANTIA .....	10
MENSAJES DE ERROR .....	11

## INSPECCION PRELIMINAR

Realice una inspección minuciosa de este producto para asegurarse de que no se han producido daños durante el transporte. Si observa algún desperfecto, notifíquelo a su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

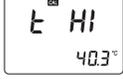
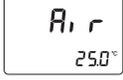
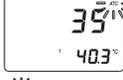
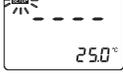
Cada instrumento se suministra con:

- Pila de 9 V
- Manual de Instrucciones

**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.

*Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento escrito del propietario del copyright, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.*

## MENSAJES DE ERROR

Código de Error		Descripción
Err		Fallo general. Desconecte y vuelva a conectar el instrumento. Si el instrumento sigue dando error, contacte con Hanna.
LO Display superior		La muestra presenta una lectura más baja que el estándar 0 usado para calibrar el medidor.
HI Display superior		La muestra sobrepasa el rango máximo de medición.
LO Display superior Segmento CAL Iluminado		Se ha utilizado una calibración errónea para poner a cero el instrumento. Use agua destilada o desionizada. Pulse Zero.
HI Display superior Segmento CAL Iluminado		Se ha utilizado una calibración errónea para poner a cero el instrumento. Use agua destilada o desionizada. Pulse Zero.
† LO Display superior Segmento CAL Iluminado		La temperatura sobrepasa el límite bajo de ATC (0 °C) durante la calibración.
† HI Display superior Segmento CAL Iluminado		La temperatura sobrepasa el límite alto de ATC (40 °C) durante la calibración.
Air		La superficie del prisma no está suficientemente cubierta.
Elt		Demasiada luz externa para realizar la medición. Cubra bien la muestra con la mano.
nLt		No se detecta la luz del LED. Contacte con Hanna.
Segmento pila intermitente		Queda < 5% de la carga de la pila.
Valores Temperatura intermitentes 0,0° ó 80,0°C		La medición de temperatura está fuera del rango de muestreo (0 a 80°C).
Segmento ATC intermitente		Fuera del rango de compensación de temperatura (0 a 40°C).
Segmento SETUP intermitente		Se ha perdido la calibración de fábrica. Contacte con Hanna.

Para preparar una solución standar de Etilenglycol, siga el siguiente procedimiento:

- Para hacer una solución de X% de etilenglycol, añadir X ml de Etilenglycol puro (CAS #: 107-21-1; MW 62.068) en un matraz aforado de 100 ml, llene con agua desionizada hasta la marca de 100 ml. Agitar la muestra y dejar que se atempere la muestra.
- Tare la balanza.
- Para preparar una solución de NaCl X pese X gramos de Cloruro Sódico seco de alta pureza

	Propilen Glicol	Volumen total	Punto de congelación esperado
(CAS#: 7647-14-5; MW 58.44) directamente en el recipiente.			
• Añadir agua destilada o desionizada en el recipiente hasta que el peso total de la solución sea de 100g			
<b>10 % V</b>	10.00 ml	100.00 ml	-3.4°C
<b>40% V</b>	40.00 ml	100.00 ml	-21.3°C

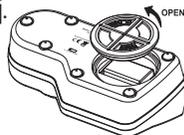
## SUSTITUCIÓN DE LA PILA

Para sustituir la pila del instrumento, proceda con los siguientes pasos:

- Desconecte el instrumento.



- Ponga el instrumento boca abajo y retire la tapa del compartimento de la pila girándola en la dirección contraria a las agujas del reloj.



- Saque la pila de su alojamiento.
- Sustitúyala por una pila nueva de 9V prestando atención a la polaridad.
- Inserte la tapa del compartimento de la pila y fíjela girando en la dirección de las agujas del reloj.

## GARANTÍA

El HI 96821 tiene una garantía de dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sea usado para el fin previsto y se proceda a su conservación 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 su distribuidor. Si está en garantía, indíquenos el número de modelo, fecha de compra, número de serie y tipo de fallo. Si la reparación no está cubierta por la garantía se le comunicará el importe de los gastos correspondientes.

