



# MANUAL INSTRUCTIVO PARA LA TOMA DE DATOS DE CALIDAD DE AGUA

Plataforma Agua de Honduras

La **Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)** brinda soluciones científicas que aprovechan la biodiversidad agrícola y transforman los sistemas alimentarios de manera sostenible para mejorar la vida de las personas. Las soluciones de la Alianza abordan las crisis mundiales de malnutrición, cambio climático, pérdida de la biodiversidad y degradación ambiental.

La Alianza es parte de CGIAR, un consorcio mundial de investigación para un futuro sin hambre.

[alliancebioiversityciat.org](http://alliancebioiversityciat.org)

[cgiar.org](http://cgiar.org)

La plataforma **Agua de Honduras** es una iniciativa de innovación que ofrece información confiable sobre el recurso hídrico de forma ágil y gratuita. En esta plataforma se combinan métodos científicos, tecnología digital e información pública sobre delimitaciones hidrográficas, clima, suelos, coberturas vegetales y detecciones de pérdida de vegetación, demanda y calidad de agua, inundaciones e hidrología para facilitar la toma de decisiones sobre el manejo del recurso hídrico en microcuencas, subcuencas y cuencas. Esta iniciativa cubre actualmente los departamentos de Ocotepeque, Copán, Santa Bárbara, Cortés, Comayagua, Lempira, Intibucá, La Paz, Valle, Choluteca y parcialmente Francisco Morazán, El Paraíso, Yoro y Atlántida.

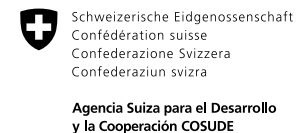
**Agua de Honduras** se desarrolló en el marco de acuerdos de cooperación interinstitucional entre el CIAT – ahora parte de la Alianza de Bioversity International y el CIAT – y el Gobierno de Honduras a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (**SERNA**), financiados por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (**USAID**), la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (**COSUDE**), y para la generación de los escenarios de cambio climático, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (**PNUD**) con la participación de la Dirección Nacional de Cambio Climático (**DNCC**) de MiAmbiente+. Este trabajo contribuyó al Programa de Investigación del CGIAR: Agua, Tierra y Ecosistemas (**Water, Land and Ecosystems**).

[aguadehonduras.gob.hn/](http://aguadehonduras.gob.hn/)

# MANUAL INSTRUCTIVO PARA LA TOMA DE DATOS DE CALIDAD DE AGUA

---

Plataforma Agua de Honduras



Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Sede Regional para las Américas  
Km 17 Recta Cali-Palmira CP 763537  
Apartado Aéreo 6713  
Teléfono: (+57) 602 4450000  
Cali, Colombia

#### **Autora**

Kelly Mariela Almendares, Consultora

#### **Coautores**

Equipo Plataforma Agua de Honduras:

