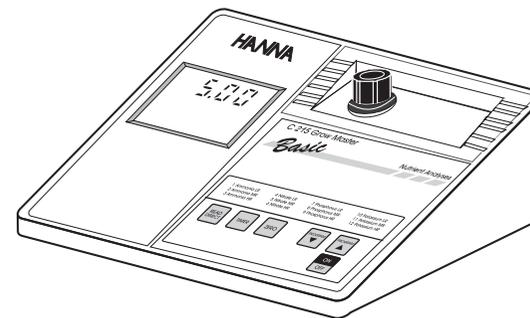


## Manual de Instrucciones

---

# C 215

## Fotómetro para Análisis de Nutrientes en Agricultura



MANC215R3 04/02

 **HANNA**  
instruments

W W W . H A N N A I N S T . E S

 **HANNA**  
instruments  
Fabricantes desde 1978

**CE**

Estos Instrumentos Cumplen  
con las Directrices de CE

Estimado Cliente,

Gracias por elegir un producto Hanna. Sírvase leer este manual de instrucciones detenidamente antes de usar el medidor. Este manual le facilitará toda la información necesaria para el uso correcto del instrumento. Si necesita información técnica adicional, no dude en contactarnos a través de nuestro correo electrónico [sat@hannaspain.com](mailto:sat@hannaspain.com)

Estos instrumentos cumplen con las directrices de la **CE**.

## INDICE

INSPECCION PRELIMINAR .....	3	NITRATO RANGO MEDIO .....	29
DESCRIPCION GENERAL .....	3	NITRATO RANGO ALTO .....	31
ESPECIFICACIONES .....	4	FOSFORO RANGO BAJO .....	33
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO ...	4	FOSFORO RANGO MEDIO .....	35
DESCRIPCION FUNCIONAL .....	6	FOSFORO RANGO ALTO .....	37
GUIA CODIGOS DE PANTALLA .....	7	POTASIO RANGO BAJO .....	39
CONSEJOS PARA UNA MEDICION CORRECTA .....	10	POTASIO RANGO MEDIO .....	41
TABLAS REF. PARAMETROS .....	12	POTASIO RANGO ALTO .....	43
GUIA FUNCIONAMIENTO .....	12	POTASIO RANGO ULTRA ALTO .....	45
ABREVIATURAS .....	13	INTERFAZ CON EL PC .....	45
INTRODUCCION .....	14	METODOS ESTANDAR .....	47
PREPARACION DE LA MUESTRA ....	17	SUSTITUCION PILAS .....	47
AMONIACO RANGO BAJO .....	21	ACCESORIOS .....	48
AMONIACO RANGO MEDIO .....	23	GARANTIA .....	49
AMONIACO RANGO ALTO .....	25	DECLARACION DE CONFORMIDAD CE .....	50
NITRATO RANGO BAJO .....	27	INFORMACION HANNA .....	51

## INFORMACION HANNA

Hanna publica una amplia variedad de catálogos y manuales para una igualmente amplia gama de aplicaciones. La literatura de consulta cubre actualmente áreas tales como:

- Tratamiento del Agua
- Procesos
- Piscinas
- Agricultura
- Alimentación
- Laboratorio
- Termometría

y muchas más. Estamos añadiendo constantemente a nuestra biblioteca nuevo material de consulta.

Para recibir estos y otros catálogos, manuales y folletos contacte con su distribuidor o Centro de Servicio al Cliente de Hanna más próximo. Para encontrar la Oficina Hanna más cercana, consulte nuestra página web en [www.hannainst.es](http://www.hannainst.es).

## DECLARACION DE CONFORMIDAD CE



**CE**

**DECLARATION OF CONFORMITY**

We  
Hanna Instruments Italia Srl  
via E.Fermi, 10  
35030 Sarmeola di Rubano - PD  
ITALY

herewith certify that the bench meter:

**C215**

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 normative:

**EN 50082-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard  
**IEC 801-2** Electrostatic Discharge  
**IEC 801-3** RF Radiated  
**IEC 801-4** Fast Transient

**EN 50081-1:** Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard  
**EN 55022** Radiated, Class B

**EN61010-1:** Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use

Date of Issue: 10-11-2001

  
D. Volpato - Engineering Manager  
On behalf of  
Hanna Instruments S.r.l.

### 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 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 daños o quemaduras, no utilice estos medidores en hornos micro-ondas.

## INSPECCION PRELIMINAR

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

Este medidor va equipada con:

- Cuatro Cubetas y Tapas para Muestras
- Una tapa para transporte
- Dos pilas de 9 V
- Transformador de 12 VCC (HI 710005 o HI 710006)

**Nota:** Guarde todo el embalaje hasta estar seguro de que el instrumento funciona correctamente. Todo elemento se devolverá en el embalaje original junto con los accesorios suministrados.

## DESCRIPCION GENERAL

Las Series C 99 y C 200 forman una línea de 15 fotómetros de sobremesa con microprocesador diferentes que miden hasta 46 parámetros en aguas potables y residuales. Estos medidores multifunción han sido fabricados para medir los parámetros más importantes de la aplicación para la que han sido diseñados:

C 99	Laboratorios, con DQO	C 200	Laboratorios
C 203	Acuicultura	C 205	Calderas y Torres Refrigeración
C 206	Análisis Medioambientales	C 207	Aguas Residuales Industriales
C 208	Tratamiento del Agua	C 209	Educación
C 210	Fábricas de Pulpa y Papel	C 211	Fabricantes Productos Químicos
C 212	Servicios en Centrales Eléctricas	C 213	Aguas Residuales Municipales
C 215	Análisis de Nutrientes	C 216	Aplicaciones en Piscinas
C 218	Aplicaciones Medioambientales		

Todos los medidores usan un sistema de cierre exclusivo que garantiza que la cubeta esté en la misma posición cada vez que se coloca en la célula de medición.

Los reactivos se presentan en forma líquida o polvo y se suministran en botellas o paquetes. La cantidad de reactivo se dosifica con precisión para garantizar la máxima repetibilidad.

Los códigos de pantalla ayudan al usuario en las operaciones rutinarias.

Los medidores tienen una función de auto-desconexión, que desconecta la unidad tras 10 minutos de inactividad.

Las Series C 99 y C 200 pueden ser conectadas a un ordenador personal mediante el cable RS 232 de tres hilos HI 920010. El programa HI 92000 Compatible con Windows® ayuda al usuario a gestionar todos los datos del test.

## ESPECIFICACIONES

Vida de la Luz	Vida del instrumento
Detector de Luz	Fotocélula de Silicio
Entorno	0 a 50°C (32 a 122°F); máx. 95% HR sin condensación
Alimentación	2 pilas 9 V / 12 a 20 VCC mediante adaptador de voltaje
Auto-Desconexión	Desconexión tras 10' de inactividad
Dimensiones	230 x 165 x 70 mm
Peso	640 g

Para especificaciones relacionadas con cada parámetro concreto (p. ej. rango, precisión, etc.), consulte la sección de medición correspondiente.

## PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La Absorción de la Luz es un fenómeno típico de interacción entre la Radiación Electromagnética y la Materia. Cuando un haz de luz cruza una sustancia, parte de la radiación puede ser absorbida por átomos, moléculas o redes de cristales.

Si tiene lugar una absorción pura, la fracción de luz absorbida depende tanto de la longitud de la vía óptica a través de la materia como de las características físico-químicas de la sustancia según la Ley de Lambert-Beer:

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

or

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

Donde:

- log  $I/I_0$  = Absorbencia (A)
- $I_0$  = intensidad del haz de luz incidente
- $I$  = intensidad del haz de luz tras la absorción
- $\epsilon_{\lambda}$  = coeficiente de extinción molar a una longitud de onda  $\lambda$ .
- $c$  = concentración molar de la sustancia
- $d$  = camino óptico a través de la sustancia

Por lo tanto, la concentración "c" puede calcularse de la absorbencia de la sustancia ya que los demás factores se conocen.

El análisis Químico Fotométrico está basado en la posibilidad de desarrollar un compuesto absorbente a partir de una reacción química concreta entre la muestra y los reactivos.

## GARANTIA

Todos los medidores Hanna 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.

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 indiquenos el número de modelo, la fecha de la 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 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 cerciúrese 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 la compra.

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

## ACCESORIOS

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01	100 tests Fósforo
HI 93706-03	300 tests Fósforo
HI 93715-01	100 tests Amoníaco
HI 93715-03	300 tests Amoníaco
HI 93728-01	100 tests Nitrato
HI 93728-03	300 tests Nitrato
HI 93750-01	100 tests Potasio

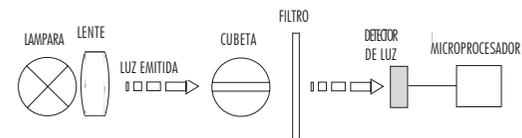
### OTHER ACCESSORIES

HI 721310	pila 9V (10 u.)
HI 731318	Paño para limpiar cubetas (4 u.)
HI 731321	Cubetas de vidrio (4 u.)
HI 731325N	Nueva tapa para cubeta (4 u.)
HI 740034	Tapa para vaso de 100 ml (6 u.)
HI 740036	vaso de plástico de 100 ml (6 u.)
HI 740157	Pipeta de rellenado de plástico (20 u.)
HI 92000	Programa compatible con Windows®
HI 920010	cable de conexión a PC
HI 93703-50	Solución limpieza de cubetas (230 ml)
C215-00100	vaso de plástico 170 ml
C215-00112	vasos de plástico 170 ml (12 u.)
C215-00200	jeringa graduada 60 ml
C215-00300	jeringa graduada 5 ml
C215-00400	Conjunto filtro
C215-00425	discos filtrantes (25 u.)
C215-00500	Probeta de polipropileno de 100 ml
C215-00600	Botella desmineralizadora de 230 ml
C215-00700	Resina seca (100 g)
C215-00800	Carbóno activado

Dado que la absorción de un compuesto depende estrictamente de la longitud de onda del haz de luz incidente, se deberá seleccionar una anchura de banda espectral estrecha así como una longitud de onda central adecuada para optimizar las mediciones.

