

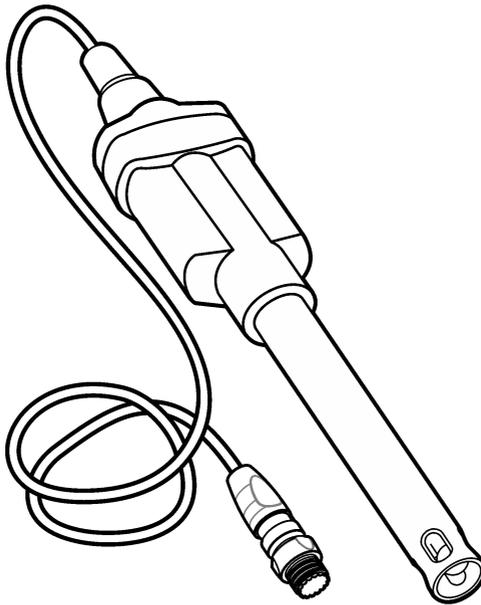


DOC022.92.80197

# PHC201

05/2021, Edición 3

**Manual del usuario**





---

<b>Sección 1 Descripción general del producto</b> .....	3
<b>Sección 2 Especificaciones</b> .....	3
<b>Sección 3 Información de seguridad</b> .....	4
3.1 Uso previsto .....	4
3.2 Uso de la información relativa a riesgos .....	4
3.3 Etiquetas de precaución .....	5
3.4 Peligros del producto .....	5
<b>Sección 4 Preparación para su uso</b> .....	5
<b>Sección 5 Calibración</b> .....	6
5.1 Notas sobre la calibración .....	6
5.2 Procedimiento de calibración .....	7
<b>Sección 6 Medición de muestras</b> .....	7
6.1 Notas para la medición de muestras .....	7
6.2 Procedimiento de medición de muestras .....	8
<b>Sección 7 Verificación de la calibración</b> .....	9
7.1 Procedimiento de verificación .....	9
<b>Sección 8 Mantenimiento</b> .....	10
8.1 Limpieza de la sonda .....	10
8.2 Procedimiento de hidratación para sondas secas .....	11
8.3 Almacenamiento .....	11
<b>Sección 9 Solución de problemas</b> .....	12
<b>Sección 10 Consumibles</b> .....	12
10.1 Patrones recomendados .....	13
10.2 Accesorios .....	14

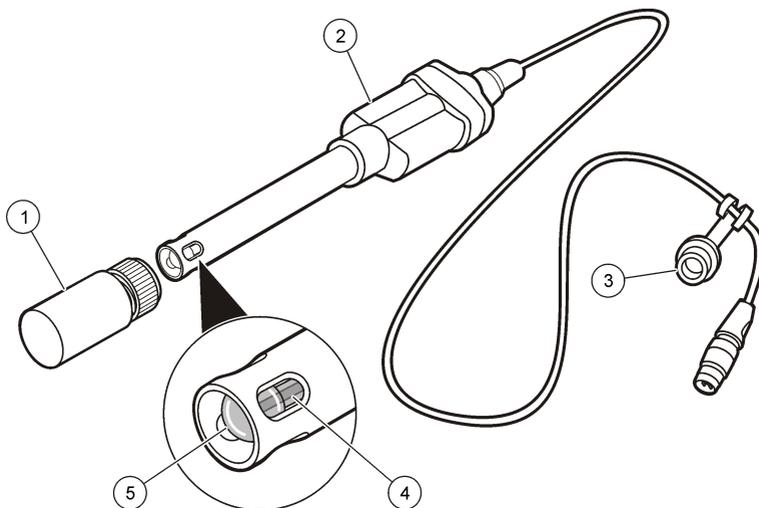


## Sección 1 Descripción general del producto

Las sondas de pH Intellical de la serie PHC201 son electrodos combinados digitales que permiten medir el pH de muchos tipos de muestras de agua limpia. Las sondas tienen un electrolito de gel semilíquido no rellenable y un sensor de temperatura integrado. Consulte la [Figura 1](#).