Centro Internacional de Agricultura Tropical\*

**Jefferson Valencia**, Coordinador del proyecto  
[j.valencia@cgiar.org](mailto:j.valencia@cgiar.org)

**Sindy Leverón**, Asociada de investigación senior  
[s.leveron@cgiar.org](mailto:s.leveron@cgiar.org)

**Jensen Bautista**, Asociado de investigación  
[j.bautista@cgiar.org](mailto:j.bautista@cgiar.org)

**José Del Cid**, Asociado de investigación  
[j.delcid@cgiar.org](mailto:j.delcid@cgiar.org)

**Erick Chávez**, Asociado de investigación  
[e.chavez@cgiar.org](mailto:e.chavez@cgiar.org)

**Nelson Arriaga**, Asociado de investigación  
[n.arriaga@cgiar.org](mailto:n.arriaga@cgiar.org)

**Fredy Monserrate**, Investigador visitante  
[f.monserrate@cgiar.org](mailto:f.monserrate@cgiar.org)

#### **Apoyo**

Josseline Faviola Núñez, Ingeniera

#### **Agradecimientos**

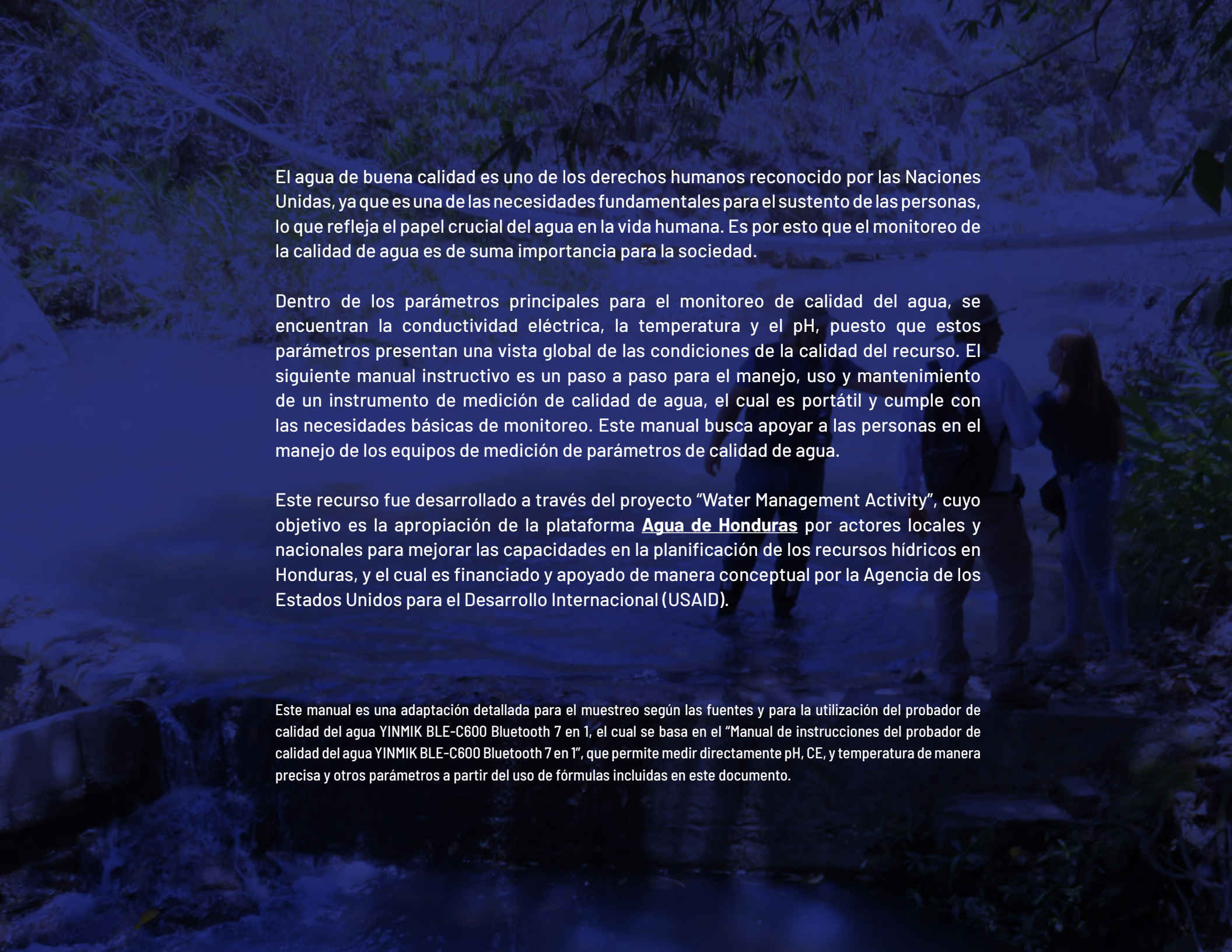
Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH)

**Fanny Vindel**, Directora  
[fannyvindel@miambiente.gob.hn](mailto:fannyvindel@miambiente.gob.hn)

**Francisco Hernández**, Técnico de cuencas hidrográficas  
[fh\\_hernandez@live.com](mailto:fh_hernandez@live.com)

Derechos de autor © CIAT 2023. Todos los derechos reservados.

\* El Centro Internacional de Agricultura Tropical es parte de la Alianza de Bioersity International y el CIAT.

A blue-tinted photograph of a riverbank. In the foreground, there are some rocks and a small stream of water. In the middle ground, three people are standing near the water's edge, looking towards the river. The background is filled with dense green foliage and trees. The overall scene is peaceful and natural.

El agua de buena calidad es uno de los derechos humanos reconocido por las Naciones Unidas, ya que es una de las necesidades fundamentales para el sustento de las personas, lo que refleja el papel crucial del agua en la vida humana. Es por esto que el monitoreo de la calidad de agua es de suma importancia para la sociedad.

Dentro de los parámetros principales para el monitoreo de calidad del agua, se encuentran la conductividad eléctrica, la temperatura y el pH, puesto que estos parámetros presentan una vista global de las condiciones de la calidad del recurso. El siguiente manual instructivo es un paso a paso para el manejo, uso y mantenimiento de un instrumento de medición de calidad de agua, el cual es portátil y cumple con las necesidades básicas de monitoreo. Este manual busca apoyar a las personas en el manejo de los equipos de medición de parámetros de calidad de agua.

Este recurso fue desarrollado a través del proyecto “Water Management Activity”, cuyo objetivo es la apropiación de la plataforma **Agua de Honduras** por actores locales y nacionales para mejorar las capacidades en la planificación de los recursos hídricos en Honduras, y el cual es financiado y apoyado de manera conceptual por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Este manual es una adaptación detallada para el muestreo según las fuentes y para la utilización del probador de calidad del agua YINMIK BLE-C600 Bluetooth 7 en 1, el cual se basa en el “Manual de instrucciones del probador de calidad del agua YINMIK BLE-C600 Bluetooth 7 en 1”, que permite medir directamente pH, CE, y temperatura de manera precisa y otros parámetros a partir del uso de fórmulas incluidas en este documento.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especiales a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en Honduras, quienes han apoyado desde la parte financiera, técnica y conceptual para el desarrollo, la implementación y los logros alcanzados de Agua de Honduras.

Agradecemos también a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), que a través de la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), ha sido el brazo técnico y contraparte institucional por parte del Gobierno de Honduras.

# CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. DATOS GENERALES</b>                               | 9  |
| Piseta  | 10 |
| Soluciones de calibración                               | 10 |
| Equipo  | 11 |
| Cuidados del equipo                                     | 11 |
| <b>2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL</b>                      | 13 |
| <b>3. CALIBRACIÓN DEL EQUIPO</b>                        | 17 |
| pH  | 18 |
| Conductividad   | 23 |
| <b>4. MUESTREO</b>                                      | 29 |
| Pozo malacate   | 30 |
| Pozo perforado  | 31 |
| Nacimiento, manantial, ojo o vertiente de agua          | 32 |
| Río o quebrada  | 33 |
| <b>5. TOMA DE DATOS DE PH</b>                           | 35 |
| <b>6. TOMA DE DATOS DE CONDUCTIVIDAD</b>                | 39 |
| <b>7. DETERMINACIÓN DE OTROS PARÁMETROS DE MEDICIÓN</b> | 43 |
| <b>8. ALMACENAMIENTO</b>                                | 45 |





**1**



**DATOS GENERALES**

# 1. DATOS GENERALES

## Piseta

Es un frasco cilíndrico de plástico con una pajilla que en la punta es muy fino y se utiliza para facilitar la limpieza de los recipientes.

Para su uso, se debe presionar el frasco y el agua saldrá por la pajilla.

Su uso se realiza con agua destilada.



## Soluciones de calibración

Las soluciones de calibración son soluciones con valores conocidos que ayudan al trabajo óptimo del equipo. Para el equipo, estaremos utilizando cuatro soluciones de calibración, tres corresponden a la calibración de pH y una corresponde a la calibración de conductividad.

El valor de la solución de calibración para conductividad depende de la temperatura a la que se expone la solución.



Solución de calibración para pH donde su valor conocido es de 7.00



Solución de calibración para pH donde su valor conocido es de 4.00



Solución de calibración para pH donde su valor conocido es de 10.00



| Temperatura (°C) | Conductividad µS/cm |
|------------------|---------------------|
| 20               | 1278                |
| 21               | 1305                |
| 22               | 1332                |
| 23               | 1359                |
| 24               | 1386                |
| 25               | 1413                |

| Temperatura (°C) | Conductividad µS/cm |
|------------------|---------------------|
| 26               | 1440                |
| 27               | 1467                |
| 28               | 1494                |
| 29               | 1521                |
| 30               | 1548                |
| 31               | 1575                |

## Equipo

El equipo pH metro y conductímetro BLE-C600 sirve para medir el pH, la temperatura y la conductividad de las muestras de agua dulce directamente. Cuenta con una pantalla LCD, que en la parte inferior muestra la temperatura del líquido en el que se ha introducido el aparato.

Tapa enroscable, que protege las baterías. Utiliza tres baterías LR44



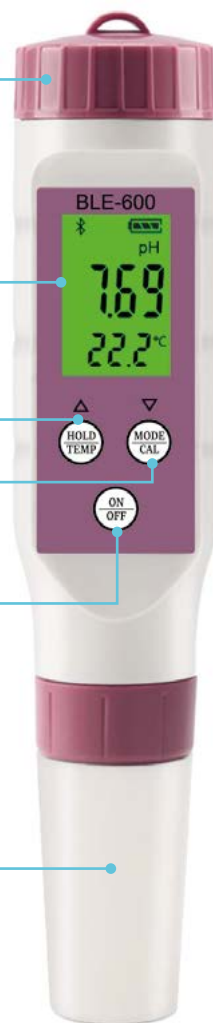
Pantalla LCD que muestra los resultados, aquí se hace la lectura de la medición del pH y la conductividad. Teniendo en cuenta que siempre los números pequeños que se encuentran en la parte inferior derecha representan la temperatura, en la parte superior derecha mostrará el nivel de carga de la batería.

Funciona para cambiar las unidades de la temperatura y para subir los valores en la calibración de conductividad

Funciona para cambiar el modo de medición (pasar de pH a conductividad), para calibrar el equipo y para bajar los valores en la calibración de conductividad

Funciona para encender y apagar el equipo

Electrodo de medición, el cual siempre debe estar sumergido en el líquido para poder realizar las lecturas. Esta zona debe ser tratada con mucho cuidado.



### Cuidados del equipo

1. El equipo no debe ser sumergido completamente en el agua.
2. No almacenar el equipo en lugares húmedos o calientes.
3. Procurar mantener el equipo apagado mientras no se está utilizando.
4. Tener precaución con los sensores. No utilizar objetos que puedan rallarlos y/o quebrarlos.



2



## **PREPARACIÓN DEL MATERIAL**

## 2. PREPARACIÓN DEL MATERIAL

1. Llenar la piseta con agua destilada.
2. Revisar la fecha de almacenamiento de las soluciones de calibración. Si excede el mes de almacenamiento, realice el paso 3. Si no, continúe con el paso 4.



### 3. Cambio de soluciones:

- a. Destape los recipientes y deseche las soluciones de calibración.



- b. Con ayuda de la piseta, agregue un poco de agua destilada a los recipientes, tape los recipientes y agite con fuerza. Deseche el agua y repita ese procedimiento en dos ocasiones más. Este procedimiento realicelo con los cuatro recipientes donde se colocarán las soluciones.



Agregue una pequeña cantidad de agua destilada. No requiere llegar a la marca. Agite y deseche el agua.

- c. Adicionar de las soluciones nuevas correspondientes la cantidad necesaria para llegar hasta donde indica la marca.



d. Tapar y almacenar las muestras en un lugar fresco y oscuro.



4. Con ayuda de la piseta, agregue un poco de agua destilada al recipiente de la muestra, tape el recipiente y agite con fuerza. Deseche el agua y repita ese procedimiento dos veces más.



Agregue una pequeña cantidad de agua destilada. No requiere llegar a la marca. Agite y deseche el agua.





