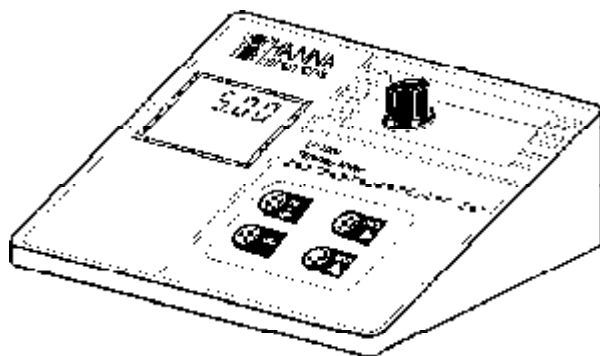


## Turbidímetro microprocesado de sobremesa LP 2000



Estimado cliente:

Le agradecemos que haya escogido un producto Hanna. Por favor, lea cuidadosamente este manual antes de utilizar el instrumento. Le proporcionará toda la información necesaria para un correcto uso del instrumento, así como una idea exacta de su versatilidad.

Este instrumento cumple con la normativa CE EN 50081-1 y EN 50082-1.

### INDICE

INSPECCIÓN PRELIMINAR .....	3
DESCRIPCIÓN GENERAL .....	3
UNIDADES DE MEDIDA .....	4
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....	4
DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	5
ESPECIFICACIONES .....	6
GUÍA DE OPERACIÓN .....	7
CALIBRACIÓN .....	10
CÓDIGOS DE ERROR .....	13
ACCESORIOS .....	14
GARANTÍA .....	14
CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE .....	15

### INSPECCIÓN PRELIMINAR

Extraiga el instrumento de su embalaje y asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su suministrador.

**LP 2000** se suministra con:

- Cubeta de medida y tapa
- Solución calibración 0 FTU HI 93703-0 AMCO EPA-1 (30 ml)
- Solución calibración 10 FTU HI 93703-10 AMCO-EPA-1 (30 ml)
- Alimetador 12VDC (HI 710005 ó HI 710006)

Nota: Guarde el embalaje hasta que esté completamente seguro de que el instrumento funciona correctamente. Cualquier artículo dañado debe ser devuelto en su embalaje original con los accesorios suministrados.

### DESCRIPCIÓN GENERAL

**LP 2000** es un medidor de sobremesa utilizado para determinar la turbidez de aguas y efluentes. El medidor cubre un rango de 0 a 1000 FTU\* con una resolución de 0.01 desde 0.00 a 50.00 FTU\* y unidades desde 50 a 1000 FTU\*. El equipo es autorango entre las dos escalas.

Nota: **LP 2000** ha sido diseñado de acuerdo con la normativa internacional ISO 7027. La unidad de medida de turbidez es FTU (Formazine Turbidity Unit), que es idéntica a NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

**LP 2000** incluye la marca **CE**, de acuerdo con la normativa europea EN 50081-1 y EN 50082-1, asegurando una baja emisión y medidas precisas en presencia de campos electromagnéticos.

El medidor se presenta en una carcasa robusta y ligera, con un display LCD de fácil lectura.

Es sencillo de usar. Todas las operaciones son llevadas a cabo con solo cuatro teclas y las funciones de autodiagnóstico se representan mediante códigos de error en el display. Un exclusivo sistema de anclaje garantiza que la cubeta se emplaza firmemente en la cámara de medida. El teclado es resistente al agua y puede ser limpiado con un paño.

La calibración a 10 FTU\* se realiza fácilmente utilizando la solución patrón suministrada. Además, **LP 2000** es el primer turbidímetro de sobremesa que permite el almacenamiento y recuperación de la fecha de la última calibración.

Se ha escogido 10 FTU\* como punto de calibración porque es el que mejor se adapta a una amplia gama de aplicaciones, desde agua potable a tratamiento de efluentes.

## UNIDADES DE MEDIDA

Los instrumentos Hanna utilizan la solución primaria AMCO-AEPA-1 para evitar los problemas relacionados con la formacina. La formacina es tóxica e inestable y requiere cuidados especiales. La calibración realizada con patrones de formacina debe ser realizada inmediatamente después de su preparación. Los patrones de formacina no debe ser reutilizados debido a su corta vida. Las soluciones patrón del **LP 2000** son extremadamente estables y tienen una vida útil de más de seis meses. Los patrones no contaminados pueden ser reutilizados. **LP 2000** puede ser calibrado con ambos patrones AMCO-AEPA o soluciones de formacina.