**Nota:** No utilice la sonda para medir el pH de disolventes orgánicos, aguas residuales, muestras con muchos sólidos o muestras ultrapuras de baja fuerza iónica. Para obtener la mejor exactitud, no utilice la sonda para medir el pH de muestras muy alcalinas.

**Figura 1 Descripción general de la sonda**



1 Frasco protector de sonda con solución de almacenamiento	4 Unión de referencia
2 Cuerpo de la sonda	5 Bulbo de vidrio y sensor de temperatura
3 Tapón para frasco protector de la sonda	

## Sección 2 Especificaciones

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

Especificaciones	Datos
Tipo de sonda	Sonda de pH combinada digital con electrolito de gel semilíquido no rellenable y sensor de temperatura integrado.
Rango de pH	pH de 0 a 14
Exactitud de pH	$\pm 0,02$ pH
Tipo de referencia	Ag/AgCl
Unión de referencia	Pin cerámico poroso
Pendiente	$-59$ mV/pH (85 a 115% a 25 °C [77 °F] por valor teórico nernstiano)
Punto isopotencial	0 ( $\pm 30$ ) mV a 7,0 ( $\pm 0,5$ ) de pH
Error de sodio (alcalinidad)	< 20% a pH 14 en 1 M NaCl

Especificaciones	Datos
Exactitud de la temperatura	$\pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 0,54\text{ }^{\circ}\text{F}$ )
Tipo de sensor de temperatura	Termistor 30 k $\Omega$ NTC
Temperatura de funcionamiento	De 0 a 80 $^{\circ}\text{C}$ (32 a 176 $^{\circ}\text{F}$ )
Temperatura de almacenamiento	De 5 a 40 $^{\circ}\text{C}$ (de 41 a 104 $^{\circ}\text{F}$ )
Profundidad de inmersión mínima	15 mm (0.59 pulg.)
Material del cuerpo (estándar)	Epoxi
Electrolito	Elemento de referencia de gel semilíquido, no rellenable
Solución de almacenamiento	Solución de almacenamiento de electrodos de pH de Hach <sup>1</sup> o 3 M KCl
Conexión de cable	Salida digital M12 y conector
Dimensiones	Diámetro: 12 mm (0,47 pulg.) Longitud: 175 mm (6,9 pulg.) total; 103 mm (4,1 pulg.) debajo del cabezal Longitud del cable: PHC20101: 1 m (3,3 pies); PHC20103: 3 m (9,8 pies)
Peso (incluye el cable)	PHCxxx01: ~0,4 kg (0,9 lb); PHCxxx03: ~0,45 kg (1 lb)
Garantía	6 meses para la sonda. Esta garantía cubre los defectos de fabricación, pero no aquellos ocasionados por el desgaste o un uso incorrecto.
Certificaciones	CE, FCC/ISED

## Sección 3 Información de seguridad

### 3.1 Uso previsto

Las sondas Intellical están diseñadas para la medición de parámetros de calidad del agua en el laboratorio. Las sondas Intellical no tratan ni alteran el agua.

### 3.2 Uso de la información relativa a riesgos

#### **▲ PELIGRO**

Indica una situación potencial o de riesgo inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

#### **▲ ADVERTENCIA**

Indica una situación potencial o inminentemente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

#### **▲ PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar una lesión menor o moderada.

<sup>1</sup> El uso de otras soluciones de almacenamiento puede provocar daños permanentes en la sonda.

## AVISO

Indica una situación que, si no se evita, puede provocar daños en el instrumento. Información que requiere especial énfasis.

### 3.3 Etiquetas de precaución

Lea todas las etiquetas y rótulos adheridos al instrumento. En caso contrario, podrían producirse heridas personales o daños en el instrumento. El símbolo que aparezca en el instrumento se comunicará en el manual con una declaración de precaución.