3

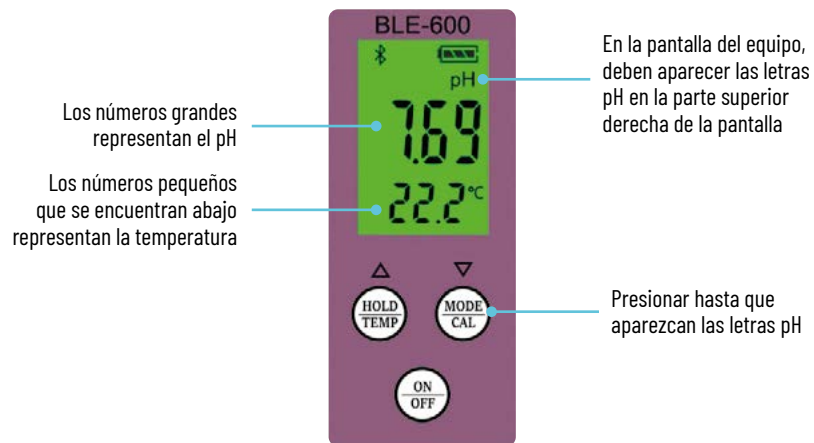


# CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

### 3. CALIBRACIÓN DEL EQUIPO


#### pH

1. Encender el equipo presionando el botón  y verificar que se encuentre en la función pH. En caso de no encontrarse en la función pH, se debe presionar el botón  hasta que aparezcan en la pantalla las letras pH.



2. Abrir el recipiente de pH 7 e introducir el equipo al recipiente. Verificar que la cantidad de la solución sea la adecuada. Si no lo es, agregar un poco más de solución, siempre llegando a la marca indicada del recipiente.



- El equipo automáticamente empezará a medir en cuanto entre en contacto con el líquido. Permita que el equipo estabilice la lectura (no cambie el valor). Si el equipo lee entre 6.97 y 7.03 (6.97, 6.98, 6.99, 7.00, 7.01, 7.02, 7.03), el equipo sigue calibrado y debe saltarse al paso 11. Si la lectura es diferente a los valores anteriores, se debe continuar con los siguientes pasos.
- Sin retirar el equipo de la solución búfer amarilla (pH 7), presionar por al menos 5 segundos el botón . Suelte el botón y en la pantalla deberá aparecer la palabra CAL. En caso de que no le aparezca, vuelva a presionar el botón, ahora por un poco más de tiempo. Después de visualizar la palabra CAL, aparecerá el número 7.00 y parpadeará en tres ocasiones. La calibración del punto 7 estará lista.



- Después de calibrar el punto 7 de pH, con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de

**NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**



### Por fuera


Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua.

**NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



6. Abrir el recipiente de pH 4 e introducir el equipo al recipiente. Verificar que la cantidad de la solución sea la adecuada. Si no lo es, agregar un poco más de solución, siempre llegando a la marca indicada del recipiente.



7. Sin retirar el equipo de la solución búfer rosada (pH 4), presionar por al menos 5 segundos el botón . Sulte el botón y le debe aparecer en pantalla la palabra CAL. En caso de que no le aparezca, vuelva a presionar el botón, ahora por un poco más de tiempo. Después de visualizar la palabra CAL, aparecerá el número 4.00 y parpadeará en tres ocasiones. La calibración estará lista.



8. Después de calibrar el punto 4 de pH, con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**




### Por fuera

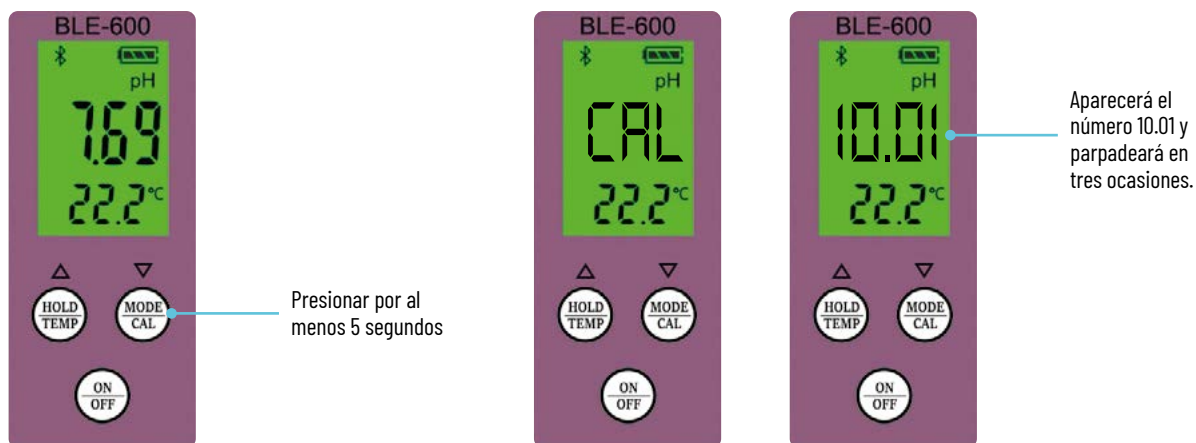
Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



9. Abrir el recipiente de pH 10 e introducir el equipo al recipiente. Verificar que la cantidad de la solución sea la adecuada. Si no lo es, agregar un poco más de solución, siempre llegando a la marca indicada del recipiente.



