

# Manual de Instrucciones

---

## HI 9146

### Medidor de Oxígeno Disuelto Portátil e Impermeable con Microprocesador



Estimado cliente,  
Gracias por elegir un producto Hanna.  
Sírvese leer este manual de instrucciones detenidamente antes de usar el instrumento. Este manual le facilitará toda la información necesaria para el uso correcto del medidor, así como una idea precisa de su versatilidad en una amplia gama de aplicaciones. Este instrumento cumple con las directrices de la **CE**.

## INDICE

Inspección Preliminar .....	3
Descripción General .....	3
Descripción Funcional - Sonda .....	4
Descripción Funcional - Medidor .....	5
Especificaciones .....	6
Preparación de la Sonda .....	7
Calibración .....	8
Medición .....	10
Compensación de la Altitud .....	12
Compensación de la Salinidad .....	13
Mantenimiento de la Sonda y Membrana ..	14
Sustitución de la Pila .....	16
Accesorios .....	17
Garantía .....	18
Declaración de Conformidad CE .....	19

## INSPECCION PRELIMINAR

Desembale el instrumento y realice una inspección visual minuciosa para asegurarse que no se hayan producido daños durante el transporte. Si encuentra algún desperfecto notifíquelo a su distribuidor.

El medidor es suministrado con:

- **HI 76407/AF** sonda O.D. con 4 m de cable y tapa de protección para el modelo HI9146-04
- **HI 76407/10F** sonda O.D. con 10 m de cable y tapa de protección para el modelo HI9146-10
- 2 membranas de Teflon (HI 76407A) completo con 2 juntas tóricas
- Tapa protectora
- Solución electrolito 30 ml (HI 7041S)
- 1.5V AA pilas (4 u.)
- Manual de instrucciones
- Robusto maletín de 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 junto con los accesorios suministrados.

## DESCRIPCION GENERAL

El modelo **HI9146** de Hanna es un Medidor de Oxígeno Disuelto impermeable con microprocesador, ATC, y auto-calibración. Ha sido desarrollado para mediciones de oxígeno disuelto en aplicaciones en aguas claras y aguas residuales así como en otras aplicaciones tales como la piscicultura.

El oxígeno disuelto se indica en partes por millón (ppm=mg/L) o en % de saturación. El intervalo de temperatura se indica en celsius de 0 a 50°C con una resolución de 0,1°C.

Tanto la mediciones en ppm como % son compensados de los cambios en la solubilidad del oxígeno en el agua y de la permeabilidad de la membrana así como del efecto de la temperatura.

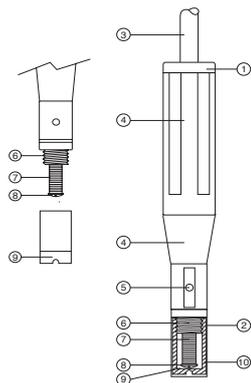
La compensación de la salinidad del agua permite la determinación de mg/l de oxígeno disuelto en aguas saladas y la compensación de altitud reajusta la variación por altitud.

Cuatro pilas alcalinas de 1,5V AA lo alimentan y hacen que el instrumento sea totalmente portátil. El HI 9146 también está diseñado para ser usado con un cargador de pilas o una fuente de alimentación de 12Vcc. La carcasa lleva incorporado un conector hembra para entrada de 12Vcc.