La unidad FTU es igual a NTU. De todos modos, otros conocidos turbidímetros incluyen: unidades de turbidez Jackson o JTU (basado en el antiguo método Jackson), y unidades de sílice en mg/l de SiO<sub>2</sub>. En la siguiente tabla de conversión podrá ver la relación entre estas unidades:

	JTU	FTU/NTU	SiO <sub>2</sub> (mg/l)
JTU	1	19	2.5
FTU/NTU	0.053	1	0.13
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	0.4	7.5	1

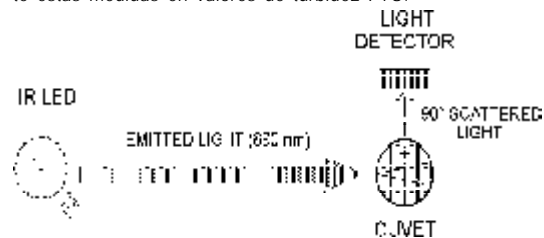
## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

**LP 2000** ha sido diseñado para la realización de medidas de acuerdo con la norma internacional.

El instrumento funciona atravesando con un haz de luz infrarroja una cubeta que contiene la muestra a analizar.

La fuente de luz es un diodo LED de Alta Emisión Infrarroja con una longitud de onda de 890 nm, esto reduce al mínimo la interferencia causada por la coloración de la muestra.

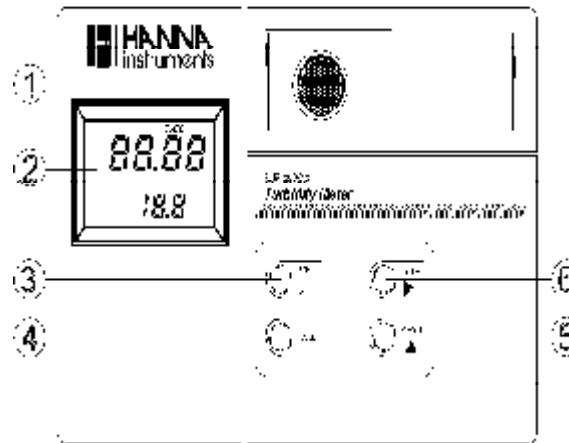
Un sensor, situado a 90° con respecto a la dirección del haz de luz, detecta la cantidad de luz reflejada por las partículas no disueltas presentes en la muestra. El microprocesador convierte estas medidas en valores de turbidez FTU.



\* 1 FTU = 1 NTU

## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

### PANEL FRONTAL



- 1) Compartimento de la cubeta
- 2) Display LCD
- 3) Encendido/Apagado (ON/OFF)
- 4) CAL, introducción al modo calibración
- 5) READ/S, realización de medidas y selección del día y mes de la última calibración
- 6) DATE/P, visualización de la fecha de la última calibración y selección del mes o el día de la última calibración

### PANEL POSTERIOR



- i) Conector de alimentación de 12V a 20V DC

## ESPECIFICACIONES

	LP 2000
Rango	0.00 a 50.00 FTU* 50 a 1000 FTU*
Resolución	0.01 / 1 FTU*
Precisión (@ 20°C/68°F)	±0.5 FTU* ó ±5% (la que sea mayor)
Desviación Típica EMC	0.2 FTU*
Fuente de luz	Diodo LED Alta Emisión Infrarrojo
Vida útil fuente de luz	Vida útil del instrumento
Sensor de Luz	Fotocélula de Silicio
Alimentación	12VDC a partir de HI 710005 ó HI 710006
Condiciones de trabajo	0 a 50°C (32 a 122°F); max. RH 95% sin condensación
Dimensiones	230 x 170 x 70 mm (9.1 x 6.7 x 2.7")
Peso	600 g (1.3 lb.)

\* 1 FTU = 1 NTU

# GUÍA DE OPERACIÓN

## CONEXIÓN ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Conectar el adaptador de 12VDC (HI 710005 - 110VDC, o HI 710006 - 220VDC) en el conector DC (ver página 5).