10. Sin retirar el equipo de la solución búfer azul (pH 10), presionar por al menos 5 segundos el botón . Suelte el botón y le debe aparecer en la pantalla la palabra CAL. En caso de que no le aparezca, vuelva a presionar el botón, ahora por un poco más de tiempo. Después de visualizar la palabra CAL, aparecerá el número 10.01 y parpadeará en tres ocasiones. La calibración del equipo para pH estará lista.



11. Después de calibrar el punto 10 de pH, con ayuda de la pisseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la pisseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**



### Por fuera


Agregar agua con la pisseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**

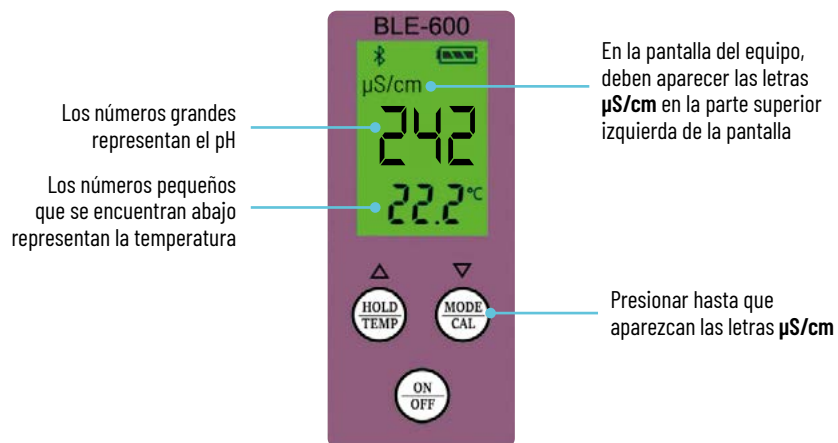


12. La calibración del pH ha concluido. Tape los recipientes que contienen las soluciones de pH y almacénelos en un lugar fresco y oscuro. Recuerde que estas soluciones se reutilizarán por un máximo de tiempo de 1 mes.



## Conductividad

1. Para poner el equipo en la función de conductividad, debe presionar el botón  hasta que aparezcan en la pantalla las letras  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .



2. Abrir el recipiente de conductividad e introducir el equipo al recipiente. Verificar que la cantidad de la solución sea la adecuada. Si no lo es, agregar un poco más de solución, siempre llegando a la marca indicada del recipiente.



3. El equipo automáticamente empezará a medir en cuanto entre en contacto con el líquido. Deje que el equipo establezca la lectura (no cambie el valor).
4. Leer la temperatura y buscar el valor de conductividad correspondiente a esa temperatura de acuerdo con la siguiente tabla:

| Temperatura (°C) | Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
|------------------|---------------------------------------|
| 20               | 1278                                  |
| 21               | 1305                                  |
| 22               | 1332                                  |
| 23               | 1359                                  |
| 24               | 1386                                  |
| 25               | 1413                                  |



| Temperatura (°C) | Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ |
|------------------|---------------------------------------|
| 26               | 1440                                  |
| 27               | 1467                                  |
| 28               | 1494                                  |
| 29               | 1521                                  |
| 30               | 1548                                  |
| 31               | 1575                                  |

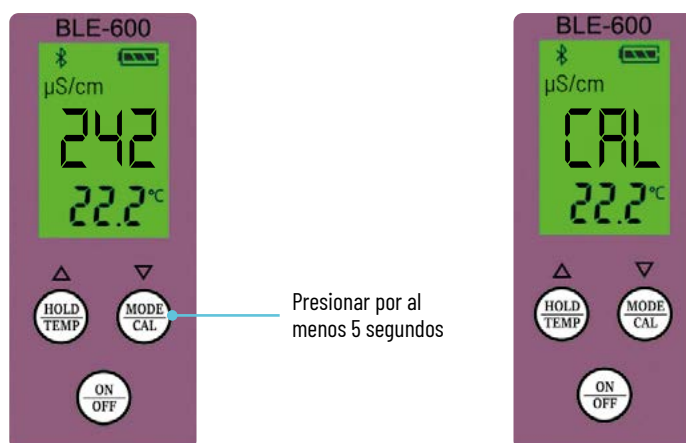
**Ejemplo:** Si el equipo marca una temperatura de 25.0 o cualquier valor inicial con 25 (25.1, 25.2, etc.), entonces buscar en la tabla anterior el valor que debería ser a esa temperatura. En este caso, es 1413.







5. Si, con la solución estándar de conductividad, el equipo lee el valor obtenido en el paso anterior, el equipo sigue calibrado y el equipo está listo para continuar con la medición. Debe saltarse al paso 9.

Si la lectura es diferente al valor correspondiente a la temperatura según la tabla, se debe continuar con los pasos de la calibración.

6. Sin sacar el equipo de la solución estándar de conductividad, presionar por al menos 5 segundos el botón . Suelte el botón y le debe aparecer en la pantalla la palabra CAL. En caso de que no le aparezca, vuelva a presionar el botón, ahora por un poco más de tiempo. Después de visualizar la palabra CAL, aparecerá un número e inmediatamente deberá presionar el botón  para poder desbloquear la función de calibración de la conductividad.

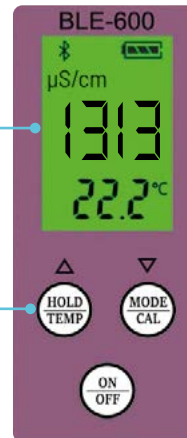


7. Deberá presionar los botones para poder llegar al valor correspondiente de la tabla según la temperatura (el obtenido en el paso 4). El botón  sube y el botón  baja, por lo que si el valor en la pantalla es mayor, deberá presionar el botón  para bajar hasta llegar al valor correspondiente. Si el valor en la pantalla es menor, deberá presionar el botón  para subir hasta llegar al valor correspondiente.