En Europa, el equipo eléctrico marcado con este símbolo no se debe desechar mediante el servicio de recogida de basura doméstica o pública. Devuelva los equipos viejos o que hayan alcanzado el término de su vida útil al fabricante para su eliminación sin cargo para el usuario.

### 3.4 Peligros del producto

#### ▲ PRECAUCIÓN



Peligro por exposición química. Respete los procedimientos de seguridad del laboratorio y utilice el equipo de protección personal adecuado para las sustancias químicas que vaya a manipular. Consulte los protocolos de seguridad en las hojas de datos de seguridad actuales (MSDS/SDS).

#### ▲ PRECAUCIÓN



Peligro por exposición a productos químicos. Deshágase de los productos químicos y los residuos de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

#### ▲ PRECAUCIÓN



Peligro de lesión personal. Los componentes de vidrio pueden romperse. Utilícelos con cuidado para evitar cortes.

## Sección 4 Preparación para su uso

Las nuevas sondas incluyen un frasco protector que contiene solución de almacenamiento para mantener hidratados el bulbo de vidrio y la unión de referencia. Prepare la sonda como se indica a continuación.

1. Desenrosque el frasco protector de la sonda.
2. Enjuague la unión de referencia y el bulbo de vidrio con agua desionizada. Séquelos con un paño sin pelusas.
3. Para una estabilización más rápida, sumerja la sonda en la muestra durante 3 minutos o más antes de utilizarla.
4. Asegúrese de que el medidor tenga los ajustes de fecha y hora correctos. El registro de fecha de vida útil de la sonda proviene de los ajustes de fecha y hora del medidor.

**Nota:** Algunos medidores abren automáticamente los ajustes de fecha y hora cuando el medidor se inicia por primera vez o después de sustituir la pila.

5. Conecte la sonda al medidor.

## Sección 5 Calibración

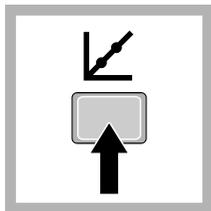
El siguiente procedimiento se aplica a los medidores que se pueden conectar a las sondas de pH Intellical. Consulte la documentación del medidor correspondiente para obtener información acerca del funcionamiento del medidor y los ajustes específicos de la sonda.

### 5.1 Notas sobre la calibración

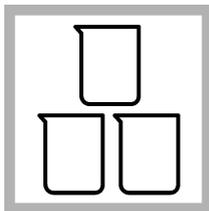
Lea las notas que aparecen a continuación antes de realizar la calibración:

- Utilice las soluciones tampón de pH ya preparadas o mezcle las bolsitas de solución tampón de pH en polvo con agua desionizada para la calibración. Deseche las soluciones tampón ya preparadas después de cada calibración.
- Para obtener los mejores resultados, utilice dos o tres soluciones tampón. Dos soluciones tampón son suficientes si se espera que el pH de la muestra se sitúe entre el pH de las dos soluciones tampón. Las soluciones tampón de pH se pueden emplear en cualquier orden. Utilice las soluciones tampón que tengan una diferencia de 2 o más unidades de pH.
- Para realizar una calibración en un punto, utilice una solución tampón con un pH cercano al que se espera que presente la muestra.
- Utilice las opciones de calibración predeterminadas o cambie las opciones en el menú de ajustes de la sonda.
- Utilice el modo de pantalla única para la calibración cuando haya más de una sonda conectada al medidor (si procede).
- Calibre las sondas y verifique la calibración cada cierto tiempo para obtener los mejores resultados. Utilice el medidor para establecer recordatorios de calibración.
- Los datos de calibración se guardan en la sonda. Cuando se conecta una sonda calibrada a un medidor diferente con las mismas opciones de calibración, no es necesario realizar una nueva calibración.
- Las burbujas de aire que se producen debajo del sensor en una solución pueden ralentizar la respuesta o generar un error de calibración. Asegúrese de eliminar las burbujas de aire durante la calibración.
- Las soluciones tampón de pH cuentan con valores de pH conocidos a diferentes temperaturas. En las soluciones tampón de pH, el medidor utiliza las lecturas de mV y de temperatura de la sonda para calcular la pendiente de calibración. Durante las mediciones, el medidor ajusta la pendiente a la temperatura de la muestra para determinar el valor de pH de la muestra.