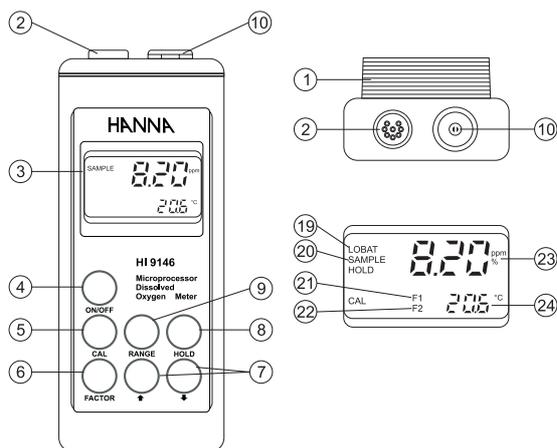
Un microprocesador garantiza una rápida y exacta calibración y medición. La carcasa es robusta y resistente a la humedad para su máxima protección tanto en el campo como en el laboratorio. La sonda de oxígeno disuelto tiene una membrana que cubre los elementos del sensor polarográfico y un termistor integrado para medición y compensación de temperatura. La delgada membrana permeable aísla los elementos del sensor de la solución a analizar, pero permite que el oxígeno entre. Cuando se aplica un voltaje a través del sensor, el oxígeno que pasa a través de la membrana causa un flujo de corriente, lo que permite la determinación de la concentración de oxígeno.

### DESCRIPCION FUNCIONAL - SONDA

1. Sonda O.D.
2. Tapa protectora de embarque
3. Cable con recubrimiento impermeable
4. Cuerpo Sonda de Polipropileno
5. Sensor Temperatura
6. Junta tórica de goma
7. Anodo Cloruro de Plata (elemento sensor)
8. Cátodo de Platino (elemento sensor)
9. Diafragma de Teflon Permeable al Oxígeno
10. Tapa protectora de membrana



### DESCRIPCION FUNCIONAL - MEDIDOR



- 1) Compartimiento de las pilas
- 2) Conector de la sonda
- 3) Display de Cristal Líquido LCD
- 4) Botón ON/OFF
- 5) Botón CAL (para entrar o salir de modo calibración)
- 6) Botón FACTOR (para seleccionar altitud F1 y salinidad F2)
- 7) Teclas de flechas ARIIBA y ABAJO (para seleccionar niveles F1 y F2)
- 8) Tecla HOLD (para congelar el valor mostrado)
- 9) Botón RANGE (para seleccionar ppm o % de saturación)
- 10) Conector de alimentación para adaptador 12Vcc
- 19) Indicador LOW BAT (pila baja)
- 20) Indicador SAMPLE (para indicar modo medición)
- 21) Indicador F1 (factor altitud)
- 22) Indicador F2 (factor salinidad)
- 23) Indicador modo de medición en % o ppm
- 24) Muestra Temperatura y factor

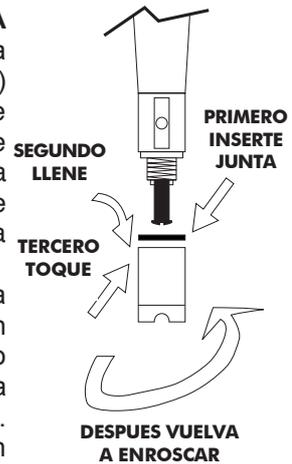
## ESPECIFICACIONES

<b>Intervalo</b>	0.00 a 45.00 mg/L O <sub>2</sub> 0.0 a 300 %O <sub>2</sub> 0.0 a 50.0 °C
<b>Resolución</b>	0.01 mg/L O <sub>2</sub> 0.1 %O <sub>2</sub> 0.1 °C
<b>Exactitud</b> (@25°C/77°F)	±1.5% de Escala completa (mg/L O <sub>2</sub> ) ±1.5% de Escala completa (%O <sub>2</sub> ) ±0.5 °C
<b>Desviación</b>	±0.3 mg/L O <sub>2</sub> / ±3.5 %O <sub>2</sub>
<b>EMC Típica</b>	±0.5 °C
<b>Calibración</b>	Automática en aire saturado
<b>Compensación de Temperatura</b>	Automática de 0 a 50°C (32 a 122°F)
<b>Compensación por Altitud</b>	0 a 4 km resolución 0,1 km
<b>Compensación por Salinidad</b>	0 a 80 g/L resolución 1 g/l
<b>Condiciones de Funcionamiento</b>	0 a 50°C (32 a 122°F) Humedad 100%
<b>Alimentación</b>	• 4x1.5V AA pilas; 200 horas de uso continuo; auto-desconexión tras 4 horas. • alimentación para 12 Vcc
<b>Dimensiones</b>	196 x 80 x 60mm
<b>Peso</b>	medidor: 425 g kit: 1.4 kg