**Ejemplo:** Si la temperatura es 22.2 °C, el valor de calibración deberá ser el correspondiente a 22 °C de la tabla del paso 4, que es 1332, porque el valor que se deberá colocar en la pantalla con ayuda de los botones es 1332.

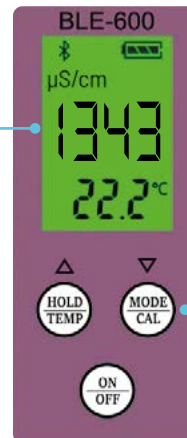
Ya que el valor de calibración es 1332 y el valor que aparece es menor,

presione el botón para aumentar los valores hasta llegar a 1332.



Ya que el valor de calibración es 1332 y el valor que aparece es mayor,

presione el botón para disminuir los valores hasta llegar a 1332.



- Después de lograr el valor de calibración, el valor parpadeará en tres ocasiones y la calibración estará lista.
- Después de calibrar o verificar la conductividad, con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**



### Por fuera

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



- Tape el recipiente que contiene la solución de calibración de conductividad y almacénelo en un lugar fresco y oscuro. Recuerde que estas soluciones se reutilizarán por un máximo de tiempo de 1 mes.

- Apague el equipo y continúe con el muestreo.





4



**MUESTREO**

## 4. MUESTREO

Seleccione el tipo de fuente y siga los pasos referentes a cada tipo de fuente.

### Pozo malacate

Los pozos malacates son fuentes de agua poco profundas que no requieren de maquinaria para su acceso.



1. Procurar que el pozo esté en uso constante para garantizar que el agua sea representativa de las condiciones en las que se encuentra. Si el pozo no está en uso, tratar de remover el agua que ha estado acumulada.
2. Ambientar el frasco que contiene la muestra. Esto se hace realizando tres lavadas del frasco con la misma agua que será muestreada.
3. Llenar el frasco hasta donde indica la marca.
4. Tapar el recipiente hasta el momento de realizar la lectura.



## Pozo perforado

Los pozos perforados son fuentes de agua que se encuentran muy profundas y para su acceso se requiere de maquinaria, como los equipos de bombeo.



1. Procurar que el pozo esté en uso constante para garantizar que el agua sea representativa de las condiciones en las que se encuentra el acuífero. Si el pozo no está en uso, tratar de remover el agua que ha estado acumulada (bombear el pozo por lo menos tres veces el volumen que almacena la tubería). Lo recomendable es tener la bomba 6-12 horas antes del muestreo; sin embargo, si no es posible por las condiciones económicas para asumir el gasto energético, procurar que esté al menos 1 hora en funcionamiento.
2. Ambientar el frasco que contiene la muestra. Esto se hace realizando tres lavadas al frasco con la misma agua que será muestreada.
3. Llenar el frasco hasta donde indica la marca.
4. Tapar el recipiente hasta el momento de realizar la lectura.



## Nacimiento, manantial, ojo o vertiente de agua

Son aquellas fuentes naturales donde el agua brota o sale a la superficie de manera natural. Estas fuentes, por lo general, brotan del suelo o se pueden encontrar entre las fracturas en las montañas.



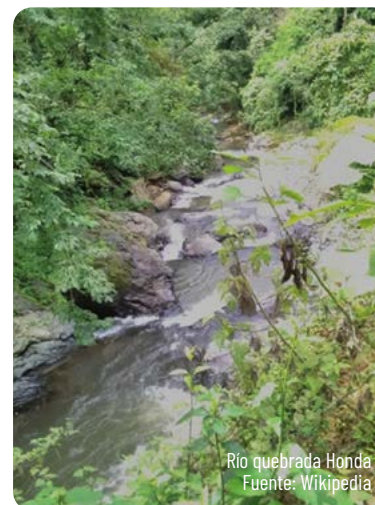
1. Seleccionar el punto o puntos necesarios para garantizar poder determinar el comportamiento general del nacimiento a muestrear y definir las causas de posibles incidencias en la calidad del agua. Buscar espacios donde se acumule y fluya el agua que está saliendo de los diferentes estratos.
2. Ambientar el frasco que contiene la muestra. Esto se hace realizando tres lavadas al frasco con la misma agua que será muestreada.
3. Llenar el frasco hasta donde indica la marca.
4. Tapar el recipiente hasta el momento de realizar la lectura.





## Río o quebrada

Son aquellas corrientes de agua que fluyen con continuidad. Los ríos tienen mayor caudal y no suelen secarse. Por su parte, las quebradas tienen menor caudal y pueden secarse en época seca.



1. Seleccionar un tramo del río que esté en constante movimiento, generalmente en el centro del mismo o en corrientes del mismo.
2. Ambientar el frasco que contiene la muestra. Esto se hace realizando tres lavadas al frasco con la misma agua que será muestreada.
3. Llenar el frasco hasta donde indica la marca.
4. Tapar el recipiente hasta el momento de realizar la lectura.