Conectar el adaptador a la red.

Nota: Asegúrese de que la línea de red está protegida contra sobretensiones.

Nota: Apague el equipo antes de desconectarlo para asegurar que no se pierdan datos.

## PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

- Encienda el equipo pulsando ON/OFF.



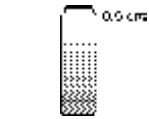
- El equipo realizará inicialmente un autodiagnóstico del display visualizando todas las figuras completas. Posteriormente pasará al modo de medida.



- Cuando el display visualice "----", el instrumento está preparado.



- Llene una cubeta limpia, hasta 1/2 cm (1/4") del borde, con la muestra cuidadosamente agitada.



- Deje transcurrir el tiempo suficiente para permite escapar a las burbujas antes de colocar la tapa.

Nota: No fuerce la tapa al cerrarla.

- Limpie cuidadosamente la cubeta con una gasa (HI 93703-70) antes de insertar la cubeta en la cámara de medida. La cubeta debe estar completamente limpia de marcas de dedos, grasa o polvo, especialmente en la zona que será atravesada por el haz de luz, aproximadamente a 2 cm (3/4" inch) del fondo de la cubeta.



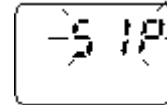
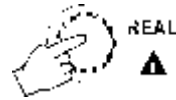
- Coloque la cubeta en su alojamiento y asegúrese de que la muesca de la tapa está correctamente posicionada en la ranura.



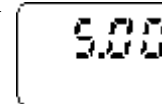
- La señal de la tapa de la cubeta debe apuntar hacia el teclado.



- Presione la tecla READ/S y el display visualizará el mensaje "SIP" (Sampling In Process) intermitentemente.



- El valor de turbidez aparecerá aproximadamente medio minuto más tarde.



- Si bien **LP 2000** cubre un amplio rango de turbidez, para obtener medidas exactas por encima de los 40 FTU se requiere diluir la muestra tal y como recomienda el "Standard Methods".

Utilice la siguiente fórmula para calcular la cantidad de solución HI 93703-0 o agua sin turbidez necesaria para una dilución exacta.

$$\text{Volumen total} = 100 \text{ ml.} \\ \text{Vos} = 3000 / T$$

donde:

Vos = volumen de muestra (ml) a añadir a la solución HI 93703-0 para obtener un volumen total diluido de 100 ml.

T = medida LP 2000 (superior a 40 FTU)

$$\text{Ej.: medida LP 2000} = 200 \text{ FTU} \\ 3000 / 200 = 15 \text{ ml (Vos)} \\ 15 \text{ ml (Vos)} + 85 \text{ ml (HI93703-0)} = 100 \text{ ml}$$

Tome ahora una muestra de esta solución diluida y mida su turbidez.

El valor correcto de la turbidez de la muestra original se obtiene de la fórmula:

$$T_a = T_n \times 100 \text{ ml} / \text{Vos}$$

donde:

T<sub>a</sub> = valor actual de la turbidez de la muestra original

T<sub>n</sub> = medida LP 2000 de la solución diluida

$$\text{Ej. Si } T_n = 27 \\ T_a = 27 \times 100 \text{ ml} / 15 \text{ ml} = 180 \text{ FTU}$$

## CONSEJOS PARA UNA BUENA PRECISIÓN

- Cada vez que utilice la cubeta, cierre la tapa con la misma presión.
- Vacíe la muestra inmediatamente después de efectuar la medida para prevenir el ensuciamiento de la cubeta.
- Todo material de vidrio utilizado para contener las soluciones patrón y las muestras debe mantenerse limpio, lavado con la solución de limpieza HI 93703-50 y enjuagado con la solución HI 93703-0 o agua sin turbidez.
- Las muestras deben ser recogidas en recipientes de vidrio limpios o botellas de plástico con tapas adecuadas. Ha de realizarse el análisis cuanto antes. Si la muestra requiere almacenamiento, mantenerla en lugar frío y oscuro. Las muestras almacenadas deben atemperarse a la temperatura de la sala de ensayos antes de ser analizadas. No deben de almacenarse muestras por más de 24 horas.
- Para obtener una muestra representativa, agitar la solución suave y concienzudamente. Para evitar la formación de burbujas de aire no agitarla violentamente o dejar que la solución repose antes de la toma de muestra.
- Es recomendable calibrar el equipo mensualmente utilizando una solución HI93703-10 de 10 FTU.
- Antes de insertar la cubeta en el instrumento, limpiarla con HI 93703-70 o una suave gasa sin pelusa. Manipule las cubetas de forma que no queden marcas de dedos en aquellas áreas que serán atravesadas por el haz de luz, aproximadamente a 2 cm (3/4") del fondo de cubeta.