El sistema óptico de los fotómetros multi-parámetro C 99 y C 200 de Hanna está basado en lámparas de tungsteno subminiatura especiales y filtros de interferencia de banda estrecha para garantizar tanto su perfecto funcionamiento como resultados fiables.

Cuatro canales de medición (a cuatro longitudes de onda diferentes) permiten una amplia gama de análisis.



C 200 Diagrama de Bloque (esquema óptico)

Una lámpara especial de tungsteno controlada por microprocesador emite una radiación que primeramente se acondiciona ópticamente y se emite a la muestra contenida en la cubeta. El recorrido óptico lo fija el diámetro de la cubeta. A continuación la luz se filtra espectralmente a un ancho de banda espectral estrecha, para obtener un haz de luz de intensidad  $I_0$  o  $I$ .

La célula fotoeléctrica capta la radiación  $I$  que no es absorbida por la muestra y la convierte en corriente eléctrica, produciendo un voltaje en el rango mV.

El microprocesador usa este voltaje para convertir el valor de entrada en la unidad de medición deseada y para mostrarla en el display.

El proceso de medición se realiza en dos fases: Primero se pone a cero el medidor y a continuación se realiza la medición.

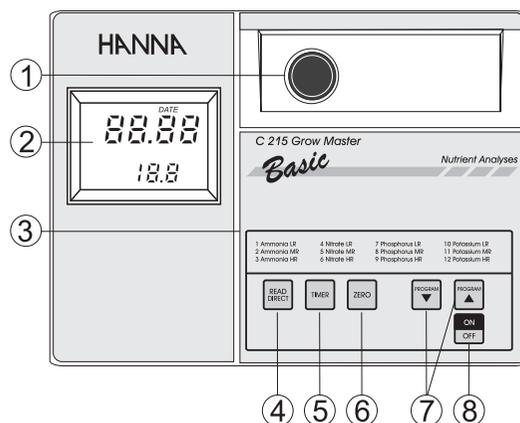
La cubeta juega un papel muy importante porque es un elemento óptico y por lo tanto requiere especial atención. Es importante que tanto las cubetas de medición como de calibración (puesta a cero) sean ópticamente idénticas para que ofrezcan las mismas condiciones de medición. Siempre que sea posible use la misma cubeta para ambas.

También es necesario que la superficie de la cubeta esté limpia y no esté rayada. Esto es para evitar interferencias de medición debido a reflejos y absorción de luz no deseados. Se recomienda no tocar las paredes de la cubeta con las manos.

Además, con el fin de mantener las mismas condiciones durante las fases de puesta a cero y medición, es necesario cerrar la cubeta para evitar toda contaminación.

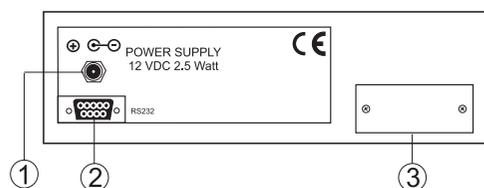
## DESCRIPCION FUNCIONAL

### PANEL FRONTAL



- 1) Porta-cubetas
- 2) Display de Dos Niveles
- 3) Lista de Programas
- 4) READ DIRECT, para realizar las mediciones inmediatamente
- 5) TIMER, para realizar mediciones tras una cuenta atras pre-programada
- 6) ZERO, para poner a cero el medidor antes de la medición
- 7) Programa ▼ y ▲, para seleccionar el parámetro deseado
- 8) ON/OFF, para conectar o desconectar el medidor

### PANEL POSTERIOR



- 1) Conector alimentación 12 a 20 VCC 2,5 Vatios
- 2) Conector Hembra RS 232
- 3) Compartimiento Pilas

## METODOS ESTANDAR

Descripción	Programa	Rango	Método
Amoniaco, R. Bajo	1	0,0 a 10,0 mg/l	Nessler
Amoniaco, R. Medio	2	0,0 a 50,0 mg/l	Nessler
Amoniaco, R. Alto	3	0 to 100 mg/l	Nessler
Nitrato, R. Bajo	4	0,0 a 30,0 mg/l	Reducción por cadmio
Nitrato, R. Medio	5	0 a 150 mg/l	Reducción por cadmio
Nitrato, R. Alto	6	0 a 300 mg/l	Reducción por cadmio
Fósforo, R. Bajo	7	0,0 a 10,0 mg/l	Aminoácido
Fósforo, R. Medio	8	0,0 a 50,0 mg/l	Aminoácido
Fósforo, R. Alto	9	0 to 100 mg/l	Aminoácido
Potasio, R. Bajo	10	0,0 a 20,0 mg/l	Turbidimétrico
Potasio, R. Medio	11	0 a 100 mg/l	Turbidimétrico
Potasio, R. Alto	12	0 a 200 mg/l	Turbidimétrico

## SUSTITUCION PILAS

Además de la alimentación de 12 VCC, estos medidores pueden también ser alimentados mediante dos pilas de 9V.

Para prolongar la vida de las pilas, desconecte el medidor tras su uso. No obstante, el medidor tiene una función de desconexión automática que hará que se desconecte automáticamente tras 10 minutos de inactividad.

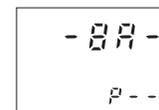
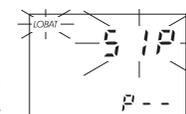
Un mensaje "LOBAT" parpadeante en el display, mientras una medición está en progreso, indica que las pilas están bajas y deberían ser sustituidas.

Si las pilas no son sustituidas inmediatamente, con el fin de evitar lecturas erróneas debidas a voltaje bajo, "-BA-" aparecerá poco después en el display. En este punto se deberán sustituir las pilas.

La sustitución de las pilas deberá solo tener lugar en una zona no peligrosa y utilizando dos pilas alcalinas de 9V.

Retire la tapa del compartimiento de las pilas en la parte posterior del fotómetro, conecte dos pilas nuevas de 9V, prestando atención a la polaridad correcta, y vuelva a colocar la tapa.

El medidor se conectará automáticamente al instalar pilas nuevas. Puede desconectarlo pulsando ON/OFF.



**Nota:** Windows Terminal® y todos los demás programas terminales que apoyan la secuencia de escape ANSI, representan el carácter DLE mediante la cadena '^P' y el carácter CR mediante la cadena '^M'.

### Tipos de comandos

/OFF - Desconectar el medidor

/PDR - Pulsar Read Direct

/PTR - Pulsar Temporizador

/PZR - Pulsar Zero

/PUP - Programa hacia arriba

/PDN - Programa hacia abajo

/PTM - Conectar Modo Test

/Brx - Configurar tasa en baudios

1 - 300                    2 - 600

3 - 1200                  4 - 2400

/KBL - Bloquear Teclado

/KBU - Desbloquear Teclado

?PR# - Transmitir Número de Programa en Curso (1 a 12)

?BRQ - Transmitir tasa en baudios en curso

1 - 150                    2 - 300

3 - 600                    4 - 1200

5 - 2400

?CNQ - Transmitir Concentración (tres bytes)

conc

punto decimal

unidad

m - ppm                  b - ppb

t - ppt                    u - pcu

h - pH

?ERR - Enviar información error / estado

0 - No error

1 - CAP

2 - HI

3 - ZERO

4 - LO

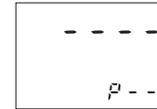
5 - IDLE

6 - ZERO DONE

7 - TIMED READ

## GUIA DE CODIGOS DE PANTALLA

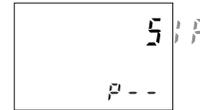
**Nota:** El display secundario que vemos a continuación muestra una "P--" genérica, mientras que el medidor indicará el número exacto de programa (p. ej. "P1" para Amoniaco R. Bajo).



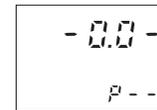
Esto indica que el medidor está listo y se puede realizar la puesta a cero.



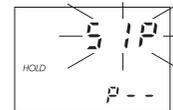
Muestreo en progreso. Este mensaje parpadeante aparece cada vez que el medidor está realizando una medición.



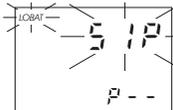
El microprocesador está ajustando el nivel de luz, lo que se indica mediante un "SIP" que se desplaza por el display.



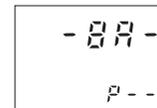
Esto indica que el medidor ha sido puesto a cero y se puede realizar la medición.



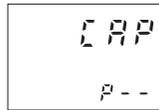
El instrumento está realizando una comprobación interna.



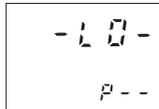
Un "LOBAT" parpadeante indica que el voltaje de las pilas está bajando y necesitan ser sustituidas.



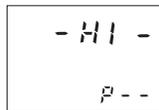
Esto indica que las pilas están agotadas y deben ser sustituidas.