5

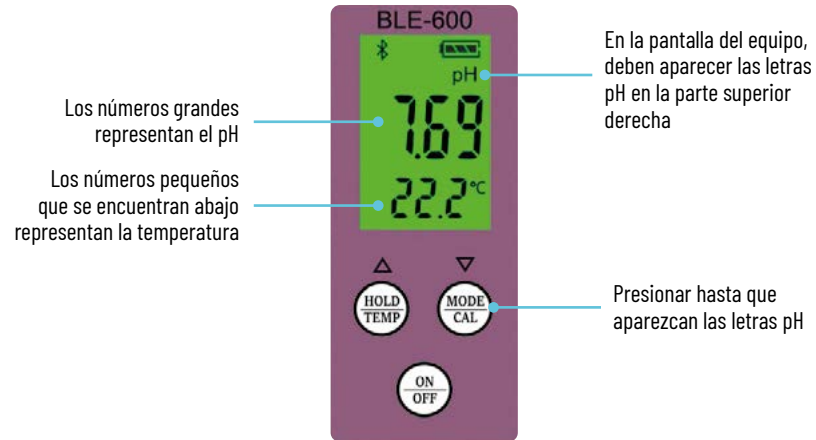


**TOMA DE DATOS DE PH**

## 5. TOMA DE DATOS DE PH

Para la lectura del pH, seguir los siguientes pasos:

1. Encender el equipo presionando el botón  y verificar que se encuentre en la función pH. De no encontrarse en la función pH, presionar el botón  hasta que aparezcan en la pantalla las letras pH.



2. Con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**



### Por fuera

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla. Sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



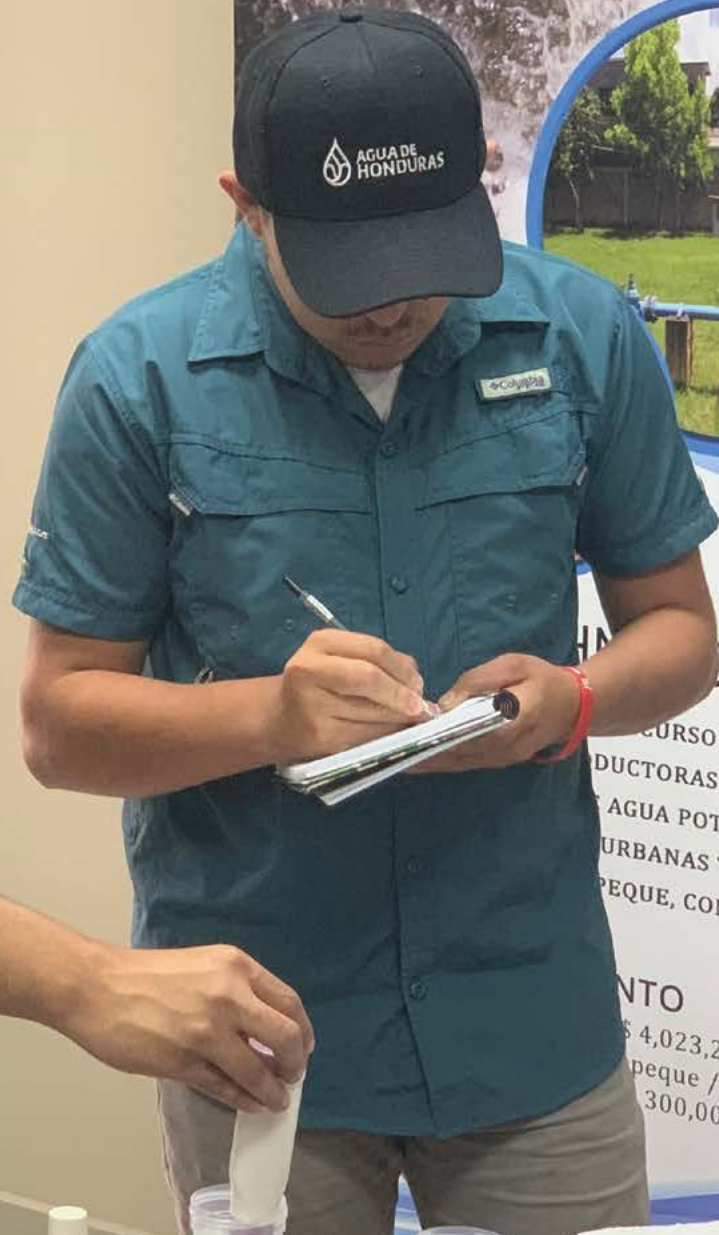
3. Abrir el recipiente de la muestra e introducir el equipo al recipiente.



4. El equipo automáticamente empezará a medir en cuanto entre en contacto con el líquido. Deje que el equipo estabilice la lectura (no cambie el valor).

5. Registre el resultado en la libreta, anotando la fecha y hora de recolección, y la temperatura que se medirá al mismo tiempo que el pH.

| Fecha de recolección | Hora de recolección | Temperatura (°C) | pH | Conductividad (µS/cm) | Firma encargado |
|----------------------|---------------------|------------------|----|-----------------------|-----------------|
|                      |                     |                  |    |                       |                 |