## 5.2 Procedimiento de calibración



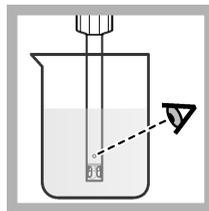
1. Acceda el menú de calibración. Seleccione la sonda, si procede. La pantalla muestra las soluciones tampón de pH que se deben utilizar para la calibración.



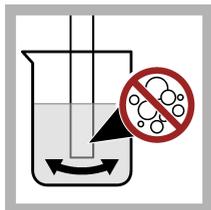
2. Prepare o vierta las soluciones tampón de pH en vasos de precipitado diferentes.



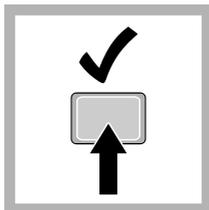
3. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo que no deje pelusas.



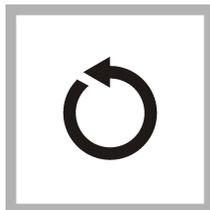
4. Coloque la sonda en la primera solución tampón de pH. Asegúrese de que el sensor y la unión de referencia están completamente introducidos. No coloque la sonda en la parte inferior o a los lados del vaso de precipitado.



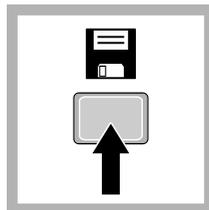
5. Agite la sonda de lado a lado para refrescar la unión de referencia y eliminar las burbujas de aire.



6. Agite lentamente y, a continuación, lea el valor de pH de la solución tampón. Cuando la lectura se estabilice, la pantalla mostrará el valor de pH con compensación de temperatura.



7. Siga los pasos 3 a 6 para el resto de soluciones tampón o seleccione Hecho.



8. Guarde la calibración.

## Sección 6 Medición de muestras

El siguiente procedimiento se aplica a los medidores que se pueden conectar a las sondas de pH Intellical. Consulte la documentación del medidor correspondiente para obtener información acerca del funcionamiento del medidor y los ajustes específicos de la sonda.

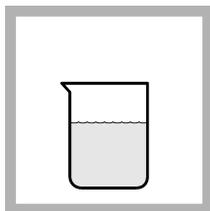
### 6.1 Notas para la medición de muestras

Lea las notas que aparecen a continuación antes de efectuar mediciones en una muestra.

- Enjuague la sonda con agua desionizada y séquela con un paño sin pelusa entre las mediciones para evitar la contaminación.

- Si se necesita una trazabilidad completa, introduzca una ID de muestra y de operador antes de realizar la medición. Consulte las instrucciones del manual del medidor.
- El medidor guarda automáticamente los datos de medición cuando el usuario mide de forma manual y cuando el medidor está configurado para medir a intervalos regulares. El usuario debe guardar manualmente cada medición cuando el medidor esté configurado para medir de forma continua.
- Las burbujas de aire que se producen debajo del sensor pueden ralentizar la respuesta o generar un error de medición. Asegúrese de eliminar las burbujas de aire antes y durante las mediciones.

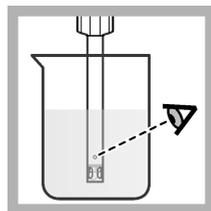
## 6.2 Procedimiento de medición de muestras



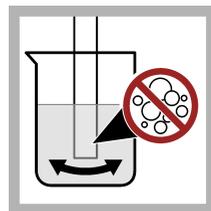
1. Recoja la muestra.