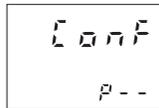
Luz por encima de rango. La cubeta no está correctamente insertada y un exceso de luz ambiental está llegando al detector. Si la cubeta está insertada correctamente, póngase en contacto con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.



La lámpara no está funcionando correctamente. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.



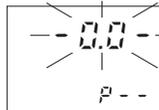
La lámpara no está funcionando correctamente. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.



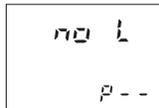
Esto indica que el medidor ha perdido su configuración. Contacte con su Distribuidor o Centro de Atención al Cliente de Hanna más cercano.

## MENSAJES DE ERROR

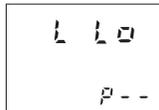
### a) lectura del cero:



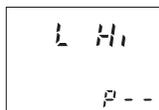
Esto indica que el procedimiento de puesta a cero ha fallado debido a una baja relación señal-ruído. En este caso pulse ZERO de nuevo.



El instrumento no puede ajustar el nivel de luz. Compruebe que la muestra no contenga detritos.



No hay suficiente luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta de cero.



Hay demasiada luz para realizar una medición. Compruebe la preparación de la cubeta de cero.

## POTASIO RANGO ULTRA ALTO

Para las muestras que contengan más de 200 ppm de Potasio: siga en primer lugar el procedimiento de preparación de la muestra descrito en la página 19 para SOLUCION NUTRIENTES (R. Alto). A continuación añada a la probeta graduada 20 ml de la muestra preparada (para R. Alto) y llene la probeta con agua desmineralizada de la Botella Desmineralizadora hasta la marca de 100 ml.

Siga el PROCEDIMIENTO DE MEDICION de la página 43.

Lea el resultado en mg/l de Potasio en el display y multiplique la lectura por 5 para obtener la concentración real de Potasio de su muestra.

## INTERFAZ CON EL PC

Para conectar su medidor al PC use el HI 920010 opcional (disponible en su Distribuidor Hanna). Asegúrese de que su medidor está desconectado y enchufe los conectores, uno en el conector hembra RS 232C del medidor, el otro en el puerto en serie de su PC.

**Nota:** Los cables diferentes a HI 920010 pueden usar una configuración distinta, en cuyo caso, la comunicación entre el medidor y el PC puede no ser posible.

### CONFIGURAR LA TASA EN BAUDIOS

La velocidad de transmisión (tasa en baudios) del medidor y del dispositivo externo deberán ser idénticos. El medidor va configurado de fábrica a 2400.

Si desea cambiar este valor, le rogamos contacte con su Centro Hanna más cercano.

### TRANSMITIR COMANDOS DESDE EL PC

Mediante programas terminales como, por ejemplo, Telix®, Windows Terminal®, es posible controlar a distancia su medidor de sobremesa de Hanna Instruments. Use el cable HI 920010 para conectar el medidor al PC, inicie el programa terminal y configure las opciones de comunicación del siguiente modo: 8, N, 1, sin control de flujo.

#### Tipos de Comandos

Para enviar un comando al medidor de pH el esquema es:

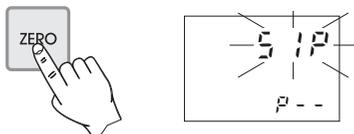
<DLE> <comando> <CR>

DLE: DLE (Escape de enlace de datos)

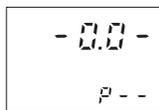
CR: Petición de Comunicación

Esta línea hace que el ordenador envíe un carácter de Escape de Enlace de Datos ( / o ?), el comando expresado como un número o una secuencia de 3 caracteres y un carácter CR.

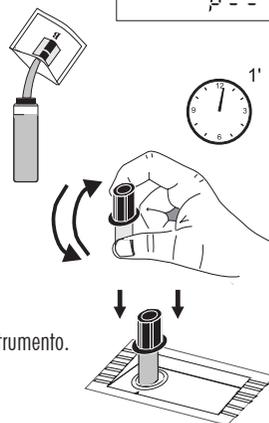
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

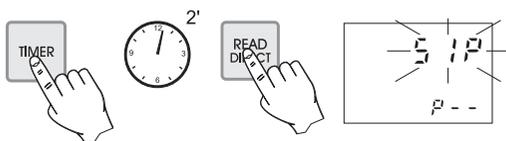


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Coloque la tapa y mezcle suavemente durante un minuto girando la cubeta lentamente boca abajo.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos el display mostrará "SIP" durante la medición.



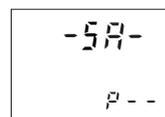
- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l (ppm) de Potasio (K).
- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio ( $K_2O$ ), multiplíquelo por un factor de 2,41.
- Para muestras de RANGO ULTRA ALTO: siga el procedimiento descrito en la página 45.

### INTERFERENCES

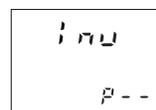
Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones detalladas:

Amonio 10 ppm	Calcio 10000 ppm como $CaCO_3$
Cloruro 12000 ppm	Magnesio 8000 ppm como $CaCO_3$
Sodio 8000 ppm	

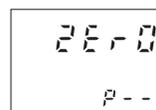
### b) lectura de la muestra:



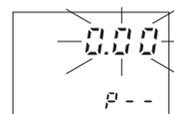
Hay demasiada luz para medir la muestra. Compruebe si se ha insertado la cubeta de muestra correcta.



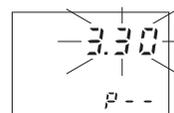
Se han invertido la cubeta de cero y la de la muestra.



No se ha realizado una lectura cero. Siga las instrucciones descritas en los procedimientos de medición para poner a cero el medidor.



Por debajo de rango. Un "0.00" parpadeante indica que la muestra absorbe menos luz que la referencia cero. Compruebe el procedimiento y asegúrese de que usa la misma cubeta para referencia (cero) y medición.



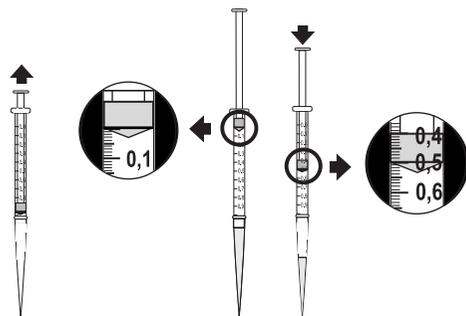
1) Un valor parpadeante de la máxima concentración indica una condición por encima de rango. La concentración de la muestra es superior al rango programado: diluya la muestra y vuelva a realizar el test.

2) Un valor parpadeante inferior a la concentración máxima indica una condición de baja relación señal-ruido. En este caso no se garantiza la precisión del resultado. Repita el procedimiento de lectura.

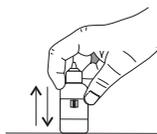
## CONSEJOS PARA UNA MEDICION CORRECTA

Durante los análisis se deberán seguir minuciosamente las instrucciones que detallamos a continuación para garantizar la mayor precisión.

- El color o la materia suspendida en grandes cantidades pueden causar interferencias, por lo tanto, deberán ser eliminados mediante tratamiento con carbón activado y mediante filtrado previo.
- Para un correcto llenado de la cubeta: el líquido en la cubeta forma una convexidad **10 ml** ▶ . La parte inferior de esta convexidad deberá estar al mismo nivel que la marca de 10 ml.
- Con el fin de medir exactamente p. ej. 0,5 ml de muestra o reactivo con la jeringa de 1 ml, introduzca el émbolo en la jeringa completamente e inserte la punta en la solución. Tire del émbolo hasta encima de la marca de 0,0 ml. Saque la jeringa y limpie la punta de la jeringa por fuera. A continuación, ajuste el émbolo a la marca de 0,0 ml (el extremo inferior de la junta deberá estar exactamente en la marca de 0,0 ml). Asegúrese de que no haya gotas colgando de la punta de la jeringa, si así fuera elimínelas. Después, manteniendo la jeringa en posición vertical sobre la cubeta, introduzca el émbolo hasta que el extremo inferior de la junta esté exactamente en la marca de 0,5 ml. Así se ha añadido la cantidad exacta de 0,5 mL a la cubeta, incluso si la punta todavía contiene algo de reactivo o muestra.



- Utilización correcta del dosificador: para conseguir unos buenos resultados reproducibles, dé unos golpecitos con el dosificador sobre la mesa y limpie la parte exterior de la punta del dosificador con un paño. Mantenga siempre la botella dosificadora en posición vertical mientras dosifique el reactivo.



## POTASIO RANGO ALTO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 200 mg/l
Resolución	5 mg/l
Precisión	$\pm 30$ mg/l $\pm 7\%$ de lectura
Desviación	$\pm 5$ mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del Método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos origina turbidez en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750A-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750B-0	Reactivo en polvo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

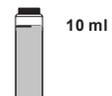
HI 93750-01 Reactivos para 100 tests

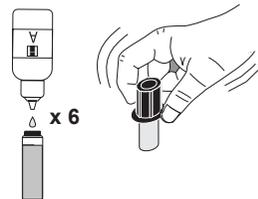
Para otros accesorios consulte la página 48.

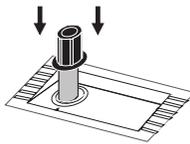
### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Alto) en la página 19.

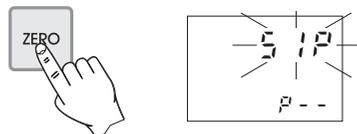
- Seleccione el número de programa correspondiente a Potasio R. Alto en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y s.

