

## Calibración

### Procedimiento de calibración

Un electrodo de pH limpio, calibrado y acondicionado dará siempre lecturas precisas y repetibles. Cuando use un electrodo nuevo retire la tapa protectora e inspeccione el bulbo.

*Puede encontrar depósitos de sales en el bulbo o tapa protectora, esto se debe a que la solución de almacenamiento se evapora durante el almacenamiento o transporte. Esto es normal y no debe preocuparse.*

Enjuague el electrodo con agua limpia para retirar los depósitos de sal. Durante el transporte, pequeñas burbujas pueden formarse dentro del bulbo de vidrio. Agite el electrodo al igual que lo haría con un termómetro de mercurio.

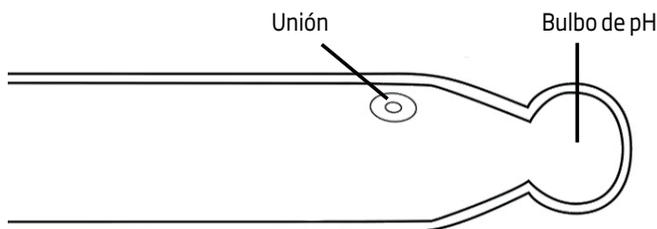
Si el electrodo se encuentra seco, acondicione el bulbo de vidrio sumergiéndolo

En la solución de almacenamiento HI70300L por un mínimo de 2 horas. De ser posible permita al electrodo acondicionarse toda la noche. Esto hidratará la unión de referencia y el bulbo de vidrio.

### Enjuague con agua desionizada (DI)

Antes de colocar el electrodo en la solución de calibración, este debe enjuagarse de manera rigurosa con agua desionizada (DI) para prevenir la contaminación del buffer. El electrodo siempre debe enjuagarse con agua DI antes de colocarse en cualquier solución.

*Hanna recomienda utilizar agua desionizada (DI) para enjuagar los electrodos; aun así, destilada, OR, pura o desmineralizada funciona igualmente.*



### Use buffers frescos para la calibración

La calibración de un electrodo de pH será tan buena como los buffers usados. Para buffers con valores de pH menores a 7.01 la botella usada debe usarse en un tiempo no superior a las 9 semanas después de abierta. Para buffers con valores de pH superiores a 7.01 la botella usada debe usarse en un tiempo no superior a las 2 semanas para mejores resultados. Para prevenir la contaminación cruzada no coloque el electrodo en la botella de calibración y nunca re envase el buffer después de usarlo.

*Es importante resaltar que los buffers de pH básico (ej. pH 7.01 y superior) son menos estables que los buffers ácidos. Esto se debe a la contaminación atmosférica por difusión de CO<sub>2</sub> en el buffer, formando ácido carbónico y cambiando el valor del buffer de pH. Si el*

*Buffer es antiguo, el valor actual puede ser menor al que se encuentra en la botella, lo que puede disminuir la precisión de la calibración y las mediciones.*

### Unión de referencia para electrodos rellenables

Si se usa un electrodo de pH rellenable, la tapa de relleno debe removerse antes de la calibración y medición. Retirar la tapa crea una cabeza de presión positiva en la celda de referencia, lo que permite un mayor flujo de electrolito a través de la unión externa. Un mayor flujo de electrolito resultará en lecturas más rápidas y estables.

### Use un agitador

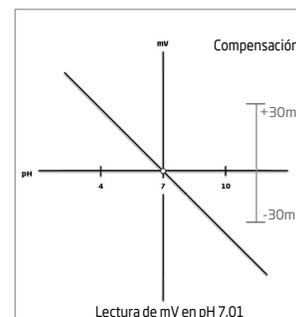
Para obtener mejores resultados use un agitador. El agitador asegura que los buffer de pH y las muestras son homogéneas. El movimiento de la solución también incrementa la velocidad de respuesta del electrodo.



