



# INSTRUCCIONES DEL KIT DE MONITOREO

Español

“ All living things - plants, animals, and human beings - require clean water. As users of water and citizens of planet Earth, we must take responsibility for our impact on water quality. Recognizing that education and awareness are important first steps toward action, we challenge you to test the quality of your waterways, share your findings, and protect our most precious resource. ”

**-Philippe Cousteau, Jr.**  
**FOUNDER, EARTHECHO INTERNATIONAL**

## CONTENTS

How to Participate	4
For Your Safety	5
Before Monitoring	6
Collection Procedure	7
Temperature	8
Turbidity	10
Dissolved Oxygen	12
% Saturation	15
pH	16
Data Sheet	18
After Monitoring	20
Take Action	21

**WARNING!** *This set contains chemicals that may be harmful if misused. Read cautions on individual containers carefully. Not to be used by children except under adult supervision.*

## CONTENIDO

Como participar	22
Para su seguridad	23
Antes de hacer el análisis	24
Procedimiento de recolección	25
Temperatura	26
Turbidez	28
Oxígeno disuelto	30
% saturación	33
pH	34
Hoja de información	36
Después del análisis	38
Actúa	39

**¡CUIDADO!** *Esta colección contiene químicos que pueden ser dañinos si no se utilizan correctamente. Lea cuidadosamente las precauciones de cada recipiente. No debe ser utilizado por los niños sin la supervisión de un adulto.*

# CÓMO PARTICIPAR

El Desafío de Monitoreo del Agua de EarthEcho es un programa de EarthEcho International que se lleva a cabo anualmente del 22 de marzo (Día Mundial del Agua de las Naciones Unidas) al 31 de diciembre.

Este desafío de EarthEcho crea concientización pública y fomenta la protección de los recursos hídricos en todo el mundo, facilitando la participación de los ciudadanos en el monitoreo básico de las masas de agua de su localidad:

## **PRIMER PASO: Analizar**

Chequea la calidad de las aguas superficiales de tu comunidad.

## **SEGUNDO PASO: Compartir**

Ingresa los datos del análisis en la base de datos internacional en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org). También puedes compartir tu experiencia y fotos del monitoreo del agua en el sitio web o en las redes sociales @MonitorWater.

## **TERCER PASO: Proteger**

Una vez que tengas los resultados del monitoreo, puedes actuar y proteger los recursos hídricos vitales de tu comunidad con la información y los recursos de la sección “Tools” (Herramientas) del sitio [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org).

## PARA SU SEGURIDAD

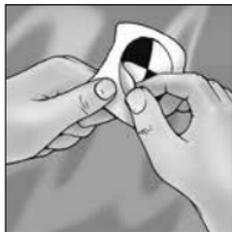
**Antes de usar el agua, lea cuidadosamente estas instrucciones sobre seguridad!**

- Realice el control con el apoyo de uno o dos compañeros. Avísele a alguien dónde va a estar, cuándo piensa regresar y qué hacer en caso de no regresar a la hora estipulada.
- Tenga a la mano un teléfono y un botiquín de primeros auxilios. Conozca la condición física de los miembros de su equipo (condiciones cardíacas, diabetes, alergias) y traiga consigo los medicamentos necesarios.
- Conozca las condiciones del tiempo. No vaya a tomar muestras si han pronosticado lluvia o tormenta.
- No se lleve a sus mascotas, déjelas en casa. Las mascotas pueden dañar las orillas de los arroyos y lastimar o destruir vida acuática o la vida salvaje.
- Siga todos los avisos y letreros escritos con respecto a los peligros del agua y la propiedad privada.
- Tenga cuidado con perros, animales de granja, culebras, e insectos, tales como garraptas o abejas. Lleve puesto botas, una gorra, pantalones de colores claro y camisas de manga larga.
- Sepa identificar plantas venenosas u otras plantas o vegetación dañina para proteger a las personas que están realizando el monitoreo.
- Nunca beber el agua que está supervisando. Asuma siempre que no es segura y traiga su propio líquido.
- No camine en las orillas de arroyos que parezcan inseguros, en peligro de erosión o a punto de colapsar.
- Mantenerse fuera del cuerpo de agua está monitorizando tanto como sea posible y nunca camine en aguas de corriente alta y rápida.
- Si va a sacar un bote, siga las instrucciones para viajar seguro. ¡Use siempre un chaleco salvavidas!
- Si en algún momento no se siente seguro del ambiente en donde está trabajado, deje de monitorear y retírese de inmediato.