Si el instrumento debe ser devuelto a Hanna Instruments, primero se ha de obtener el N° de Autorización de Mercancías Devueltas de nuestro Dpto. de Servicio al Cliente y después enviarlo a portes pagados, cerciorándose de que está correctamente embalado, para asegurar una protección completa.

Para validar la garantía, rellene y devuélvanos la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días posteriores a la fecha de compra.

## DESCRIPCION GENERAL

El refractómetro digital HI 96831 es un robusto dispositivo portátil e impermeable, que emplea la medición del índice de refracción para determinar el % y el punto de congelación de etilenglycol en refrigerantes.

El HI 96831 se beneficia de los años de experiencia de Hanna como fabricante de instrumentos analíticos. El refractómetro digital elimina la incertidumbre asociada con los refractómetros mecánicos y puede ser transportado fácilmente para mediciones in situ.

El refractómetro HI 96831 es un instrumento óptico de un uso rápido y sencillo. Las muestras son medidas tras una simple calibración por el usuario con agua desionizada o destilada. En cuestión de segundos, se mide el índice de refracción y la temperatura y lo convierte en una de las 2 unidades de medida %volumen o %punto congelación. Todas las conversiones algorítmicas están basadas en publicaciones científicas. La temperatura (en °C o °F) se muestra simultáneamente con la medición en el amplio display de dos niveles junto a códigos de mensaje útiles.

Características principales que incluye:

- IP65 protección de impermeabilidad
- Compensación de Temperatura Automática (ATC)
- Funcionamiento de la Pila con indicador de Carga Baja (BEPS)
- Desconexión automática tras 3 minutos de inactividad

## ESPECIFICACIONES

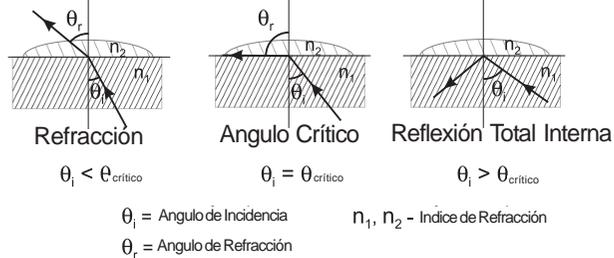
	% Volumen	Punto congelacion	°C (°F)
<b>Rango</b>	0 a 100%	0 a -51°C	0 a 80 °C (32 a 176 °F)
Resolucion	0.1 %	0.1 °C	0.1 °C (0.1 °F)
Precision	±0.3%	±0.5°C	±0.3 °C (±0.5 °F)

Compensación de temperatura:	Automática de 0 a 40 °C (32 - 104 °F)
Tiempo de medida:	Aproximadamente 1.5 segundos
Volumen mínimo de la muestra:	100 µL (cubriendo el prisma totalmente)
Fuente luminosa:	LED Amarillo
Célula de Medición:	Anillo de acero inoxidable y prisma de vidrio óptico flint
Material de la Carcasa:	ABS
Índice de Hermeticidad:	IP 65
Tipo de pila / Duración:	1 X 9V / 5000 lecturas
Auto-Desconexión:	Tras 3 minutos de inactividad
Dimensiones:	19.2(Largo) x 10.2(Ancho) x 6.7(Alto) cm
Peso:	420 g

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La determinación del Etilenglicol se realiza midiendo el índice de refracción de una solución. El Índice de Refracción es una característica óptica de una sustancia y del número de partículas disueltas en ella. El Índice de Refracción se define como el ratio de la velocidad de la luz en espacio vacío a la velocidad de la luz en la sustancia. Un resultado de esta propiedad es que la luz cambiará de trayectoria cuando viaje a través de una sustancia con un índice de refracción diferente. Esto se denomina refracción.