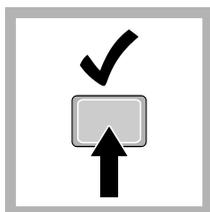
2. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo que no deje pelusas.



3. Coloque la sonda en la muestra con el sensor y la unión de referencia completamente introducidos en la muestra. No coloque la sonda en la parte inferior o a los lados del vaso de precipitado.



4. Agite la sonda de lado a lado para refrescar la unión de referencia y eliminar las burbujas de aire.



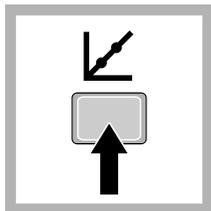
5. Agite suavemente y, a continuación, lea el valor de pH de la muestra. Cuando la lectura se estabilice, la pantalla mostrará el valor de pH con compensación de temperatura.

## Sección 7 Verificación de la calibración

Mida el valor de pH de una solución tampón de pH reciente para asegurarse de que el resultado es exacto. El medidor compara el valor de la solución tampón de pH seleccionada con el valor de pH medido y acepta o rechaza la medición. El usuario puede cambiar la solución tampón de pH y los criterios de aceptación para la verificación en los ajustes específicos de la sonda.

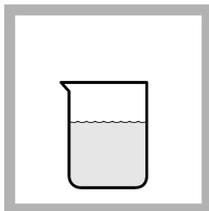
**Nota:** La protección mediante contraseña puede impedir el acceso a los criterios de aceptación.

### 7.1 Procedimiento de verificación



1. Acceda el menú de configuración. La pantalla muestra la solución tampón de pH que se debe utilizar para la verificación.

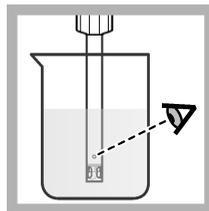
**Nota:** Nombre del menú para medidores HQd: ejecutar comprobación de patrón.



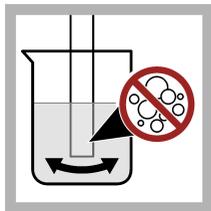
2. Prepare o vierta la solución tampón de pH en un vaso de precipitado.



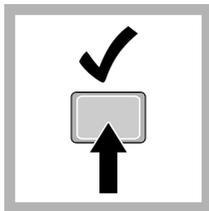
3. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque la sonda con un trapo que no deje pelusas.



4. Coloque la sonda en la solución tampón de pH con el sensor y la unión de referencia completamente introducidos. No coloque la sonda en la parte inferior o a los lados del vaso de precipitado.



5. Agite la sonda de lado a lado para refrescar la unión de referencia y eliminar las burbujas de aire.



6. Agite suavemente y, a continuación, lea el valor de pH de la solución tampón. El medidor acepta o rechaza el resultado.

## Sección 8 Mantenimiento

Es necesario realizar tareas de mantenimiento periódicas para optimizar la exactitud, el tiempo de estabilización y la vida útil de la sonda. Entre mediciones, mantenga la sonda sumergida en la solución de almacenamiento recomendada.

### 8.1 Limpieza de la sonda

Limpie la sonda de forma periódica para eliminar la suciedad y mantener la unión de referencia abierta. Síntomas de suciedad:

- Mediciones incorrectas o irregulares
  - Tiempos de estabilización lentos
  - Errores de calibración
  - El residuo de la muestra permanece en la sonda
1. Enjuague la sonda con agua desionizada. Utilice agua desionizada tibia (35-45 °C [95-113 °F]) para eliminar la solución de almacenamiento que ha cristalizado sobre la sonda. Seque el cuerpo de la sonda con un trapo que no deje pelusa.
  2. Sumerja el bulbo de vidrio y la unión de referencia en una solución de limpieza adecuada durante el tiempo especificado. Consulte [Tabla 1](#) y [Consumibles](#) en la página 12.
  3. Enjuague la sonda o póngala a remojo durante 1 minuto en agua desionizada. Seque el cuerpo de la sonda con un trapo que no deje pelusa.
  4. Sumerja la sonda en una solución tampón con pH 4 durante 20 minutos.
  5. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque el cuerpo de la sonda con un trapo que no deje pelusa.