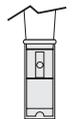
## PREPARACION DE LA Sonda

Todas las sondas suministradas por Hanna están secas. Para hidratar y preparar la sonda para su uso, conéctela al medidor y proceda del siguiente modo:

- 1 Retire la tapa roja y negra de plástico que es para fines de transporte y puede ser desechada.
- 2 Moje el sensor sumergiendo los 2½ cm inferiores de la sonda solución en electrolito (**HI7041S**) durante 5 minutos.
- 3 Coja una membrana (**HI76407A** suministrada con el medidor) y asegúrese de que la junta de goma se asienta correctamente en la tapa de la membrana.
- 4 Enjuague la membrana con electrolito mientras la agita suavemente. Rellénela con electrolito nuevo.
- 5 Dé unos suaves golpes a los lados de la membrana con el dedo para garantizar que no queden burbujas de aire atrapadas. Para evitar dañar la membrana, no intente tocar el diafragma situado en la parte inferior.
- 6 Con el sensor mirando hacia abajo, enrosque la membrana en la dirección de las agujas del reloj. Se derramará un poco de electrolito.



Cuando no lo esté usando y durante la polarización, coloque la tapa protectora de la membrana suministrada en el kit con el medidor.



## CALIBRACION

### POLARIZACION DE LA SONDA

La sonda está bajo polarización con un voltaje fijo de aproximadamente 800 mV.

La polarización de la sonda es esencial para lograr mediciones estables con el mismo grado de exactitud una y otra vez.

Con la sonda debidamente polarizada, el oxígeno se "consume" constantemente cuando pasa a través del diafragma sensible y se disuelve en la solución electrolito que contiene la sonda.

Si esta operación es interrumpida, la solución electrolito continúa enriqueciéndose con oxígeno hasta alcanzar un equilibrio con la solución que le rodea.

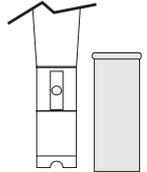
Siempre que se toman mediciones con una sonda no-polarizada, el nivel de oxígeno indicado es igual al de la solución analizada como la que está presente en la solución electrolito. Esta lectura es obviamente incorrecta.

La calibración es muy simple y se recomienda cada vez que se enciende el medidor.

- Asegúrese de que la sonda está lista para medición (ver pág. 5), es decir la membrana esté llena de electrolito y la sonda esté conectada al medidor.
- Encienda el medidor.
- Aparece "COND" en el display para informarle de que la sonda está en modo auto-acondicionamiento (polarización automática).
- Una vez que desaparezca "COND" la sonda está polarizada y el instrumento puede ser calibrado.



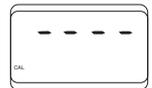
- Para una calibración exacta, se recomienda esperar un tiempo adicional de 5 ó 10 minutos para garantizar el óptimo acondicionamiento de la sonda.
- Retire la tapa protectora de la membrana.



- Pulse CAL. Aparece "----" en el display más grande junto con "CAL" para indicar que el instrumento está en modo calibración.



- El instrumento se estandarizará automáticamente al valor real de saturación. Tras aprox. 1 minuto mostrará "100%" en el display y un pequeño "SAMPLE" para indicar que la calibración se ha completado.



- Pulse FACTOR y asegúrese de que F1 y F2 están fijados a los valores de altitud y salinidad apropiados (págs. 10-11).

**Notas:** • El instrumento debe ser calibrado cada vez que se cambie la sonda, la membrana o el electrolito.

- Para interrumpir la calibración durante la calibración, pulse CAL.