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca. 

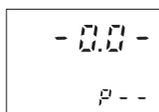
- Añada seis gotas de HI 93750A, coloque la tapa y haga girar la solución. 

- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura. 

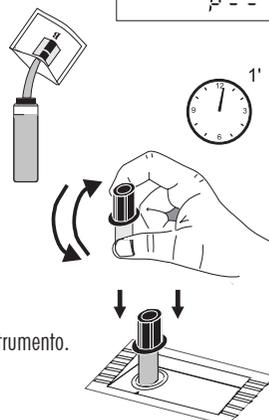
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

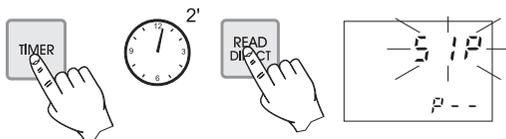


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Coloque la tapa y mézclelo suavemente durante un minuto girando lentamente la cubeta boca abajo.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos el display mostrará "SIP" durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l (ppm) de potasio (K).
- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio ( $K_2O$ ), multiplíquelo por un factor de 2,41.

### INTERFERENCES

Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones detalladas:

Amonio 10 ppm

Calcio 10000 ppm como  $CaCO_3$

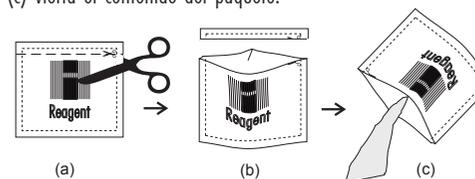
Cloruro 12000 ppm

Magnesio 8000 ppm como  $CaCO_3$

Sodio 8000 ppm

- Uso correcto del paquete de reactivo en polvo:

- (a) use tijeras para abrir el paquete de polvo;
- (b) tire de los extremos del paquete para formar un orificio de salida;
- (c) vierta el contenido del paquete.

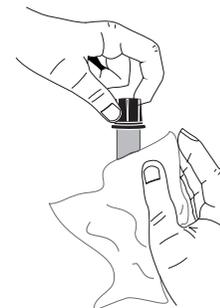


- Es importante que la muestra no contenga detritos. Esto vicaría las lecturas.
- No permita que la muestra tratada permanezca demasiado tiempo tras serle añadido el reactivo, o perderá precisión.

- Para evitar fugas de reactivo y para obtener mediciones de mayor precisión, se recomienda cerrar la cubeta primero con el tapón de plástico HDPE y después con la tapa negra.
- Cada vez que se use la cubeta, se debe apretar la tapa en el mismo grado.



- Siempre que se sitúe la cubeta en la célula de medición, su pared exterior deberá estar seca y totalmente libre de huellas dactilares, grasa o suciedad. Límpiela minuciosamente con HI 731318 o un paño sin pelusa antes de su inserción.



- Es posible realizar múltiples lecturas seguidas, pero se recomienda tomar una lectura cero por cada muestra y usar la misma cubeta para la puesta a cero y para medición.
- Es importante desechar la muestra inmediatamente después de realizar la lectura porque el vidrio podría mancharse de forma permanente.
- Todos los tiempos de reacción detallados en este manual se refieren a 20°C (68°F). Como regla general, deberían doblarse a 10°C (50°F) y ser reducidos a la mitad a 30°C (86°F).

## TABLAS DE REF. DE LOS PARAMETROS

### C 215 - ANALISIS DE NUTRIENTES

Código	Parámetro	Página	Código	Parámetro	Página
1	Amoníaco R. Bajo	21	7	Fósforo R. Bajo	33
2	Amoníaco R. Medio	23	8	Fósforo R. Medio	35
3	Amoníaco R. Alto	25	9	Fósforo R. Alto	37
4	Nitrato R. Bajo	27	10	Potasio R. Bajo	39
5	Nitrato R. Medio	29	11	Potasio R. Medio	41
6	Nitrato R. Alto	31	12	Potasio R. Alto	43

## GUIA DE FUNCIONAMIENTO

### CONEXION ALIMENTACION

Conecte el adaptador de 12VCC (HI 710005 - 110VCC, o HI 710006 - 220VCC) en el conector CC hembra. Conecte el adaptador a la salida.

Como alternativa, retire la tapa de las pilas de la parte posterior del medidor; fije 2 pilas nuevas de 9V y vuelva a colocar la tapa.

**Nota:** Asegúrese de que la línea principal esté protegida contra sobrevoltaje momentáneo.

**Nota:** Desconecte siempre el medidor antes de sacar el enchufe para garantizar que no se pierdan datos.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

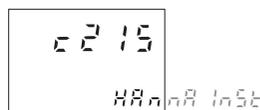
- Encienda el medidor pulsando ON/OFF.



- El medidor realizará en primer lugar una prueba de auto-diagnóstico del display mostrando un set completo de números.



- A continuación desplazará por el display el mensaje "c 215 Hanna Inst".



## POTASIO RANGO MEDIO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/l
Resolución	2,5 mg/l
Precisión	±15 mg/l ±7% de lectura
Desviación	±2,5 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lampara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 610 nm
Método	Adaptación del Método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos origina turbidez en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750A-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750B-0	Reactivo en polvo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests

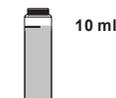
Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

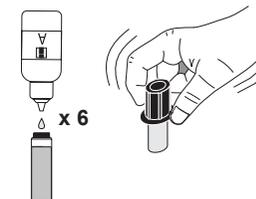
**Nota:** para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Medio) en la página 18.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Potasio R. Medio en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y s.

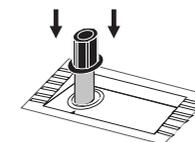
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.



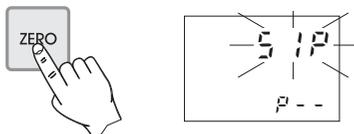
- Añada seis gotas de HI 93750A, coloque la tapa y haga girar la solución.



- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.

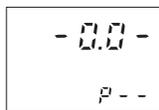


- Pulse ZERO y "SIP" aparecerá

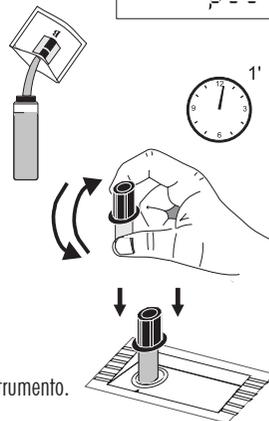


en el display.

- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

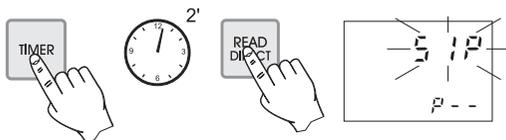


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93750B. Coloque la tapa y mézclelo suavemente durante un minuto girando lentamente la cubeta boca abajo.



- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 2 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l (ppm) de potasio (K).
- Para convertir la lectura a mg/l de óxido de potasio ( $K_2O$ ), multiplíquelo por un factor de 2,41.

### INTERFERENCES

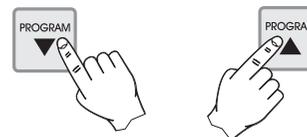
Los siguientes iones no interfieren por debajo de las concentraciones detalladas:

Amonio 10 ppm  
 Calcio 10000 ppm como  $CaCO_3$   
 Cloruro 12000 ppm  
 Magnesio 8000 ppm como  $CaCO_3$   
 Sodio 8000 ppm

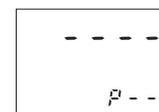
- Cuando el display muestre "----", el medidor está listo. En el nivel secundario del display aparecerá "P1" para informarle de que puede realizar el procedimiento de medición del primer parámetro (Amoníaco R. Bajo).



- Pulse las teclas PROGRAM  $\downarrow$  y PROGRAM  $\uparrow$  para seleccionar el parámetro deseado.



Nota: en las siguientes secciones de medición, aparecerá una "P--" genérica en el nivel secundario del display en lugar del mensaje completo (p. ej. "P1" para Amoníaco Rango Bajo).



- Antes de realizar un test lea cuidadosamente todas las instrucciones relacionadas con el parámetro seleccionado.

Para saber el número de programa, consulte las tablas de la página 12 o la lista impresa en la carátula del medidor.

## ABREVIATURAS

- °C: grados Celsius
- °F: grados Fahrenheit
- HR: Rango Alto
- kg/ha: kilogramos por hectárea
- LR: Rango Bajo
- L/ha: litros por hectárea
- mm/ha: milímetros por hectárea
- mg/L: miligramos por litro (ppm)
- mL: mililitro
- MR: Rango Medio
- UHR: Rango Ultra Alto

## INTRODUCCION

### EL PAPEL DE LOS NUTRIENTES EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE LAS PLANTAS

Los tres elementos que las plantas necesitan principalmente son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Se llaman macro-nutrientes mientras que otros elementos, que las plantas precisan en menor cantidad, se llaman micro-elementos. En aplicaciones hidropónicas, las plantas necesitan una solución nutritiva equilibrada, compuesta de macro-nutrientes y micro-elementos.

La falta o el exceso de incluso uno solo de los elementos nutritivos puede causar un desequilibrio en la fisiología de la planta y en la absorción de los demás nutrientes. La escasez de nutrientes puede dar como resultado un crecimiento irregular de la planta, poca resistencia a las plagas, baja producción tanto en cantidad como en calidad, mientras que un exceso de nutrientes puede causar un desperdicio de fertilizante, contaminación de las aguas subterráneas y la posible acumulación de sustancias peligrosas en las cosechas producidas.