**Tabla 1 Solución de limpieza**

Contaminación	Solución de limpieza	Componente activo	Tiempo de inmersión
Contaminación general	Solución de limpieza de electrodos para un mantenimiento regular	KATHON™ CG, DECONEX®11	12–16 horas
Minerales	Solución de limpieza de electrodos para contaminación inorgánica/por minerales	Ácido fosfórico (~10%)	10–15 minutos
Grasas y aceites	Solución de limpieza de electrodos para contaminación por grasas y aceites	KATHON™ CG, TRITON® X	2 horas como máximo
Proteínas	Solución de limpieza de electrodos para contaminación orgánica o por proteínas	Pepsina en HCl	3 horas como máximo
Aguas residuales y compuestos orgánicos	Solución de limpieza de electrodos, extrafuerte	Hipoclorito sódico	5-10 minutos
Bloqueo de pin poroso / diafragma de referencia	Solución de limpieza de electrodos para pin poroso / diafragma de referencia	Tiourea	Agitado durante 3 horas o hasta que el tapón poroso se vuelva blanco

## 8.2 Procedimiento de hidratación para sondas secas

Si el bulbo de vidrio ha quedado seco largo tiempo, siga los pasos que se indican a continuación para hidratar la sonda.

1. Sumerja la punta de la sonda en soluciones tampón de pH 4 y pH 7 durante 5 minutos en cada solución.
2. Enjuague la sonda con agua desionizada. Seque con un trapo que no suelte pelusas.
3. Calibre la sonda.

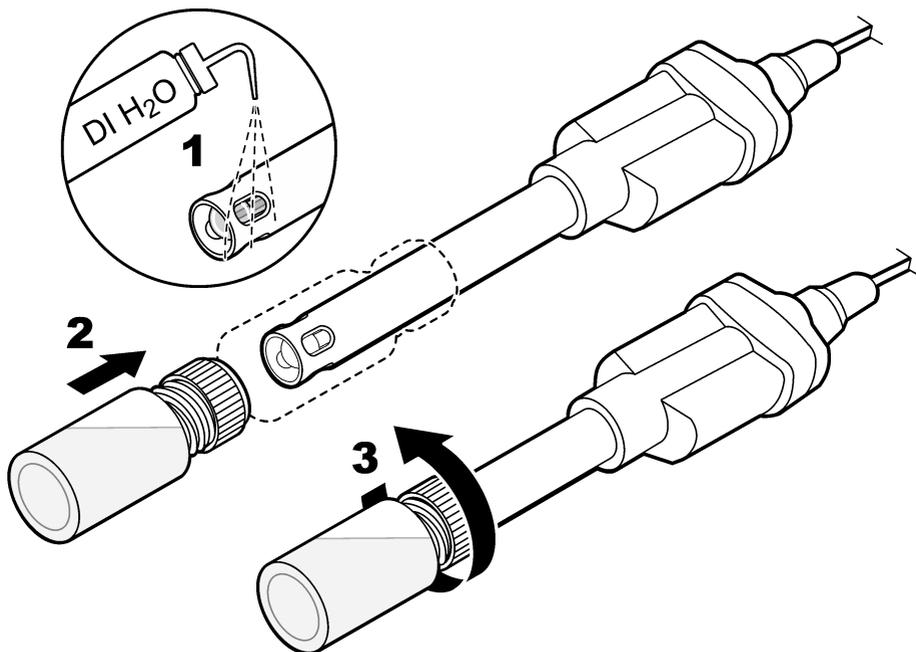
## 8.3 Almacenamiento

### AVISO

Las sondas pueden sufrir daños permanentes si se guardan en una solución de almacenamiento no especificada por el fabricante. Utilice solo la solución de almacenamiento especificada (solución de almacenamiento de electrodos de pH de Hach o 3 M KCl).