- El display puede ser cambiado de lecturas en % de saturación a mg/L sin recalibración, con solo pulsar RANGE.



## MEDICION

Asegúrese que el medidor ha sido calibrado y de que la tapa protectora ha sido retirada. Sumerja la punta de la sonda en la muestra a analizar y asegúrese de que el sensor de temperatura también esté sumergido.



Para mostrar en el display valores en % de saturación, pulse RANGE.



Para realizar mediciones exactas de oxígeno disuelto se requiere un movimiento mínimo del agua de 30 cm/sec. Esto es para asegurar que la superficie de la membrana empobrecida de oxígeno se rellene constantemente. Una muestra en movimiento facilitará la adecuada circulación.

Durante las mediciones en campo, se puede lograr esta condición agitando manualmente la sonda. No se pueden lograr lecturas exactas mientras el líquido está quieto.

Durante las mediciones en laboratorio, se recomienda el uso de un agitador magnético para garantizar una cierta velocidad constante del fluido. De esta forma, se minimiza cualquier error debido a la presencia de burbujas de aire en la superficie de la membrana.

Para una medición exacta, se debe dejar el tiempo necesario para que tenga lugar el equilibrio térmico entre la sonda y la muestra a medir (unos pocos minutos si la diferencia de temperatura es solo de varios grados).

### **LECTURAS mg/L**

Las lecturas en mg/L posibilitan la lectura de la concentración del oxígeno disuelto directamente en ppm.

Si la muestra contiene una salinidad significativa o si se toman las mediciones a una altitud por encima del nivel del mar, los valores de lectura deben ser corregidos (teniendo en cuenta el menor grado de solubilidad del oxígeno en tales condiciones - ver págs. 12 y 13).

Configure la altitud y/o salinidad antes de realizar la calibración y tomar mediciones en mg/l. El medidor compensará estos factores automáticamente.

### **LECTURAS SATURACION % O<sub>2</sub>**

La lectura % O<sub>2</sub> nos da el índice de saturación de oxígeno con respecto al 100,0% al nivel del mar.

### **LECTURAS DE TEMPERATURA**

La parte inferior del display mostrará la temperatura medida en grados Celsius.



Deje que la sonda alcance el equilibrio térmico con la muestra antes de realizar mediciones. Cuanto mayor sea la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de la muestra, más tiempo necesitará la sonda para aclimatarse a la muestra.

## COMPENSACION DE LA ALTITUD

Pulse FACTOR y aparecerá "F1" en el display. Use las teclas ARRIBA y ABAJO para configurar la altitud entre 0 y 4 km, a intervalos de 0,1 km.

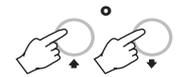


La tabla nos ofrece una idea del error que puede ser introducido a diferentes altitudes y la cantidad a restar para corregir la lectura.