Si tiene algún problema al efectuar las medidas, contacte por favor con su suministrador o con el servicio post venta de Hanna más cercano.

## FUENTES DE INTERFERENCIA

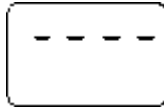
- La presencia de partículas flotantes y sedimentos que pueden decantar rápidamente podría falsear las medidas.
- La fuente de luz infrarroja del **LP 2000** minimiza los errores debidos a las sustancias coloreadas que se encuentran disueltas en la solución. Este efecto del "color de fondo" es la más común de las interferencias detectadas en aquellos instrumentos que trabajan en el rango de luz visible.
- Las burbujas de aire y las vibraciones que perturban la superficie de la muestra pueden producir falsos resultados.
- Suciedad, rayaduras o ataques de ácido en las cubetas, afectarán también a las lecturas.

## CALIBRACIÓN

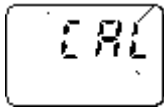
Es recomendable calibrar el equipo, al menos, una vez al mes. Puede verificar la calibración del instrumento por comparación de la medida obtenida sobre la solución patrón de 10 FTU suministrada. Para comprobar la fecha de la última calibración, pulse la tecla DATE/**p** durante unos segundos.

### PROCESO DE CALIBRACIÓN

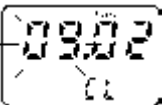
- Encender el equipo y esperar a que el display visualice "----".



- Pulsar la tecla CAL. El mensaje "CAL" parpadeará durante aproximadamente 6 segundos, permitiendo su confirmación.



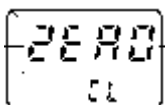
- Mientras "CAL" está todavía parpadeando, pulsar la tecla CAL de nuevo (de no ser así, abandonará este modo). El mensaje "CL" aparecerá en la parte baja del display.



- Ahora puede editar la fecha de calibración pulsando la tecla DATE/**p**. El dato del mes, situado a la izquierda, parpadeará. Para ajustarlo al valor correcto presionar la tecla READ/**s**. Pulsar la tecla DATE/**p** para dejar el dato del mes y pasar al del día. Podrá ajustar el valor del día pulsando la tecla READ/**s**.



- Para confirmar los valores visualizados y continuar, pulsar la tecla CAL una vez más. El display mostrará el mensaje "ZERO" intermitentemente.

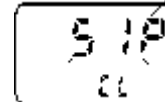
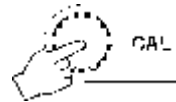


- Llenar la cubeta de medida con la solución 0 FTU HI 93703-0 (o agua sin turbidez) y cerrar la tapa.

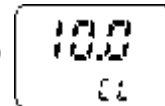
Nota: Para minimizar el error debido a la cubeta, es recomendable utilizar la misma cubeta para la calibración y la medida.

- Introducir la cubeta en el alojamiento.

- Pulsar la tecla CAL. El mensaje intermitente "SIP" indica que el instrumento está siendo calibrado.

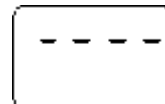
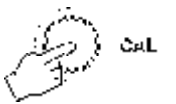


- Transcurrido aproximadamente 1 minuto, el instrumento pedirá la solución patrón de 10 FTU HI 93703-10 visualizando el mensaje "10.0".



- Rellene la cubeta con la solución patrón de 10 FTU HI 93703-10 AMCO-AEPA-1 y sitúela en la cámara de medida.

- Pulse de nuevo la tecla CAL. Transcurrido aproximadamente 1 minuto el display visualizará el mensaje "----".



El instrumento está ahora calibrado y preparado para su uso.