#### NITROGENO

El Nitrógeno (N) es absorbido por las plantas principalmente como nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y, en menor cantidad, en forma de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). En hidroponía, normalmente se usa una proporción adecuada de estas dos formas en las soluciones nutritivas.

<b>PRESENTE EN</b>	proteínas, enzimas, clorofila, hormonas, vitaminas, DNA y RNA
<b>ACCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es fundamental para las plantas en fase de crecimiento</li> <li>• favorece el crecimiento de troncos y brotes</li> <li>• aumenta la producción de follaje</li> <li>• ayuda a absorber otros nutrientes (en particular el fósforo)</li> <li>• ayuda a una mayor producción tanto en tamaño como número de frutos</li> </ul>
<b>ESCASEZ EFECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• crecimiento más lento</li> <li>• hojas más pequeñas</li> <li>• las hojas se vuelven amarillas</li> <li>• frutos más pequeños</li> <li>• maduración prematura</li> </ul>
<b>EXCESO EFECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reducción de la resistencia a las plagas y a los agentes atmosféricos</li> <li>• aumento de la demanda de agua (causada por una excesiva producción de hojas)</li> <li>• mala calidad de los frutos</li> <li>• retraso de la maduración</li> <li>• reducción de la absorción de potasio</li> </ul>

## POTASIO RANGO BAJO

### ESPECIFICACIONES

<b>Rango</b>	0,0 a 20,0 mg/l
<b>Resolución</b>	0,5 mg/l
<b>Precisión</b>	$\pm 3,0$ mg/l $\pm 7\%$ de lectura
<b>Desviación</b>	$\pm 0,5$ mg/l
<b>EMC Típica</b>	
<b>Fuente de Luz</b>	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 610 nm
<b>Método</b>	Adaptación del Método Turbidimétrico de Tetrafenilborato. La reacción entre el Potasio y los reactivos origina turbidez en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93750A-0	Reactivo Potasio	6 gotas
HI 93750B-0	Reactivo en polvo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93750-01 Reactivos para 100 tests

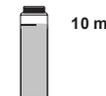
Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

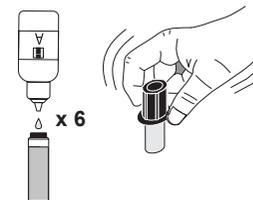
**Nota:** para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (R. Bajo) en la página 17.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Potasio R. Bajo en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y s.

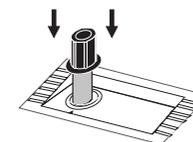
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra, hasta la marca.



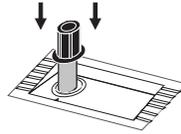
- Añada seis gotas de HI 93750A, coloque la tapa y haga girar la solución.



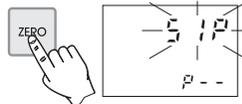
- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.



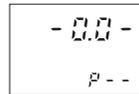
- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.



- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.

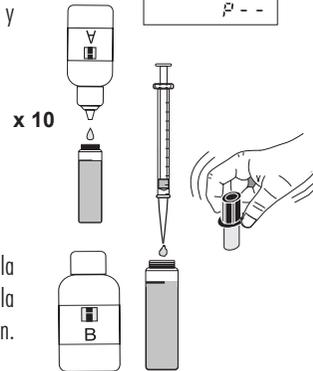


- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.



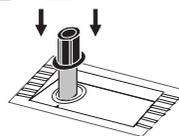
- Retire la cubeta.

- Añada 10 gotas de reactivo Molibdato HI 93706A.

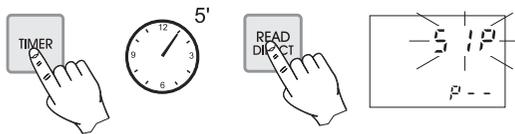


- Añada a la cubeta 0,5 ml de la solución preparada en la botella HI 93706B. Coloque la tapa y haga girar la solución.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de Fósforo en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato ( $PO_4^{3-}$ ), multiplíquelo por un factor de 3,07.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Sulfuro

Calcio > 10000 mg/l como  $CaCO_3$

Hierro ferroso > 100 mg/l

Magnesio > 40000 mg/l como  $CaCO_3$

Cloruro > 150000 mg/l como  $Cl^-$

### FOSFORO

El Fósforo (P) tiene un papel importante en muchos procesos bioquímicos y fisiológicos fundamentales. Las plantas absorben el fósforo en forma de iones de fosfato ( $PO_4^{3-}$ ).

<b>PRESENTE EN</b>	DNA y RNA, ATP, ADP
<b>ACCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>estimula el crecimiento de las raíces</li> <li>estimula la floración</li> <li>estimula la fecundación y la maduración</li> <li>fortalece los tejidos de la planta</li> <li>es necesario en la formación de semillas</li> </ul>
<b>ESCASEZ EFECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>retraso en la maduración</li> <li>crecimiento más lento</li> <li>hojas pequeñas</li> <li>reducción de la producción (frutos más pequeños y dificultad para la formación de semillas)</li> <li>reducción del sistema de raíces</li> </ul>
<b>EXCESO EFECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>maduración prematura</li> <li>exceso de cuajado del fruto</li> <li>efectos negativos en la absorción de algunos micro-elementos como hierro, zinc, boro y cobre</li> </ul>

### POTASIO

El Potasio (K) es esencial en la síntesis proteica. El problema de la falta de potasio es bastante frecuente en los suelos calcáreos.

El Potasio es absorbido como  $K^+$ .

<b>PRESENTE EN</b>	tejidos responsables del crecimiento de las plantas (meristemas primario y secundario), embriones y vacuola de la célula
<b>ACCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mejora la calidad de frutos y flores</li> <li>ofrece mayor resistencia tanto a las heladas como a las plagas causadas por hongos (aumenta el grosor cuticular)</li> <li>regula la turgencia celular (ayuda a regular los procesos osmóticos y aumenta la resistencia a la aridez)</li> <li>regula la abertura y cierre del estoma (tiene una gran influencia en la transpiración y en la fotosíntesis)</li> </ul>
<b>ESCASEZ EFECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>crecimiento más lento</li> <li>frutos más pequeños, menos coloreados y menos preservados</li> <li>aumento de la transpiración</li> <li>menor resistencia al frío</li> </ul>

### EXCESO EFECTOS

- menor absorción de calcio y magnesio
- aumento del consumo de agua
- aumento de la salinidad del sustrato

### AGUA DE RIEGO (RANGO BAJO)

En las zonas agrícolas es bastante común encontrar valores alterados en la composición química de las aguas de riego. El problema concierne principalmente a la alta concentración de nitrato, determinada generalmente por una fertilización excesiva o una distribución irregular de abono líquido. El análisis de las aguas de riego nos permite averiguar cuales son las sustancias presentes en mayor o menor cantidad y organizar un plan de fertilización ventajoso.

Por ejemplo, si la cantidad de agua utilizada para el cultivo de cosechas es de 250 mm/ha (= 2500000 l/ha) y la concentración de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) es de 150 mg/l (34 mg/l como nitrógeno en forma de nitrato  $\text{NO}_3\text{-N}$ ), el suelo recibe 85 kg/ha de nitrógeno. Al elegir el tipo y la cantidad de fertilizante a utilizar, es importante considerar esta información, para no malgastar fertilizante ni contaminar el suelo.

### SOLUCIONES DE NUTRIENTES (RANGO MEDIO Y ALTO)

Las necesidades de nutrientes de las plantas están determinadas por el tipo de planta, su edad y las condiciones medioambientales. El control de la composición química de las soluciones de nutrientes que se dan a las plantas es una operación que permite una correcta preparación del fertilizante. Al analizar la solución, es posible elegir entre valores de rango medio y rango alto, dependiendo de la concentración de las sustancias.

El rango medio cubre normalmente el análisis de soluciones residuales en los sistemas de reciclaje. Los elementos nutrientes son absorbidos por las plantas de forma diferente, por lo que las soluciones de nutrientes pierden sustancias, se empobrecen y deben ser enriquecidas.

El rango alto corresponde normalmente a los valores típicos de las soluciones de nutrientes. Por lo tanto, es posible verificar que la solución que se da a las plantas contiene las cantidades correctas de sustancias nutrientes.

## FOSFORO RANGO ALTO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/l
Resolución	1 mg/l
Precisión	$\pm 5$ mg/l $\pm 4\%$ de lectura
Typical EMC Dev.	$\pm 1$ mg/l
Fuente de Luz	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Aminoácido del <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18<sup>th</sup> edition</i> . La reacción entre el Fósforo y los reactivos origina una coloración azul en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706A-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706B-0	Aminoácido	0,5 ml
HI 93706B-P	Aminoácido en polvo	2 paquetes para 100 tests

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests

HI 93706-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

**Nota:** para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Alto) de la página 19.

- Añada el contenido de un paquete de Aminoácido en polvo HI 93706B-P a la botella de Aminoácido HI 93706B solo cuando la utilice por primera vez. Tras haber añadido el polvo, coloque la tapa de la botella y hágala girar suavemente durante 2 minutos para disolver el polvo. Deje reposar la botella durante aprox. 5 minutos, entonces el reactivo está listo.