		Altitud sobre el Nivel del Mar (en metros)													
°C	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	4000	
0	14,6	14,1	13,6	13,2	12,7	12,3	11,8	10,9	10,2	9,4	8,7	8,1	7,6	6,6	
2	13,8	13,3	12,9	12,4	12,0	11,6	11,2	10,3	9,6	8,9	8,2	7,7	7,1	6,3	
4	13,1	12,7	12,2	11,9	11,4	11,0	10,6	9,8	9,1	8,5	7,8	7,3	6,7	6,0	
6	12,4	12,0	11,6	11,2	10,8	10,4	10,1	9,3	8,6	8,0	7,4	6,9	6,4	5,7	
8	11,8	11,4	11,0	10,6	10,3	9,9	9,6	8,9	8,2	7,6	7,1	6,5	6,1	5,4	
10	11,3	10,9	10,5	10,2	9,8	9,5	9,2	8,5	7,8	7,3	6,8	6,3	5,8	5,1	
12	10,8	10,4	10,1	9,7	9,4	9,1	8,8	8,1	7,5	7,0	6,4	6,0	5,6	4,9	
14	10,3	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,3	7,8	7,2	6,6	6,2	5,7	5,3	4,7	
16	9,9	9,7	9,2	8,9	8,6	8,3	8,0	7,5	6,9	6,4	5,9	5,5	5,1	4,5	
18	9,5	9,2	8,7	8,6	8,3	8,0	7,7	7,2	6,6	6,1	5,7	5,3	4,9	4,3	
20	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,7	7,4	6,9	6,3	5,9	5,5	5,1	4,7	4,1	
22	8,7	8,4	8,1	7,8	7,7	7,3	7,1	6,6	6,0	5,6	5,3	4,9	4,5	4,0	
24	8,4	8,1	7,8	7,5	7,3	7,1	6,8	6,3	5,8	5,5	5,1	4,7	4,4	3,8	
26	8,1	7,8	7,5	7,3	7,0	6,8	6,6	6,1	5,7	5,2	4,8	4,5	4,2	3,7	
28	7,8	7,5	7,3	7,0	6,8	6,6	6,3	5,9	5,4	5,0	4,7	4,3	4,0	3,6	
30	7,5	7,2	7,0	6,8	6,5	6,3	6,1	5,7	5,2	4,9	4,6	4,2	3,9	3,5	
32	7,3	7,1	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	5,5	5,1	4,7	4,4	4,1	3,8	3,3	
34	7,1	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,4	4,9	4,6	4,2	3,9	3,7	3,2	
36	6,8	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,2	4,8	4,5	4,1	3,8	3,5	3,1	
38	6,6	6,4	6,2	5,9	5,7	5,6	5,4	5,0	4,6	4,3	4,0	3,7	3,5	3,0	
40	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	4,8	4,5	4,2	3,9	3,6	3,3	2,9	
42	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,7	4,3	4,0	3,7	3,5	3,2	2,9	
44	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,6	4,3	4,0	3,7	3,4	3,1	2,8	
46	5,9	5,7	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	4,4	4,1	3,8	3,5	3,3	3,1	2,7	
48	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,3	4,0	3,7	3,5	3,2	2,9	2,6	
50	5,6	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,5	4,2	3,9	3,6	3,4	3,1	2,9	2,6	

## COMPENSACION DE LA SALINIDAD

Pulse FACTOR dos veces y el display mostrará "F2". Pulse ARRIBA y ABAJO para fijar la salinidad entre 0 y 80 g/L. Pulse FACTOR de nuevo para mostrar la temperatura.



°C	Salinidad (g/L) al Nivel del Mar					°F
	0 g/L	10 g/L	20 g/L	30 g/L	35 g/L	
10	11,3	10,6	9,9	9,3	9,0	50,0
12	10,8	10,1	9,5	8,9	8,6	53,6
14	10,3	9,7	9,1	8,6	8,3	57,2
16	9,9	9,3	8,7	8,2	8,0	60,8
18	9,5	8,9	8,4	7,9	7,6	64,4
20	9,1	8,5	8,0	7,6	7,4	68,0
22	8,7	8,2	7,8	7,3	7,1	71,6
24	8,4	7,9	7,5	7,1	6,9	75,2
26	8,1	7,6	7,2	6,8	6,6	78,8
28	7,8	7,4	7,0	6,6	6,4	82,4

## MANTENIMIENTO DE Sonda Y MEMBRANA

El cuerpo de la sonda de oxígeno está hecho de polipropileno reforzado para su máxima durabilidad.

Un sensor termistor mide la temperatura de la muestra. Se recomienda proteger siempre la sonda con su tapa protectora cuando la sonda no esté en uso.