### Calibración en múltiples puntos

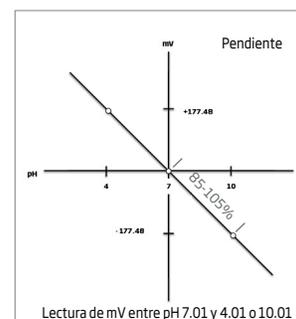
Se recomienda desarrollar una calibración en dos o más puntos. Se recomienda iniciar con el buffer pH 7.01 para determinar el offset. El segundo punto se utiliza para determinar la pendiente. Es importante que el intervalo de calibración encierre el valor esperado de pH de la muestra. Por ejemplo, si el valor esperado de pH es 8, el electrodo debería calibrarse usando los buffer de pH 7.01 y pH 10.01. Hanna Instruments recomienda que el offset no exceda +/-30 mV y la pendiente no exceda un porcentaje entre 85%-105%.

*Para más instrucciones de como calcular la pendiente contacte a su asesor técnico comercial*



### CAL Check

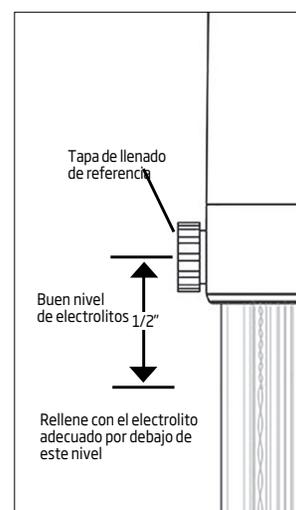
Muchos medidores de pH Hanna cuenta con la característica. CAL Check™. CAL Check es un sistema de diagnóstico que asegura lecturas de pH precisas en toda ocasión. El sistema CAL Check™ elimina lecturas erróneas causadas por suciedad o fallas en el electrodo de pH y buffers o soluciones.



### Solución de relleno para el electrodo

El nivel de electrolito en los electrodos rellenables debe revisarse antes de desarrollar una calibración. Si el nivel está por debajo (1/2" bajo el agujero de relleno), rellene con la solución electrolítica adecuada y mantenga la tapa floja o ábrala completamente. Para asegurar un rendimiento óptimo Este pequeño paso le ayudará a garantizar la cabeza de presión para promover la eficiencia y precisión de las lecturas.

*Siempre use la solución de relleno apropiada para su electrodo de pH. Normalmente los electrodos de pH unión simple usan la solución electrolítica HI7071 (3.5M KCl + AgCl), mientras que los electrodos de pH de unión doble usan la solución electrolítica HI7082 (3.5M KCl)*



## COMUNÍCATE CON NOSOTROS PARA MAYOR INFORMACIÓN

▼ Santa Cruz:  
(591 3) 3116969 / (591 3) 3120130

▼ La Paz:  
(591 2) 2128418 / (591 2) 2120793

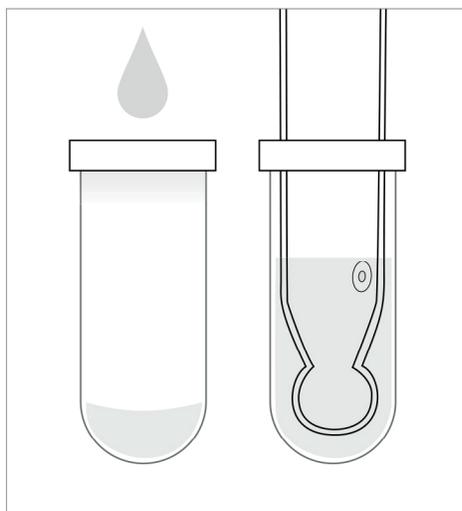
▼ Cochabamba:  
(591 4) 412 9049

## Acondicionamiento (almacenamiento)

### Procedimiento de acondicionamiento

Para minimizar las obstrucciones de la unión y asegurar una respuesta rápida, siempre mantenga el bulbo de vidrio y la unión de su electrodo de pH limpia e hidratada. Use la solución de almacenamiento HI70300L en un beaker o el capuchón del electrodo, asegurándose de que la unión está cubierta.

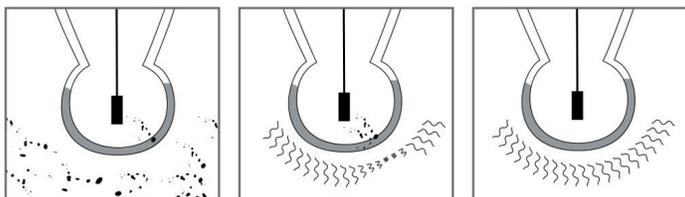
*Nunca almacene el electrodo de pH en agua pura (DI, desmineralizada)*



La concentración de la solución de relleno es 3.5 KCl. La celda de referencia genera un voltaje específico de acuerdo a la concentración. Colocar una sonda en agua pura tendrá un efecto osmótico que causará el ingreso de agua en la celda de referencia. También se verá una mayor tasa de difusión del electrolito de la celda de referencia en el agua debido a el gradiente de concentración. Ambos resultarán en una diferencia de concentración en el electrolito de referencia que causará un cambio en el potencial de referencia. De manera adicional el almacenar en agua pura puede causar que el bulbo sea más frágil, falle de manera prematura, y necesite remplazarse.