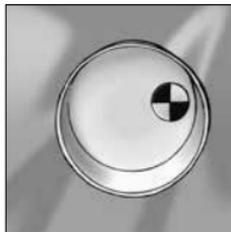
## ANTES DE HACER EL ANÁLISIS

Preparación previa al día del análisis:

- **Reúne tu equipo de monitoreo.**
  - Desempaca el kit y examina los componentes.
  - Adhiere dos tiras de temperatura en la mitad inferior externa del frasco blanco de muestreo.
  - Adhiere la calcomanía del disco de Secchi.



1. Despega la calcomanía del disco de Secchi.



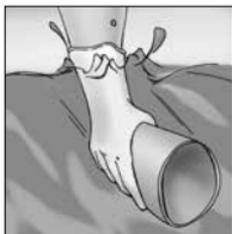
2. Adhiérela en el fondo del interior del frasco blanco. Ubícala en el centro, pero sin que quede exactamente equidistante.

- Imprime las instrucciones del kit y las hojas de datos si fuera necesario. Las versiones para imprimir pueden descargarse de [www.monitorwater.org/tools](http://www.monitorwater.org/tools).
- **Crea una cuenta de usuario.** Visita la base de datos internacional en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org), haz clic en "Signup" (Registrarse) y escribe tu nombre, nombre de usuario, dirección electrónica y contraseña. En todo el sistema se te conocerá por el nombre de usuario que escojas.
- **Añade un sitio de monitoreo.** Si vas a monitorear un lugar nuevo, debes añadirlo a la base de datos. Entra en la base de datos internacional y utiliza la función de geolocalización o la barra de búsqueda y luego haz clic en "Add Site" (Añadir sitio) y sigue las instrucciones.

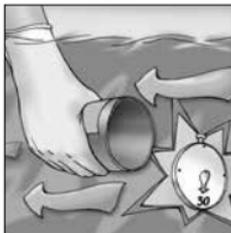
## PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN



**1.** Retire la tapadera del tarro de muestra.



**2.** Mantenga el tarro cerca del fondo y suméjalo (abriendo en forma descendiente) por debajo de la superficie del agua.



**3.** Deje que el agua fluya dentro del tarro durante 30 segundos.



**4.** Tape el tarro ya lleno cuando todavía se encuentre sumergido. A continuación, proceder con el procedimiento temperatura.

## PASO 1: TEMPERATURA

### ¿Por qué es importante la temperatura?

Los organismos acuáticos (p. ej., insectos, peces y caracoles) son sensibles a los cambios de temperatura del agua, y para vivir y desarrollarse necesitan un cierto rango térmico. Si la temperatura de la masa de agua está fuera de ese rango durante un período largo, puede producir estrés y la muerte de los organismos.

La temperatura también afecta la cantidad de oxígeno mantenida en el agua (el agua fría conserva más oxígeno que el agua caliente), el índice de fotosíntesis de las plantas acuáticas y la sensibilidad de los organismos ante residuos tóxicos, parásitos y enfermedades.

### ¿Qué factores pueden afectar la temperatura?

La contaminación térmica, el agua caliente desechada por las industrias, el despojo de árboles y vegetación que dan sombra a los arroyos y la escorrentía del alcantarillado urbano pueden causar cambios en la temperatura que ponen en peligro el equilibrio de los sistemas acuáticos.

°C  
(Celsius)

Unidad de medida para la temperatura utilizada por la mayoría de los países del mundo.

## PROCEDIMIENTO PARA PROBAR LA TEMPERATURA



**1.** Coloque el termómetro diez centímetros debajo de la superficie del agua durante un minuto.



**2.** Retire el termómetro del agua, lea la temperatura (el número con el fondo verde) y anótelo como grados Celsius.

### Equipo necesario:

- 2 tiras de termómetro adhesivo (Part Code: 31821 and 31822)
- tarro de muestra blanco
- temporizador o reloj

## PASO 2: TURBIDEZ

### ¿Por qué es importante la turbidez?

La turbidez es la medida de la claridad relativa del agua. No debe confundirse con el color, ya que el agua de color oscuro puede considerarse clara y no turbia.

Un nivel alto de turbidez indica la presencia de partículas sólidas como la arcilla, el lodo, la materia orgánica e inorgánica y los organismos microscópicos suspendidos en el agua que le dan el aspecto nebuloso. Esas partículas podrían perjudicar la calidad del agua al obstruir las branquias de los peces, bloquear la luz para las plantas acuáticas y absorber el calor.

### ¿Qué factores pueden afectar la turbidez?

El agua turbia puede ser el resultado de la erosión de los suelos, la escorrentía urbana, la floración de algas y las alteraciones de los sedimentos del lecho, originadas por el tráfico de embarcaciones y la abundancia de peces que se alimentan del fondo.