**Para sustituir la membrana** o rellenarla con electrolito, proceda del siguiente modo:

- Retire la tapa protectora girando suavemente y extrayendo el cuerpo de la sonda (ver fig. 1).
- Desenrosque la membrana girándola en dirección contraria a las agujas del reloj (ver fig. 2)
- Moje el sensor sumergiendo los 2½ cm inferiores de la sonda en solución electrolito durante 5 minutos (**HI 7041S**).
- Enjuague una nueva membrana (**HI 76407A**) con electrolito mientras la agita suavemente. Rellénela con electrolito nuevo.
- Dé unos suaves golpes con la punta del dedo en los lados de la membrana para garantizar que no queden burbujas de aire atrapadas. No toque directamente el diafragma dado que ello podría causar daños irreparables a la membrana.



fig. 1

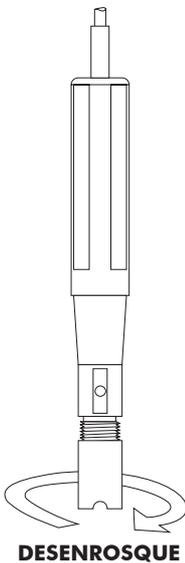


fig. 2

- Asegúrese de que la junta de goma esté perfectamente asentada en la tapa de la membrana.
- Con el sensor mirando hacia abajo, enrosque la membrana en la dirección de las agujas del reloj. Se derramará un poco de electrolito.

El sensor cátodo de platino (#8 en la Descripción Funcional de la pág. 2) deberá estar siempre brillante e intacto. Si está empañado o sucio, lo cual podría ser debido al contacto con ciertos gases o su uso prolongado con una membrana floja o dañada, se deberá limpiar el cátodo utilizando cartón o paño limpio sin pelusa. Frote el cátodo de lado a lado suavemente 4-5 veces. Bastará para abrillantar y eliminar cualquier mancha sin dañar la punta de platino. A continuación, enjuague la sonda con agua desionizada o destilada. Instale una nueva membrana y llénela con electrolito nuevo y siga los pasos arriba indicados. Re-calibre el instrumento.

Importante : Con el fin de obtener mediciones exactas y estables, es importante que la superficie de la membrana esté en perfectas condiciones. Esta membrana permeable aísla los elementos del sensor de la solución a analizar pero permite que entre el oxígeno. Si se deposita cualquier suciedad en la membrana, enjuáguela cuidadosamente con agua destilada o desionizada. Si observa imperfecciones o daños evidentes en el diafragma (como arrugas o rasgaduras o agujeros), la membrana deberá ser reemplazada. Asegúrese de que la junta de goma se asiente bien en la tapa de la membrana.

## SUSTITUCION DE LAS PILAS

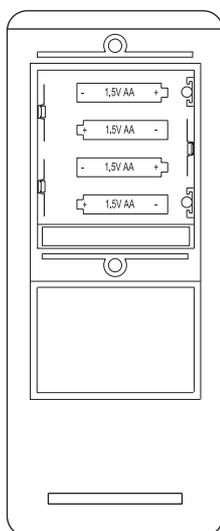
Cuando las pilas están gastadas aparece "LOBAT" en el display.



Esto es para informar al usuario de que el display se desconectará tras aprox. 4 horas de uso para evitar mediciones erróneas debido a voltaje bajo.

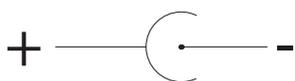
La sustitución de la pila solo deberá realizarse en un lugar no peligroso usando pilas alcalinas.

Para sustituir las pilas gastadas, basta con destornillar los dos tornillos de la tapa posterior del instrumento (#1 en la Descripción Funcional de la pág. 3) y cambiar las 4 pilas 1,5V AA por unas nuevas, prestando atención a su polaridad.