Señales de suciedad en los electrodos pueden incluir lecturas erráticas, inestabilidad en las lecturas, imposibilidad para calibrar, o dificultad para estabilizar.

*Inspeccione el electrodo en busca de rayones o grietas en el bulbo o cuerpo. Si encuentra algún rayón o fisura en el electrodo, debe remplazarlo.*



Con el tiempo las partículas presentes en la muestra pueden contaminar la punta del sensor.

Su medidor puede calibrarse incluso si no se limpia de manera adecuada antes de la calibración. Si la contaminación se retira, la calibración no será válida y las lecturas serán imprecisas.

Una limpieza adecuada. Asegura que toda la superficie del lector realizará una medición correcta, asegurando una calibración precisa.

## Limpieza

### Procedimiento de limpieza

La causa más común de imprecisiones en la medición de pH es un electrodo sucio o con una limpieza inadecuada. Recuerde, solo porque su electrodo se ve limpio no significa que lo este. Esto es importante porque durante la calibración el instrumento asume que el electrodo está limpio. Los medidores de pH en el mercado aceptaran calibraciones con un offset de voltaje de aproximadamente  $\pm 60$  mV. La desviación del 0 mV no es inusual pero de manera ideal no deberían ser mayores a  $\pm 30$  mV. El proceso de calibración compensa los cambios en el cambio de offset en el voltaje.

El offset en los electrodos de pH debe revisarse si se cuenta con un medidor en modo mV, realizando la lectura de potencial en pH 7.01 después de la limpieza. Si al cambiar la solución electrolítica, y utiliza soluciones buffer frescas y el offset no se encuentra dentro del rango  $\pm 30$  mV, el electrodo debería ser reemplazado. Para medidores que no cuentan con modo mV.

### Limpieza general

Su medidor puede calibrarse incluso si no se limpia de manera adecuada antes de la calibración. Si la contaminación se retira, la calibración no será válida y las lecturas serán inadecuadas. Una limpieza adecuada. Asegura que toda la superficie del lector realizará una medición correcta, asegurando una calibración precisa.

Remoje en la solución de limpieza general Hanna HI7061L o una solución de limpieza para la aplicación específica por al menos 15 minutos para disolver la contaminación.

### Obstrucciones causadas por proteínas

Enjuague en la solución para la limpieza de proteínas HI7073L por al menos 15 minutos para disolver a través de enzimas los depósitos de proteínas.

### Enjuague inorgánico

Enjuague en la solución para la limpieza de compuestos inorgánicos HI7074L por al menos 15 minutos. Esta solución es especialmente efectiva para retirar los precipitados de reacciones con plata que pueden obstruir la unión de cerámica.

### Aceites y grasas

Los aceites y grasas requieren de los químicos correctos para disolver los recubrimientos sin afectar el electrodo. Use la solución para limpieza de grasas y aceites HI7077 y sumerja por al menos 15 minutos.

Después de realizar cualquier procedimiento de limpieza, enjuague el electrodo de manera exhaustiva en agua destilada o desionizada. A continuación enjuague el electrodo en la solución de almacenamiento HI70300L por al menos una hora antes de la medición o calibración. Para mejores resultados es recomendable una noche entera en la solución de almacenamiento.

*Hanna ha creado esta guía como una herramienta de referencia rápida. Siempre consulte el manual de instrucciones o contáctenos para un análisis detallado de sus necesidades.*

## COMUNÍCATE CON NOSOTROS PARA MAYOR INFORMACIÓN

▼ Santa Cruz:  
(591 3) 3116969 / (591 3) 3120130

▼ La Paz:  
(591 2) 2128418 / (591 2) 2120793

▼ Cochabamba:  
(591 4) 412 9049

[www.hannabolivia.com](http://www.hannabolivia.com)