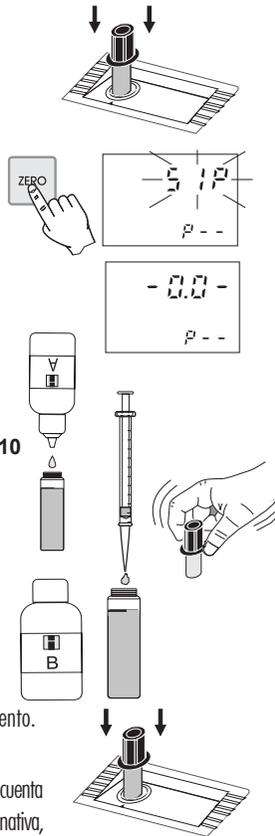


**Nota:** tras añadir el Aminoácido en polvo, el reactivo HI 93706B durará aproximadamente un mes.

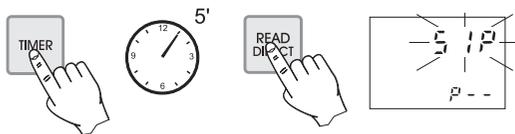
- Seleccione el número de programa correspondiente a Fósforo R. Alto en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y  $s$ .
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.
- Retire la cubeta.



- Añada 10 gotas de Reactivo Molibdato HI 93706A.
- Añada a la cubeta 0,5 ml de la solución preparada en la Botella HI 93706B. Coloque la tapa y haga girar la solución.
- Reinserte la cubeta en el instrumento.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de Fósforo en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), multiplíquelo por un factor de 3,07.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Sulfuro	Calcio > 10000 mg/l como $\text{CaCO}_3$
Hierro ferroso > 100 mg/l	Magnesio > 40000 mg/l como $\text{CaCO}_3$
Cloruro > 150000 mg/l como $\text{Cl}^-$	

## PREPARACION DE LA MUESTRA

### LISTA DE MATERIALES

Cada instrumento C 215 se suministra con los siguientes accesorios para la preparación de la muestra:

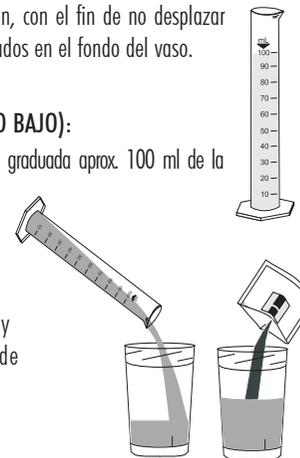
- 4 cubetas (10 ml);
- 2 vasos de plástico (100 y 170 ml);
- 1 probeta graduada (100 ml);
- 1 jeringa con borde roscado (60 ml)
- 1 jeringa (5 ml);
- 1 conjunto filtro;
- 25 discos filtrantes;
- 1 cuchara;
- 2 pipetas;
- Paquetes de carbón en polvo (50 u.);
- 1 Botella Desmineralizadora con tapón de filtro para aprox.12 litros de agua desionizada (dependiendo del nivel de dureza del agua a tratar).

### PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE LA MUESTRA

**Nota:** Si la muestra de agua a analizar está muy turbia, déjela reposar en un vaso durante un rato hasta que la mayoría de las partículas sólidas se hayan sedimentado. A continuación, use la pipeta para transferir la solución sobrenadante al otro vaso y prepare las muestras según se describe a continuación. Durante esta operación, tenga cuidado de no provocar burbujas de aire en la solución, con el fin de no desplazar los sólidos sedimentados en el fondo del vaso.

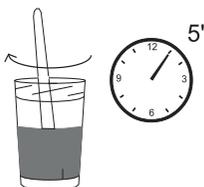
### AGUA DE RIEGO (RANGO BAJO):

- Mida mediante la probeta graduada aprox. 100 ml de la muestra.
- Si la solución contiene turbidez o color, viértala en el vaso grande de 170 ml y añada un paquete de carbón activado.

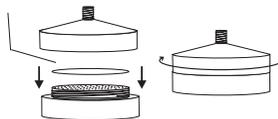


- Mézclelo bien con la cuchara y a continuación espere 5 minutos.

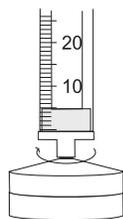
**disco  
filtrante**



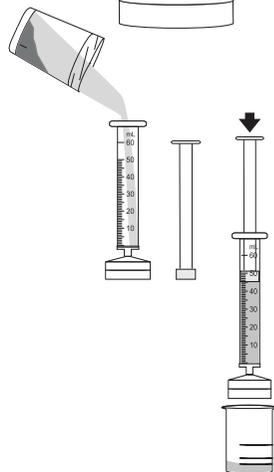
- Desenrosque el conjunto filtro, coloque un disco en su interior y ciérrelo de nuevo.



- Conecte el conjunto filtro a la jeringa de 60 ml a través del borde roscado.



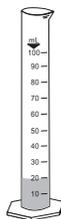
- Tire del émbolo de la jeringa hacia afuera y llene la jeringa con la muestra a filtrar. Vierta la muestra suavemente, tratando de evitar la transferencia de carbón activado a la jeringa.



- Reinserte el émbolo y filtre la solución al vaso de 100ml introduciendo suavemente el émbolo de la jeringa.

La muestra ya está lista.

**Nota:** Filtre por lo menos 40 ml de la solución si se han de analizar los cuatro parámetros. Si la solución está todavía turbia o coloreada, trátela de nuevo con un paquete de carbón activado. Tras su uso, deseché el disco filtrante y lave minuciosamente la jeringa y el conjunto filtro. Utilice siempre un disco nuevo para otra muestra.



#### SOLUCION DE NUTRIENTES (RANGO MEDIO):

- Use la probeta graduada para medir exactamente 20 ml de muestra.

## FOSFORO RANGO MEDIO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	$\pm 2,5$ mg/l $\pm 4\%$ de lectura
Typical EMC Dev.	$\pm 0,5$ mg/l
Fuente de Luz	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Aminoácido del <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18<sup>th</sup> edition</i> . La reacción entre el Fósforo y los reactivos origina una coloración azul en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706A-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706B-0	Aminoácido	0,5 ml
HI 93706B-P	Aminoácido en polvo	2 paquetes para 100 tests

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests

HI 93706-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

**Nota:** para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Medio) de la página 18.

- Añada el contenido de un paquete de Aminoácido en polvo HI 93706B-P a la botella de Aminoácido HI 93706B solo cuando la utilice por primera vez. Tras haber añadido el polvo, coloque la tapa de la botella y hágala girar suavemente durante 2 minutos para disolver el polvo. Deje reposar la botella durante aprox. 5 minutos, entonces el reactivo está listo.

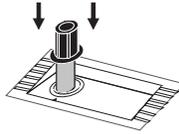


**Nota:** tras añadir el Aminoácido en polvo, el reactivo HI 93706B durará aproximadamente un mes.

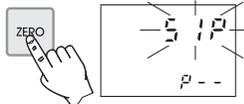
- Seleccione el número de programa correspondiente a Fósforo R. Medio en el display secundario pulsando PROGRAM  $\pm$  y  $\pm$ .
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



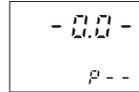
- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.



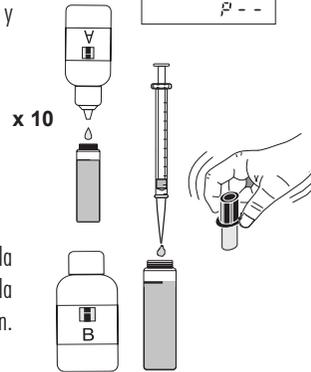
- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

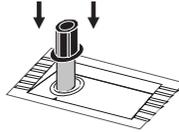


- Retire la cubeta.

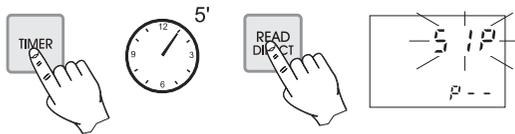


- Añada 10 gotas de Reactivo Molibdato HI93706A.
- Añada a la cubeta 0,5 ml de la solución preparada en la Botella HI 93706B. Coloque la tapa y haga girar la solución.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.



- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 5 minutos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



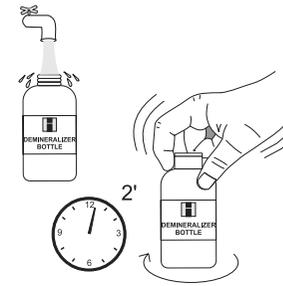
- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de fósforo en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de fosfato ( $PO_4^{3-}$ ), multiplíquelo por un factor de 3,07.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

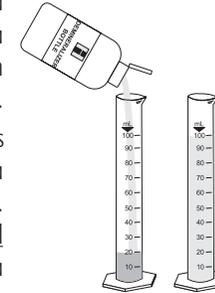
Sulfuro	Calcio > 10000 mg/l como $CaCO_3$
Hierro ferroso > 100 mg/l	Magnesio > 40000 mg/l como $CaCO_3$
Cloruro > 150000 mg/l como $Cl^-$	

- Suelte la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.

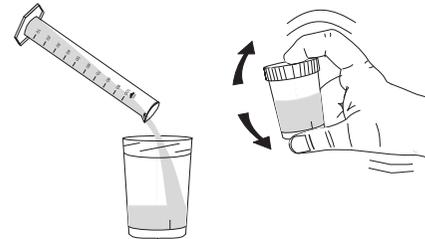


- Coloque la tapa y agítelo suavemente durante al menos 2 minutos.

- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente el agua desmineralizada en la probeta, hasta la marca de 100 ml.  
*Nota:* La resina de intercambio de iones que contiene la Botella Desmineralizadora va provista de una sustancia indicadora. El indicador cambiará de verde a azul cuando la resina se haya agotada y la resina haya de ser sustituida.



- Vierta la solución en el vaso grande de 170ml, coloque la tapa e inviértalo varias veces para que se mezcle.



- Si la solución contiene algo de turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para Agua de Riego.

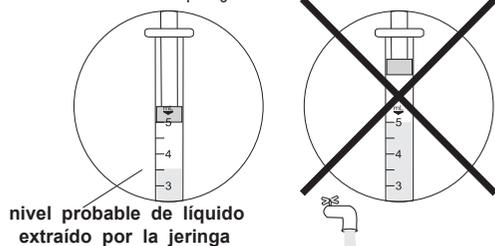
5 ml x 2



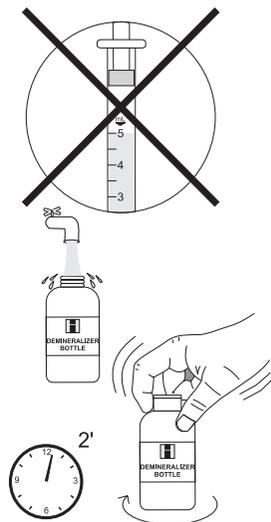
### SOLUCION NUTRIENTES (R. ALTO):

- Use la jeringa de 5 ml dos veces para añadir a la probeta graduada exactamente 10 ml de muestra.  
*Nota:* para medir exactamente 5 ml

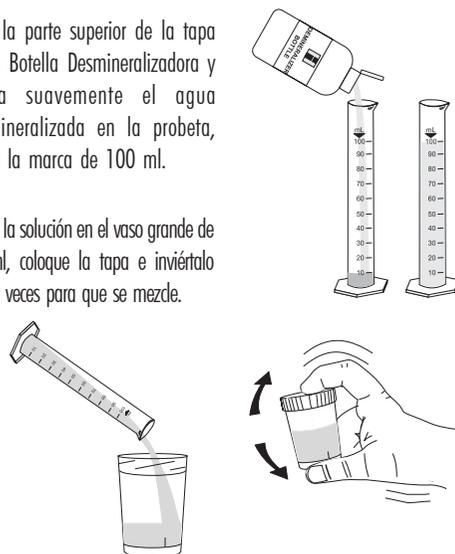
de muestra con la jeringa, introduzca el émbolo completamente en la jeringa e inserte la punta en la muestra. Tire del émbolo hacia fuera hasta que el extremo inferior de la junta esté en la marca de 5 ml de la jeringa.



- Suelte la tapa y llene la Botella Desmineralizadora con agua del grifo.
- Coloque la tapa y agítelo suavemente durante por lo menos 2 minutos.



- Abra la parte superior de la tapa de la Botella Desmineralizadora y vierta suavemente el agua desmineralizada en la probeta, hasta la marca de 100 ml.
- Vierta la solución en el vaso grande de 170ml, coloque la tapa e invértalo varias veces para que se mezcle.



- Si la solución contiene algo de turbidez o color, añada un paquete de polvo de carbón activado y siga el procedimiento descrito para **Agua de Riego**.

## FOSFORO RANGO BAJO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/l
Resolución	0,1 mg/l
Precisión	$\pm 0,5$ mg/l $\pm 4\%$ de lectura
Typical EMC Dev.	$\pm 0,1$ mg/l
Fuente de Luz	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método Aminoácido del <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18<sup>th</sup> edition</i> . La reacción entre el Fósforo y los reactivos origina una coloración azul en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93706A-0	Molibdato	10 gotas
HI 93706B-0	Aminoácido	0,5 ml
HI 93706B-P	Aminoácido en polvo	2 paquetes para 100 tests

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93706-01 Reactivos para 100 tests

HI 93706-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

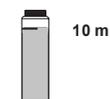
**Note:** para la preparación de la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (R. Bajo) de la página 17.

- Añada el contenido de un paquete de Aminoácido en polvo HI 93706B-P a la botella de Aminoácido HI 93706B solo cuando la utilice por primera vez. Tras haber añadido el polvo, coloque la tapa de la botella y hágalo girar suavemente durante 2 minutos para disolver el polvo. Deje reposar la botella durante aprox. 5 minutos, entonces el reactivo está listo.



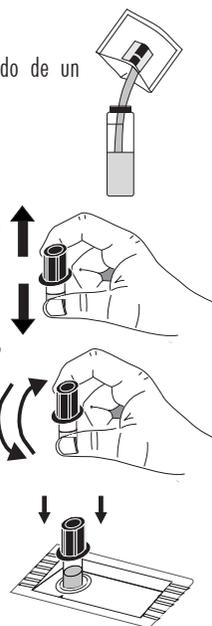
**Nota:** tras añadir el Aminoácido en polvo, el reactivo HI 93706B durará aproximadamente un mes.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Fósforo R. Bajo en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y  $s$ .
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.

- Coloque la tapa e inmediatamente agítelo vigorosamente durante exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Continúe mezclándolo invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, cuidando de no provocar burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y el modo en que se agite podrían afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, cuidando de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno en forma de nitrato en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), multiplíquelo por un factor de 4,43.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Amoníaco y aminos, como urea y aminos alifáticos primarios

Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)

Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)

Cobre

Hierro(III) (interferencia positiva)

Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras

Sulfuro (no debe estar presente)

## AMONIACO RANGO BAJO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 10,0 mg/l
Resolución	0,1 mg/l
Precisión	±0,1 mg/l ±4% de lectura
Desviación	±0,1 mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 420 nm
Método	Adaptación del método Nessler del <i>ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92</i> . La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715A-0	Primer Reactivo	4 gotas (6 gotas en agua de mar)
HI 93715B-0	Segundo Reactivo	4 gotas (10 gotas en agua de mar)

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93715-01 Reactivos para 100 tests

HI 93715-03 Reactivos para 300 tests

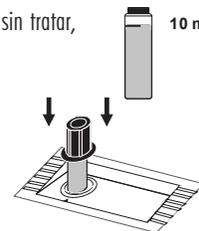
For other accessories see page 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (R. Bajo) en la página 17.

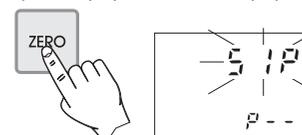
- Seleccione el número de programa correspondiente a Amoníaco Rango Bajo en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y  $s$ .

- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.

- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

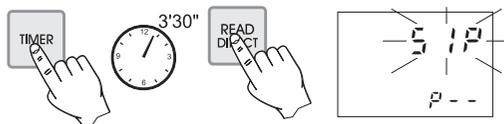
- Retire la cubeta.

- Añada 4 gotas del Primer reactivo (6 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Añada 4 gotas del Segundo reactivo (10 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.

- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse **READ DIRECT**. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno amoníaco ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), multiplíquelo por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), multiplíquelo por un factor de 1,29.

### INTERFERENCES

Las interferencias pueden estar causadas por: acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, varios aminos alifáticos y aromáticos.

## NITRATO RANGO ALTO

### ESPECIFICACIONES

- Rango** 0 a 300 mg/l
- Resolución** 5 mg/l
- Precisión**  $\pm 10$  mg/l  $\pm 8\%$  de lectura
- Typical EMC Dev.**  $\pm 5$  mg/l
- Fuente de Luz** Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525 nm
- Método** Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrógeno como nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 packet

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests

HI 93728-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

*Nota:* para la preparación de la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Alto) de la página 19.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Nitrato R. Alto en el display secundario pulsando **PROGRAM**  $\tau$  y **s**.
- Mediante la pipeta, añada a la cubeta 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y coloque la tapa.

- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.

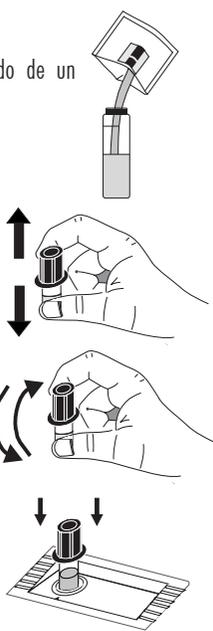
- Pulse **ZERO** y "SIP" parpadeará en el display.

- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

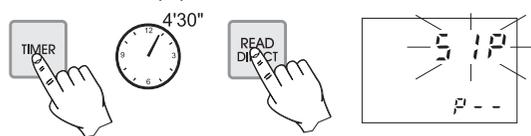


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.

- Coloque la tapa e inmediatamente agítelo vigorosamente durante exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Continúe mezclándolo invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, cuidando de no provocar burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y el modo en que se agite podrían afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, cuidando de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno como nitrato en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), multiplíquelo por un factor de 4,43.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:  
 Amoníaco y aminos, como urea y aminos alifáticos primarios  
 Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)  
 Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)  
 Cobre  
 Hierro(III) (interferencia positiva)  
 Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras  
 Sulfuro (no debe estar presente)

## AMONIACO RANGO MEDIO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 50,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	$\pm 0,5 \text{ mg/l} \pm 4\%$ de lectura
Desviación	$\pm 0,5 \text{ mg/l}$
EMC Típica	

Fuente de Luz Lámpara de tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 420 nm

Método Adaptación del método Nessler del *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715A-0	Primer Reactivo	4 gotas (6 gotas en agua de mar)
HI 93715B-0	Segundo Reactivo	4 gotas (10 gotas en agua de mar)

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93715-01 Reactivos para 100 tests  
 HI 93715-03 Reactivos para 300 tests  
 For other accessories see page 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

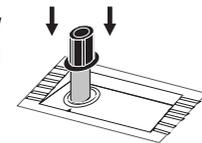
*Nota:* para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Medio) en la página 18.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Amoníaco Rango Medio en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y s.