6



**TOMA DE DATOS  
DE CONDUCTIVIDAD**

## 6. TOMA DE DATOS DE CONDUCTIVIDAD

1. Después de realizar la lectura del pH, con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro


Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**

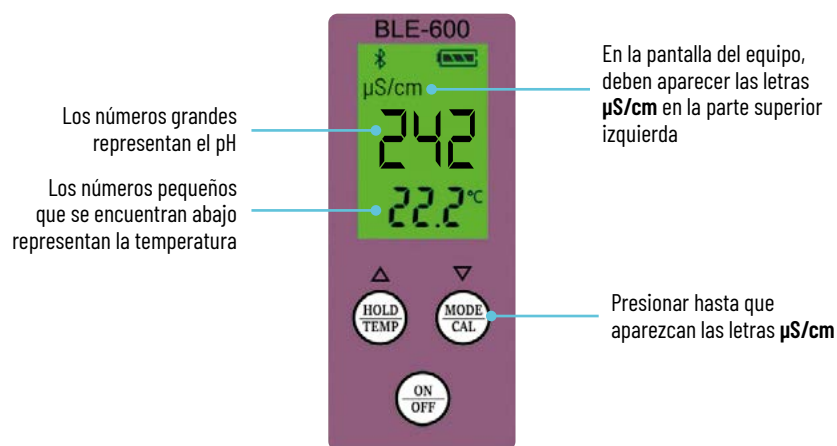


### Por fuera

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



2. Para poner el equipo en la función de conductividad, debe presionar el botón  hasta que aparezcan en la pantalla las letras  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .





3. Abrir el recipiente de la muestra e introducir el equipo al recipiente.



4. El equipo automáticamente empezará a medir en cuanto entre en contacto con el líquido. Deje que el equipo estabilice la lectura (no cambie el valor).

5. Registre el resultado en la libreta en donde dice Conductividad y agregue su nombre y firma en la casilla de Firma encargado.

| Fecha de recolección | Hora de recolección | Temperatura (°C) | pH | Conductividad (μS/cm) | Firma encargado |
|----------------------|---------------------|------------------|----|-----------------------|-----------------|
|                      |                     |                  |    |                       |                 |

6. Después de diligenciar el registro, ha concluido la recolección de datos. Con ayuda de la piseta, enjuague la punta del equipo por dentro y por fuera con agua destilada. Séquelo con mucho cuidado sin tocar los sensores.

### Por dentro

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, sólo debe agitarlo con mucho cuidado. Tenga precaución de **NO TOCAR LOS SENSORES DEL EQUIPO.**



### Por fuera

Agregar agua con la piseta. Para secar el equipo, debe utilizar papel toalla, y sólo debe realizar pequeños toques que retiren las gotas de agua. **NO RESTREGAR EL EQUIPO CON EL PAPEL.**



Sólo esta sección debe ser enjuagada

7. Apague el equipo y guárdelo en su respectiva caja de almacenamiento.

8. Deseche la muestra y, con ayuda de la piseta, agregue un poco de agua destilada al recipiente de la muestra, tape el recipiente y agite con fuerza. Deseche el agua y repita ese procedimiento dos veces más.



Agregue una pequeña cantidad de agua destilada. No requiere llegar a la marca. Agite y deseche el agua.

9. Reúna todo el material y almacénelo en un lugar fresco y oscuro.



# DETERMINACIÓN DE OTROS PARÁMETROS DE MEDICIÓN

## 7. DETERMINACIÓN DE OTROS PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Este probador permite registrar parámetros de manera directa y precisa como los descritos anteriormente. Sin embargo, podremos también, a partir de la medición y registro de la información de conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), determinar valores de otros parámetros de importancia para evaluar la calidad del agua como lo son los sólidos disueltos totales (TDS) y la salinidad (ppt). Para obtener estos valores, usaremos las siguientes fórmulas:

$$\text{TDS} \left( \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) = 0.67 * \text{Conductividad} \left( \frac{\mu\text{S}}{\text{cm}} \right) \quad \text{Salinidad (ppt)} = 0.0005 * \text{Conductividad} \left( \frac{\mu\text{S}}{\text{cm}} \right)$$

A partir de estas, se puede obtener información y datos estimados para estos últimos parámetros. Es importante también mencionar que su aplicación puede resultar en datos no tan precisos como los obtenidos a través de una medición directa.

En la siguiente tabla, se muestran los valores a registrar a partir del uso de estas fórmulas que permitirán tener la información para cada uno de estos parámetros (TDS y salinidad):

| Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | TDS (mg/L) | Salinidad (ppt) |
|---|------------|-----------------|
| 10.00                                     | 6.7        | 0.005           |
| 20.00                                     | 13.4       | 0.01            |
| 30.00                                     | 20.1       | 0.015           |
| 40.00                                     | 26.8       | 0.02            |
| 50.00                                     | 33.5       | 0.025           |
| 100.00                                    | 67         | 0.05            |
| 200.00                                    | 134        | 0.1             |
| 300.00                                    | 201        | 0.15            |
| 400.00                                    | 268        | 0.2             |
| 500.00                                    | 335        | 0.25            |
| 1000.00                                   | 670        | 0.5             |
| 1500.00                                   | 1005       | 0.75            |
| 2000.00                                   | 1340       | 1               |
| 3000.00                                   | 2010       | 1.5             |
| 4000.00                                   | 2680       | 2               |
| 5000.00                                   | 3350       | 2.5             |

8



**ALMACENAMIENTO**

## 8. ALMACENAMIENTO

1. Asegúrese de tener limpio todo el material antes de almacenarlo.
2. Secar bien todo el material: los recipientes de muestra, soluciones de calibración y el instrumento.
3. Depositar todo dentro de la caja de almacenamiento.
4. Almacenar el material en un lugar que no tenga luz directa del sol y alejado de cualquier fuente de humedad.







**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el Desarrollo  
y la Cooperación COSUDE