### CONSEJOS PARA UNA CALIBRACIÓN EXACTA

- Debe mantenerse limpio todo material de vidrio que esté en contacto con las soluciones patrón. Lavado con la solución de limpieza HI 93703-50 y enjuagado con la solución HI 93703-0 o agua sin turbidez.
- Enjuagar la cubeta dos veces con 5 ml de la muestra que va a ser analizada. Esto eliminará cualquier resto de muestra previa, cualquier suciedad o materia extraña que pueda existir. Vierta suavemente la muestra en el interior de la cubeta para reducir las burbujas de aire (no es necesario mezclar las soluciones HI 93703-0 y HI 93703-10 AMCO-AEPA-1 cuando vayan a ser utilizadas).

- Antes de introducir la cubeta en el instrumento límpiela con HI 93703-70 o una suave gasa sin pelusa. Manipule la cubeta de forma que no queden marcas de dedos en aquellas áreas que serán atravesadas por el haz de luz, aproximadamente a 2 cm (3/4") del fondo de la cubeta.



### SOLUCIÓN PATRÓN

Actualmente solo existen dos soluciones primarias reconocidas: AMCO-AEPA-1 (suministrable por Hanna) y formacina.

LP 2000 puede trabajar con ambas soluciones.

Las soluciones AMCO-AEPA-1 tienen una vida útil mucho más larga en todas las concentraciones (aproximadamente seis meses, libres de contaminación). Además no es necesaria ninguna manipulación especial y se ha observado que presentan una estabilidad mucho mayor de sus partículas en suspensión.

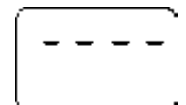
La formacina es altamente tóxica y cancerígena, y presenta una pobre estabilidad (sus partículas decantan rápidamente). Las soluciones de baja concentración cambian rápidamente su valor después de su dilución.

La bondad de las lecturas de LP 2000 utilizando ambas soluciones patrón ha sido establecida independientemente por Advanced Polymer Systems y Hanna Instruments.

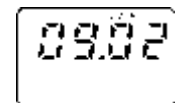
Disponemos de documentación adicional sobre las soluciones de formacina y otros procedimientos de calibración que será enviada bajo pedido.

### REVISIÓN DE LA FECHA DE CALIBRACIÓN

- Encienda el equipo y espere hasta que el display muestre el mensaje "----".



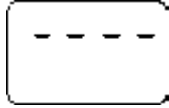
- Mantenga pulsada la tecla DATE/**p**. Se visualizarán el mes y el día de la última calibración (MM.DD) mientras la tecla permanezca pulsada.



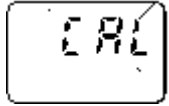
Nota: La fecha visualizada corresponde con la introducida por el operario al comienzo de la última calibración.

## CÓDIGOS DE ERROR

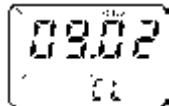
LP 2000 visualiza varios códigos de error diferentes como ayuda al usuario para una utilización más eficiente del instrumento.



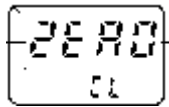
Indica que el instrumento está preparado y pueden realizarse medidas o una calibración.



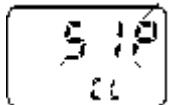
Indica que está activo el Modo de Calibración. Si no se pulsa la tecla CAL antes de 6 segundos, el instrumento volverá automáticamente al Modo de Medida.



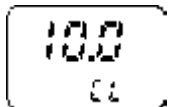
Indica que está activo el Modo de Selección de Fecha de Calibración.



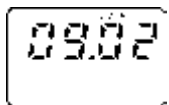
Indica que se requiere la solución de calibración de 0 FTU.



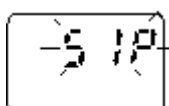
Indica que el instrumento está siendo calibrado a cero.



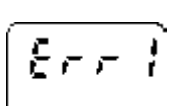
Indica que se requiere la solución de calibración de 10 FTU.



Visualiza la fecha de la última calibración (MM.DD).



Indica que la muestra está siendo analizada.



Indica que se ha producido un error durante la calibración (por ejemplo una utilización incorrecta de las soluciones patrón). Repetir la calibración con soluciones frescas.