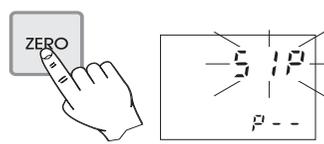
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.



- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

- Retire la cubeta.

- Añada 4 gotas del Primer reactivo (6 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Añada 4 gotas del Segundo reactivo (10 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.

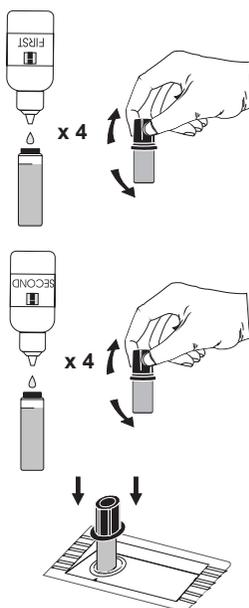
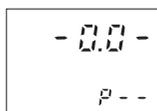
- Pulse **TIMER** y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse **READ DIRECT**. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno amoníaco ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), multiplíquelo por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), multiplíquelo por un factor de 1,29.

### INTERFERENCIAS

acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, varios aminos alifáticos y aromáticos.



## NITRATO RANGO MEDIO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 150 mg/l
Resolución	2,5 mg/l
Precisión	$\pm 5$ mg/l $\pm 8\%$ de lectura
Desviación	$\pm 2,5$ mg/l
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de Tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525 nm
Método	Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrógeno en forma de nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests

HI 93728-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

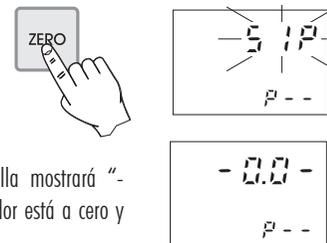
Nota: para la preparación de la muestra siga el procedimiento de SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Medio) de la página 18.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Nitrato R. Medio en el display secundario pulsando **PROGRAM**  $\epsilon$  y **S**.
- Mediante la pipeta, añada a la cubeta 6 ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y coloque la tapa.

- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.

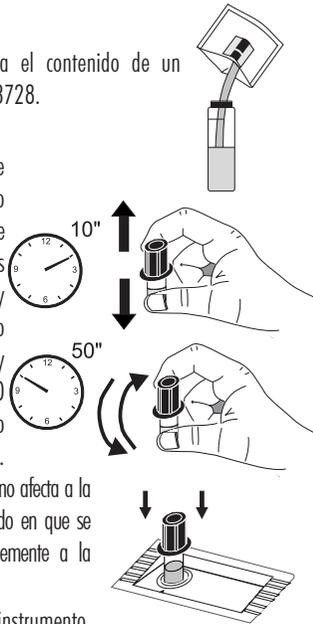
- Pulse **ZERO** y "SIP" parpadeará en pantalla.

- Espere unos pocos segundos y la pantalla mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

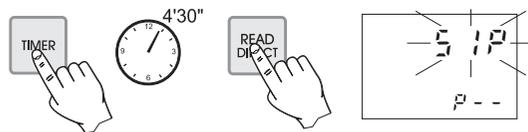


- Retire la cubeta y añada el contenido de un paquete de reactivo HI 93728.

- Coloque la tapa e inmediatamente agítelo vigorosamente durante exactamente 10 segundos moviendo la cubeta arriba y abajo. Continúe mezclándolo invirtiendo la cubeta suave y lentamente durante 50 segundos, cuidando de no provocar burbujas de aire. Queda un depósito, pero esto no afecta a la medición. El tiempo y el modo en que se agite podrían afectar sensiblemente a la medición.



- Reinserte la cubeta en el instrumento, cuidando de no agitarla.
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 4 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno en forma de nitrato en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), multiplíquelo por un factor de 4,43.

### INTERFERENCIAS

Las interferencias pueden estar causadas por:

Amoníaco y aminos, como urea y aminos alifáticos primarios

Cloruro superior a 100 ppm (interferencia negativa)

Cloro superior a 2 ppm (interferencia positiva)

Cobre

Hierro(III) (interferencia positiva)

Sustancias fuertemente oxidantes y reductoras

Sulfuro (no debe estar presente)

## AMONIACO RANGO ALTO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0 a 100 mg/l
Resolución	1 mg/l
Precisión	$\pm 1$ mg/l $\pm 4\%$ de lectura
Desviación	$\pm 1$ mg/l
EMC Típica	

Fuente de Luz Lámpara de tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 420 nm

Método Adaptación del método Nessler del *ASTM Manual of Water and Environmental Technology, D1426-92*. La reacción entre el amoníaco y los reactivos origina una coloración amarilla en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93715A-0	Primer Reactivo	4 gotas (6 gotas en agua de mar)
HI 93715B-0	Segundo Reactivo	4 gotas (10 gotas en agua de mar)

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93715-01 Reactivos para 100 tests

HI 93715-03 Reactivos para 300 tests

For other accessories see page 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

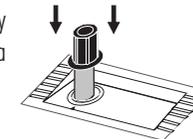
Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento SOLUCION DE NUTRIENTES (R. Alto) en la página 19.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Amoníaco Rango Alto en el display secundario pulsando PROGRAM  $\tau$  y  $s$ .

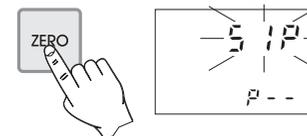
- Llene la cubeta con 10 ml de muestra sin tratar, hasta la marca, y coloque la tapa.



- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.



- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.



- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

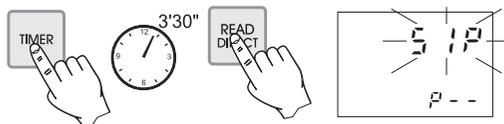
- Retire la cubeta.

- Añada 4 gotas del Primer reactivo (6 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Añada 4 gotas del Segundo reactivo (10 gotas en caso de análisis de agua de mar). Coloque la tapa y mezcle la solución invirtiendo la cubeta un par de veces.

- Reinserte la cubeta en el instrumento.

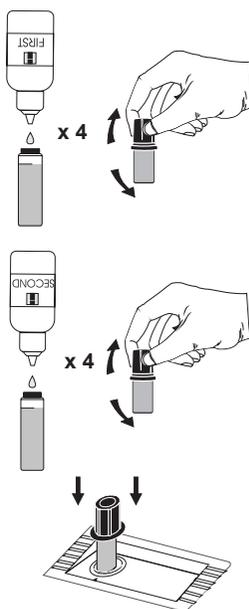
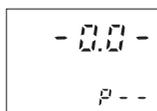
- Pulse TIMER y el display mostrará la cuenta atrás previa a la medición o, como alternativa, espere 3 minutos y 30 segundos y pulse READ DIRECT. En ambos casos "SIP" parpadeará durante la medición.



- El instrumento muestra directamente la concentración en mg/l de nitrógeno amoníaco ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) en el display.
- Para convertir la lectura a mg/l de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), multiplíquelo por un factor de 1,21.
- Para convertir la lectura a mg/l de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), multiplíquelo por un factor de 1,29.

### INTERFERENCIAS

acetona, alcoholes, aldehídos, glicina, dureza superior a 1 g/l, hierro, cloraminas orgánicas, sulfuro, varios aminos alifáticos y aromáticos..



## NITRATO RANGO BAJO

### ESPECIFICACIONES

Rango	0,0 a 30,0 mg/l
Resolución	0,5 mg/l
Precisión	$\pm 1,0 \text{ mg/l} \pm 8\%$ de lectura
Desviación	$\pm 0,5 \text{ mg/l}$
EMC Típica	
Fuente de Luz	Lámpara de tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha @ 525nm
Método	Adaptación del método de reducción por cadmio. La reacción entre el nitrógeno en forma de nitrato y el reactivo origina una coloración ámbar en la muestra.

### REACTIVOS NECESARIOS

Código	Descripción	Cantidad
HI 93728-0	Reactivo en polvo	1 paquete

### LOTES DE REACTIVOS

HI 93728-01 Reactivos para 100 tests

HI 93728-03 Reactivos para 300 tests

Para otros accesorios consulte la página 48.

### PROCEDIMIENTO DE MEDICION

Nota: para preparar la muestra siga el procedimiento AGUA DE RIEGO (R. Bajo) en la página 17.

- Seleccione el número de programa correspondiente a Nitrato Rango Bajo en el display secundario pulsando PROGRAM t y s.
- Mediante la pipeta, llene la cubeta con 6ml de muestra, hasta la mitad de su altura, y coloque la tapa.
- Coloque la cubeta en el porta-cubetas y asegúrese de que la muesca de la tapa coincida perfectamente en la ranura.

- Pulse ZERO y "SIP" parpadeará en el display.
- Espere unos pocos segundos y el display mostrará "-0.0-". Ahora el medidor está a cero y listo para medición.