No guarde la sonda en agua desionizada ni en muestras de baja fuerza iónica. Para un almacenamiento breve, la sonda puede permanecer sumergida dentro de la muestra durante un máximo de 2 horas si el pH de la muestra no es alto. Coloque el frasco protector que contiene la solución de almacenamiento en la sonda cuando no la esté utilizando. Consulte la [Figura 2](#). Mantenga la sonda en posición vertical con el sensor y la unión de referencia por debajo del nivel de líquido del frasco protector. Si es necesario, añada solución de almacenamiento al frasco protector.

Figura 2 Almacenamiento de la sonda



## Sección 9 Solución de problemas

Mientras no la utilice, mantenga la sonda limpia y sumergida en la solución de almacenamiento recomendada para optimizar su exactitud, su tiempo de estabilización y su vida útil.

Problema	Posible causa	Solución
Disminución del rendimiento de la sonda que provoca una estabilización lenta e impide las calibraciones o mediciones exactas.	La membrana de vidrio está sucia.	Limpie y acondicione la sonda. Consulte <a href="#">Limpieza de la sonda</a> en la página 10.
	La membrana de vidrio se ha secado.	Limpie y acondicione la sonda. Consulte <a href="#">Mantenimiento</a> en la página 10.
	La pendiente de calibración de la sonda ha cambiado.	Si es posible, aumente la configuración de los límites de pendiente aceptados o póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.
Las propiedades de la muestra provocan una estabilización lenta o mediciones inexactas.	La muestra absorbe dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) del aire, lo que hace que el valor de pH disminuya lentamente en muestras de baja fuerza iónica (LIS) o de alta pureza.	Utilice la cámara LIS para las muestras de baja fuerza iónica o de alta pureza a fin de prevenir la absorción de CO <sub>2</sub> .
	La temperatura de la muestra es baja o existe una gran diferencia de temperatura entre las muestras.	Aumente la temperatura de la muestra o ajuste la temperatura de las distintas muestras para que sea la misma (a 2 °C [3,6 °F]).
Algún problema en el procedimiento provoca una estabilización lenta e impide las calibraciones o mediciones exactas.	La sonda no está acondicionada para la muestra.	Sumerja la sonda en la muestra antes de realizar las mediciones. Consulte <a href="#">Preparación para su uso</a> en la página 5.
	Hay burbujas de aire alrededor o debajo de la punta de la sonda.	Golpee o agite suavemente la sonda para eliminar las burbujas de aire.
	El contacto a través de la unión de referencia no es suficiente.	Agite la sonda en la solución de un lado a otro para refrescar la unión de referencia.
	La velocidad de agitación es demasiado lenta o demasiado rápida.	Pruebe con una velocidad de agitación distinta.
	Se ha utilizado una solución tampón incorrecta o la solución tampón está contaminada.	Utilice las soluciones tampón especificadas y sin contaminar.

## Sección 10 Consumibles

**Nota:** Las referencias de los productos pueden variar para algunas regiones de venta. Póngase en contacto con el distribuidor correspondiente o visite la página web de la empresa para obtener la información de contacto.