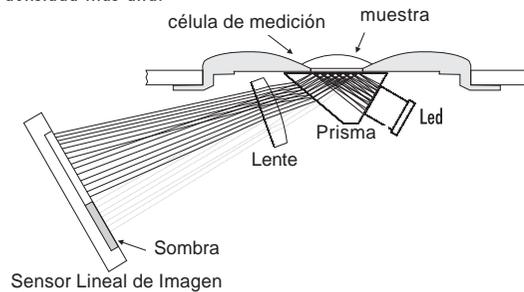
Al pasar de un material con un índice de refracción más alto a uno con más bajo, hay un ángulo crítico en el que el haz de luz incidente ya no puede refractar, sino que se reflejará en la interfaz.



El ángulo crítico puede ser usado para calcular fácilmente el índice de refracción según la ecuación:

$$\sin(\theta_{\text{critical}}) = n_2 / n_1$$

Donde  $n_2$  es el índice de refracción del medio con densidad más baja;  $n_1$  es el índice de refracción del medio con densidad más alta.

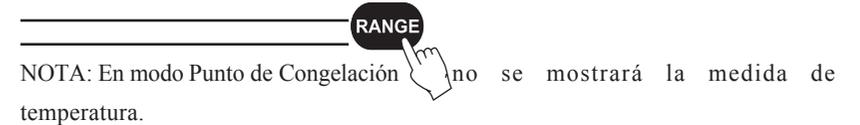


En el refractómetro HI 96831, la luz procedente de un LED pasa a través de un prisma en contacto con la muestra. Un sensor de imagen determina el ángulo crítico al que la luz ya no refracta a través de la muestra.

Entonces los algoritmos especializados aplican la compensación de temperatura a la medida y convierten el índice de refracción a % volumen o congelación.

## CAMBIO DE LA UNIDAD DE MEDIDA

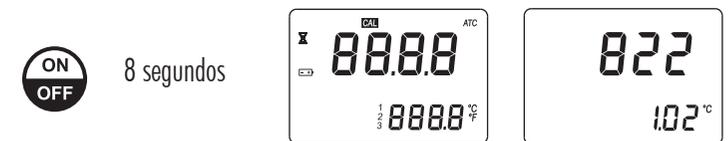
Pulse la tecla **RANGE** para seleccionar la unidad de medida. El instrumento conmuta entre las tres escalas de medición cada vez que se pulsa la tecla y la pantalla principal indica "GG" para g/100 g, "GL" para g/100 ml, "SG" para gravedad específica y "BAU" para °BAUME.. Cuando el instrumento muestra la pantalla con 4 guiones, el instrumento está listo para medir. Un número en la pantalla indica la unidad seleccionada: "1" para g/100 g, "2" para g/100 ml, "3" para gravedad específica y "4" para °BAUME.



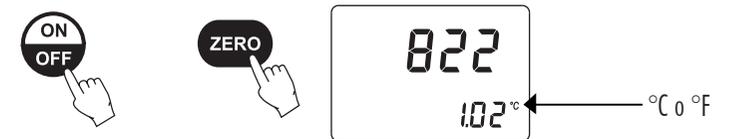
## CAMBIO DE LA UNIDAD DE TEMPERATURA

Para cambiar de unidad de temperatura de Celsius a Fahrenheit (o viceversa), siga este procedimiento.

1. Pulse y mantenga la tecla **ON/OFF** continuamente durante aproximadamente 8 segundos. El LCD mostrará la pantalla con todos los segmentos seguida de una pantalla con el número de modelo en el display primario y la versión en el display secundario. Siga pulsando la tecla **ON/OFF**.



2. Mientras sigue manteniendo pulsada la tecla **ON/OFF**, pulse la tecla **ZERO**. La unidad de temperatura cambiará de °C a °F o viceversa.



## PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN ESTANDAR

Para comprobar la precisión del medidor se pueden utilizar soluciones de Cloruro de Sodio. La siguiente tabla muestra varias soluciones de cloruro de sodio y su valor estimado en ppt de agua de mar.

## PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Verifique que el instrumento haya sido calibrado antes de tomar mediciones.

1. Limpie la superficie del prisma situado en la parte inferior de la célula de medición. Asegurese de que el prisma y la célula de medición estén completamente secos.



2. Mediante pipetas de plástico, vierta gota a gota la muestras sobre la superficie del prisma. Llene la cavidad completamente.



**Nota:** Si la temperatura de la muestra difiere significativamente de la temperatura del instrumento, espere aproximadamente 1 minuto a que alcance el equilibrio térmico.

3. Pulse la tecla **READ** (LECTURA). La medición se muestra en la unidad seleccionada.



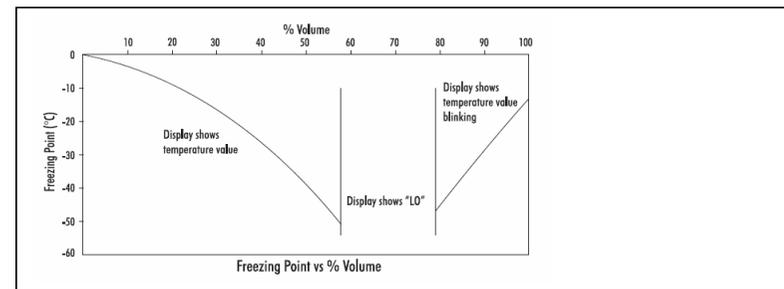
**Nota:** El display mostrará el último valor de medición hasta que se mida la siguiente muestra o hasta que se desconecte el instrumento. La temperatura se actualizará continuamente.

**Nota:** El indicador "ATC" parpadea y la compensación automática de temperatura se inhabilita si la temperatura sobrepasa el rango de 0-40 °C / 32-104 °F.

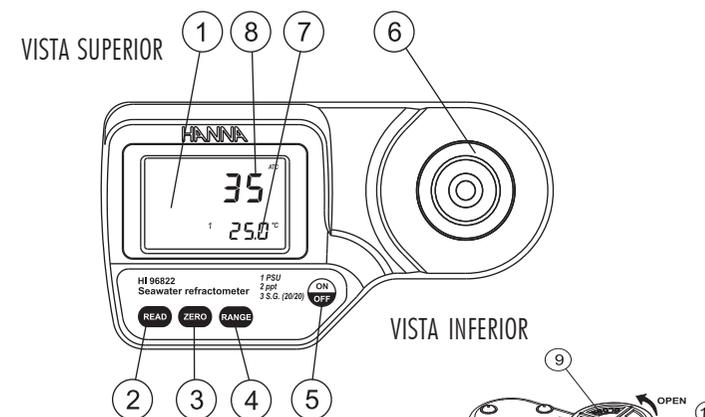
4. Retire la muestra de la célula de medición utilizando un papel absorbente suave.
5. Usando pipetas de plástico, enjuague el prisma y la célula de medición con agua destilada o desionizada. Séquelos con papel absorbente. El instrumento está listo para la siguiente muestra.



El punto de congelación en pantalla se muestra como valor de temperatura desde 0.0 a -50.0°C que corresponde a 0-58% de volumen. El display mostrará la lectura parpadeando cuando supere el valor de 78% de volumen. Cuando el display muestre "LO" el punto de congelación está situado al mínimo (por debajo de -50°C).