## ACCESORIOS

HI 710005	Transformador de tensión 110V
HI 710006	Transformador de tensión 220V
HI 93700-C	Cubetas de medida (4 unidades)
HI 93703-0	Solución de calibración 0 FTU AMCO-AEPA-1 30 ml
HI 93703-10	Solución de calibración 10 FTU AMCO-AEPA-1 30 ml
HI 93703-50	Solución de limpieza, 230 ml
HI 93703-70	Gasas para la limpieza de las cubetas (4 unidades)
MANLP2000R1	Manual de instrucciones

## GARANTÍA

Todos los equipos de Hanna Instruments están garantizados por un año contra cualquier defecto de fabricación o materiales siempre y cuando su utilización y mantenimiento se realice de acuerdo a estas instrucciones. Esta garantía se limita a su reparación o sustitución libre de cargo.

No serán cubiertos los daños ocasionados por accidente, mal uso o mantenimiento defectuoso.

Si necesita asistencia técnica, póngase en contacto con el suministrador al que ha comprado el instrumento. Si está bajo garantía, informe del modelo, fecha de compra, número de serie y naturaleza de la avería. Si la reparación no está cubierta por la garantía, se le notificará el gasto incurrido. Si el instrumento debe ser devuelto a Hanna Instruments, obtenga antes un número de Autorización de Devolución de Materiales del Departamento de Asistencia Técnica y envíelo a portes pagados. Cuando envíe un instrumento, asegúrese de que está protegido por un correcto embalaje.

Para validar su garantía, rellene y devuelva la tarjeta de garantía adjunta dentro de los 14 días siguientes a la fecha de compra.

*Reservados todos los derechos. Queda prohibida toda reproducción, total o parcial, sin el consentimiento escrito del propietario de los derechos, Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.*

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

## CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE



MEDICIÓN DE CONDUCTIVIDAD

Modelo: LP 2000  
 Tipo de instrumento: Solución de calibración  
 Fabricado en: China  
 Fecha de calibración: 09.02  
 IP 2000

Este instrumento cumple con los requisitos de la Directiva EMC 89/332/EEC.

EMC 89/332/EEC	Electromagnética
EMC 89/332/EEC	Compatibilidad
EMC 89/332/EEC	Compatibilidad

Fecha: 09.02.2009

Hanna Instruments  
 Complejo Industrial de  
 la Zona Industrial  
 de Woonsocket

Recomendaciones para los usuarios:

Antes de utilizar este producto, asegúrese de que es apropiado para el ambiente de trabajo en que va a ser usado.

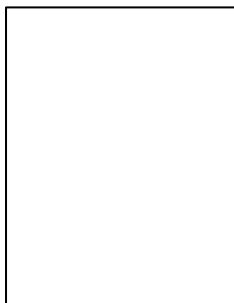
La utilización de este instrumento en áreas residenciales podría causar interferencias en equipos de radio o televisión, siendo necesario tomar las medidas oportunas para corregir las interferencias.

Cualquier variación introducida por el usuario en el equipo suministrado puede degradar el cumplimiento EMC del instrumento.

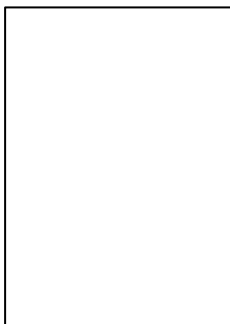
Para evitar sacudidas eléctricas, no utilizar este instrumento cuando la tensión superficial supere los 24VAC o 60VDC.

Para evitar deterioro o daño del equipo, no realizar medidas en hornos micro-ondas.

## DOCUMENTACIÓN HANNA



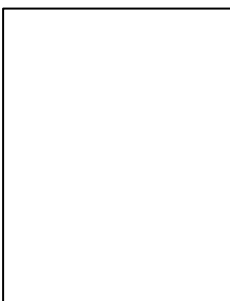
LAB RECORDING



WATER ANALYSIS



ENVIROCARE



GENERAL CATALOG

Estos y otros catálogos, manuales y folletos están disponibles en Hanna. Para recibir una copia sin cargo, contacte con su suministrador o con el servicio de atención al cliente de Hanna más cercano.



<http://www.hannaarg.com>

2  
R  
0  
0  
0  
M  
2  
P  
7  
L  
9  
N  
1  
/  
A  
5  
M  
0