Descripción	Cantidad <sup>2</sup>	Referencia
Solución de almacenamiento de electrodos de pH de Hach	500 mL	2756549
Solución de 3 M KCl	50 mL <sup>3</sup>	2756559
Solución de limpieza de electrodos para un mantenimiento regular	500 mL	2965249
Solución de limpieza de electrodos para contaminación inorgánica/por minerales	500 mL	2975149
Solución de limpieza de electrodos para contaminación orgánica o por proteínas	250 mL	C20C370
Solución de limpieza de electrodos para contaminación por grasas y aceites	500 mL	2964449
Solución de limpieza de electrodos para pin poroso / diafragma de referencia	250 mL	C20C380

## 10.1 Patrones recomendados

Descripción	Unidad	Referencia
Solución tampón de pH 4,01; paquetes de un solo uso, 20 mL cada uno	20/paquete	2770020
Solución tampón de pH 7,00; paquetes de un solo uso, 20 mL cada uno	20/paquete	2770120
Solución tampón de pH 10,01; paquetes de un solo uso, 20 mL cada uno	20/paquete	2770220
Kit de solución tampón de pH 4,01 y pH 7,00; paquetes de un solo uso, 20 mL cada uno	2 x 10/paquete	2769920
Kit de solución tampón de pH 7,00 y 10,01; paquetes de un solo uso, 20 mL cada uno	2 x 10/paquete	2769820
Kit de solución tampón de pH codificado por colores (NIST), 500 mL, incluye:	1	2947600
Solución tampón de pH de 4,01 ± 0,02 (NIST)	500 mL	2283449
Solución tampón de pH de 7,00 ± 0,02 (NIST)	500 mL	2283549
Solución tampón de pH de 10,01 ± 0,02 (NIST)	500 mL	2283649
Bolsitas de solución en polvo:		
Bolsita de solución tampón de pH de 4,01 ± 0,02 en polvo (NIST)	50/paquete	2226966
Bolsita de solución tampón de pH de 7,00 ± 0,02 en polvo (NIST)	50/paquete	2227066
Bolsita de solución tampón de pH de 10,01 ± 0,02 en polvo (NIST)	50/paquete	2227166

<sup>2</sup> Hay cantidades mayores disponibles para algunos artículos.

<sup>3</sup> Hay cantidades mayores disponibles.

## 10.1 Patrones recomendados (continúa)

Descripción	Unidad	Referencia
Radiometer Analytical (estándares de pH certificados por IUPAC):		
pH 1,679 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M001
pH 4,005 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M002
pH 6,865 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M003
pH 7,000 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M004
pH 9,180 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M006
pH 10,012 ± 0,010 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M007
pH 12,45 ± 0,05 a 25 °C (77 °F)	500 mL	S11M008
Solución tampón de pH de 1,09; técnica	500 mL	S11M009
Solución tampón de pH de 4,65; técnica	500 mL	S11M010
Solución tampón de pH de 9,23; técnica	500 mL	S11M011

## 10.2 Accesorios

Descripción	Cantidad	Referencia
Vaso de precipitado, 30 mL, plástico, incoloro	80/paquete	SM5010
Vaso de precipitado, 30 mL, plástico, rojo	80/paquete	SM5011
Vaso de precipitado, 30 mL, plástico, amarillo	80/paquete	SM5012
Vaso de precipitado, 30 mL, plástico, azul	80/paquete	SM5013
Vaso de precipitado, 30 mL, plástico, verde	80/paquete	SM5014
Dispensador y soporte del vaso de precipitado, 30 mL	1	923-656
Soporte del vaso de precipitado, 30 mL	1	923-556
Vaso de precipitado, 100 mL, polipropileno	1	108042
Toallitas desechables, 11 x 22 cm	280/paquete	2097000
Botella, polietileno, 500 mL	1	62011
Soporte de sonda para sondas Intellical estándar	1	8508850
Frasco protector para almacenamiento de sondas	1	5192900





**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.  
Tel. (970) 669-3050  
(800) 227-4224 (U.S.A. only)  
Fax (970) 669-2932  
orders@hach.com  
www.hach.com

**HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf, Germany  
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320  
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210  
info-de@hach.com  
www.de.hach.com

**HACH LANGE Sàrl**

6, route de Compois  
1222 Vézenaz  
SWITZERLAND  
Tel. +41 22 594 6400  
Fax +41 22 594 6499