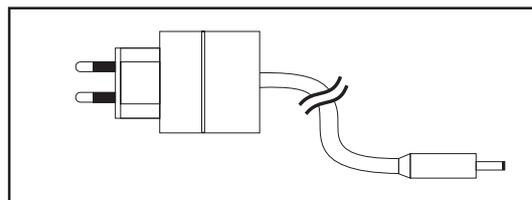


También se puede usar una fuente de alimentación a 12Vcc para alimentar la unidad (ver accesorios). Basta con destornillar la tapa de plastica situada en la parte superior del instrumento (#10 pág. 3) y conectar la fuente de alimentación en el conector.

**Nota:** El instrumento usa la siguiente configuración.



Use solo los adaptadores de voltaje de Hanna (por ejemplo **HI 710005** ó **HI 710006** - ver "Accesorios") los cualesn tienen configuración de polaridad correcta.



Sin embargo, el **HI 9146** también puede funcionar con otros adaptadores. En este caso, compruebe la polaridad correcta de su adaptador antes de conectarlo al medidor.

## ACCESORIOS

<b>HI 740027</b>	Pila de 1,5V AA (4 u.)
<b>HI 7041S</b>	Solución electrolito de rellenado, 30 mL
<b>HI 76407/AF</b>	Sonda de repuesto con 4 m de cable y tapa de protection para HI9146-04
<b>HI 76407/10F</b>	Sonda de repuesto con 10 m de cable y tapa de protection para HI9146-10
<b>HI 76407A/P</b>	5 membranas de repuesto
<b>HI 710005</b>	115 Vca a 12Vcc, conector US
<b>HI 710006</b>	230 Vca a 12Vcc, conector Europeo

## GARANTIA

Todos los medidores de Hanna Instruments están garantizados durante dos años contra defectos de fabricación y materiales, siempre que sean usados para el fin previsto y se proceda a su conservación siguiendo las instrucciones.

**Las sondas están garantizadas durante un período de tres meses.**

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 requiere asistencia técnica, contacte con el distribuidor al que adquirió el instrumento.

Si está en garantía indíquenos el número de modelo, la fecha de compra, número de serie y tipo de falla. 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 cualquier instrumento cerciőrese de que está correctamente embalado para garantizar una protección completa.

*Todos los derechos están reservados. La reproducción en todo o en parte está prohibida sin el consentimiento escrito del propietario del copyright.*

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

## DECLARACION DE CONFORMIDAD CEE



**CE**

**DECLARATION OF CONFORMITY**

We  
Hanna Instruments Italia Srl  
viale delle Industrie, 12/A  
35010 Ronchi di Villafranca - PD  
ITALY

herewith certify that the Dissolved Oxygen meter:

**HI 9146**

has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normatives:

- EN 50082-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
- IEC 61000-4-2** Electrostatic Discharge
- IEC 61000-4-3** RF Radiated
- IEC 61000-4-4** Fast Transient
- EN 50081-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard
- EN 55022** Radiated, Class B
- EN 61010-1:** Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 12.5.2004

  
A. Marsilio - Technical Director  
On behalf of  
Hanna Instruments S.r.l.

### Recomendaciones a los Usuarios

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

El funcionamiento de estos instrumentos en zonas residenciales podría causar interferencias inaceptables a equipos de radio y TV, por lo que el operario tendrá que tomar todas las medidas necesarias para corregir estas interferencias.

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

Para evitar descargas eléctricas, no use estos instrumentos cuando el voltaje en la superficie a medir sobrepase 24Vca o 60Vcc.

Para evitar daños o quemaduras, no utilice estos medidores en hornos microondas.

## **HANNA** instruments **Bolivia**

### **Santa Cruz**

Av. Cristo Redentor Km 6 1/2, Edificio Arysta PB  
(591 3) 3116969 / (591 3) 3120130

### **La Paz**

Av. 6 de Agosto # 2700, Edificio Torre Empresarial CADECO - Oficina 602  
(591 2) 2128418 / (591 2) 2120793

### **Cochabamba**

Avenida Ramón Rivero, Edificio Los Tiempos, Torre 2, Piso 13 - Oficina 3  
(591 4) 412 9049