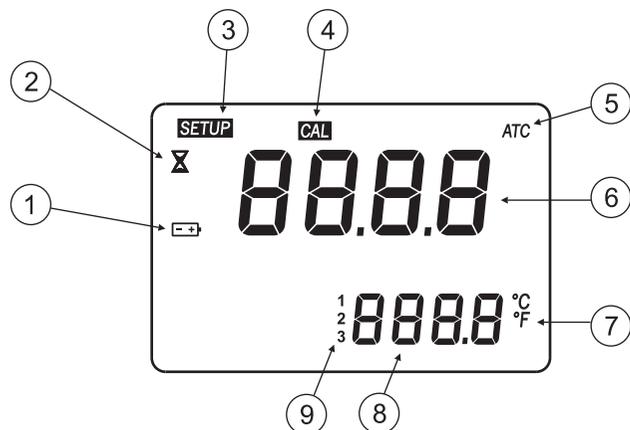


## DESCRIPCION FUNCIONAL



1. Display de Cristal Líquido (LCD)
2. Tecla READ (Medición Usuario)
3. Tecla ZERO (Calibración Usuario)
4. Tecla RANGE (Unidad de Medida del Usuario)
5. ON/OFF
6. Célula de medición de Acero Inoxidable y Prisma
7. Display secundario
8. Display primario
9. Tapa del compartimento de la pila
10. Compartimento de la pila

## ELEMENTOS DEL DISPLAY



1. Pila (parpadea cuando se detecta una condición de pila baja)
2. Indicador de Medición en proceso
3. SETUP: Indicador de Calibración de Fábrica
4. CAL: Indicador de Calibración
5. Compensación Automática de Temperatura (parpadea cuando la temperatura sobrepasa el rango de 0-40°C / 32-104°F)
6. Display Primario (muestra la medición y mensajes de error)
7. Unidades de Temperatura
8. Display Secundario (muestra mediciones de temperatura; cuando parpadea, la temperatura ha sobrepasado el rango de funcionamiento: 0-80°C / 32-176°F)
9. Indicador de Rango

## PAUTAS PARA MEDICIÓN

- Manipule el instrumento cuidadosamente. No lo deje caer.
- No sumerja el instrumento en agua.
- No rocíe agua sobre el instrumento a excepción de la "célula de medición" situada sobre el prisma.
- El instrumento está diseñado para medir soluciones de agua marina. No exponga el instrumento o el prisma a disolventes que lo pudieran dañar. Esto incluye la mayoría de disolventes orgánicos y soluciones extremadamente calientes o frías.
- Las partículas de materia que contenga la muestra pueden rayar el prisma. Absorba la muestra con papel absorbente y enjuague la célula de medición con agua destilada o desionizada entre muestras.
- Use pipetas de plástico para transferir todas las soluciones. No use herramientas metálicas como agujas, cucharas o pinzas dado que rayarían el prisma.
- Si realiza mediciones bajo el sol cubra bien la muestra con las manos.

## PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración debería realizarse diariamente, previamente a tomar mediciones, tras sustituir la pila, entre una serie larga de mediciones, o si se dan cambios ambientales desde la última calibración.

1. Pulse la tecla **ON/OFF**, después suéltela. El display mostrará dos pantallas brevemente; todos los segmentos del LCD seguido por el porcentaje de pila restante. Posteriormente el display mostrará brevemente las unidades de medida seleccionadas. Cuando el LCD muestre guiones, el instrumento está preparado.



2. Usando pipetas de plástico, llene la célula de medición con agua destilada o desionizada. Asegurese de que el prisma queda completamente cubierto.



**Nota:** Si la muestra ZERO está sujeta a luz intensa, como luz solar u otra fuente de luz intensa, cubra la célula de medición con la mano u otro sistema para producir sombra durante la calibración.

3. Pulse la tecla **ZERO**. Si no aparecen mensajes de error, su unidad está calibrada.

(Para una descripción de MENSAJES DE ERROR consulte la página 11).



**Nota:** La pantalla 0 permanecerá hasta que se mida una muestra o se desconecte la alimentación.

4. Absorba suavemente el estándar de agua ZERO con papel absorbente suave. Tenga cuidado de no rayar la superficie del prisma. Limpie la superficie completamente. El instrumento está listo para medir la muestra.



**Nota:** Si el instrumento se desconecta no se perderá la calibración.