### JTU

*(Unidades de turbidez de Jackson)*

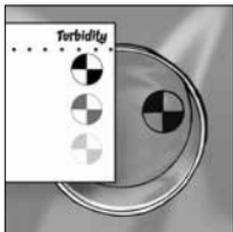
Es una unidad de medida de la turbidez del agua. Mide la atenuación o reducción en la potencia de la luz cuando atraviesa una muestra de agua.

**NOTA:** *Es limitada la utilidad de la calcomanía del disco de Secchi en aguas impolutas y claras. Para lograr una medición más precisa de la turbidez en aguas lénticas como las de lagos, embalses y estuarios, se aconseja obtener y usar un disco de Secchi. La lista de proveedores que los venden aparece en la sección 'Advanced Kits' (Kits avanzados) en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org).*

## PROCEDIMIENTO PARA PROBAR LA TURBIDEZ



**1.** Derrama muestra de agua hasta que el frasco de muestra de blanco se llena hasta la línea de llenado ubicada en la etiqueta.



**2.** Sostenga la tabla de comparación de color en la parte de arriba del tarro. Mire dentro del tarro y compare la apariencia del icono del disco Secchi en el tarro al de la tarjeta. Anote el resultado como Turbidez en JTU.

### Equipo necesario:

- calcomanía del disco de Secchi (Part Code: 5886-STICKER)
- tarro de muestra blanco
- tabla de comparación de color (Part Code: 8132-CC)

## PASO 3: OXIGENO DISUELTO (OD)

### ¿Por qué es importante el oxígeno disuelto?

El oxígeno disuelto es importante para la salud de los ecosistemas acuáticos. La mayoría de los organismos acuáticos necesita oxígeno para sobrevivir. Las aguas naturales con niveles altos y constantes de oxígeno disuelto suelen ser entornos prósperos y estables, capaces de sustentar una diversidad de organismos acuáticos.

Los niveles de oxígeno disuelto pueden fluctuar por temporada o incluso dentro de un período de 24 horas. Por lo general, los niveles son más bajos a la mañana temprano porque las plantas acuáticas han estado “descansando” toda la noche sin luz solar para la fotosíntesis (y generación de oxígeno).

La clave para entender por completo los datos del oxígeno disuelto de la muestra es averiguar el porcentaje de saturación de la masa de agua. En el próximo paso utilizarás la temperatura y el nivel de oxígeno disuelto del agua para determinar el porcentaje de saturación de la muestra.

### ¿Qué factores pueden afectar el oxígeno disuelto?

Los cambios del entorno acuático, ya sean naturales o inducidos por el hombre, pueden afectar la disponibilidad de oxígeno disuelto. Es posible que disminuya ante niveles altos de bacterias o grandes cantidades de plantas en descomposición. La temperatura del agua también puede afectar los niveles de oxígeno: el agua fría contiene más oxígeno disuelto que el agua caliente.

#### PPM

(partes por millón)

#### PPT

(partes por mil)

Unidades de medida para soluciones muy diluidas.

Esas unidades son muy similares a un porcentaje.

1% es una parte por cien.

1 ppt es una parte por mil.

1 ppm es una parte por millón. En los análisis de calidad del agua, la unidad ppm también se denomina “miligramos por litro” (mg/L).

**NOTA:** Este análisis es de diagnóstico y solo produce indicaciones generalizadas de la calidad deficiente, regular y satisfactoria del agua. Para obtener mediciones más precisas o un rango más alto, se aconseja utilizar el kit del método de valoración de Winkler. La lista de proveedores que los venden aparece en la sección ‘Advanced Kits’ (Kits avanzados) en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org).

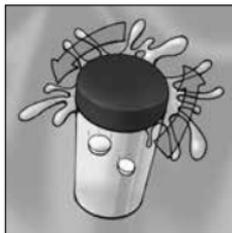
## PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA DE OXIGENO DISUELTO



**1.** Sumerja el pequeño tubo en la muestra de agua. Con mucho cuidado, retire el tubo de la muestra de agua, manteniendo el tubo lleno hasta el tope.



**2.** Deje caer dentro del tubo, dos tabletas para oxígeno disuelto (Dissolved Oxygen TesTabs®). Esto provocará que se derrame un poco de agua.



**3.** Cierre la tapa del tubo. Se derramará más agua cuando esté apretando la tapadera. Asegúrese de que no hayan burbujas en la muestra.

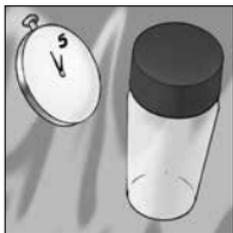
### Equipo necesario:

- pequeño tubo (Part Code: 0125)
- tarro de muestra blanco
- 2 oxígeno disuelto TesTabs® (Part Code: 3976A)
- tabla de comparación de color (Part Code: 8132-CC)
- temporizador o reloj

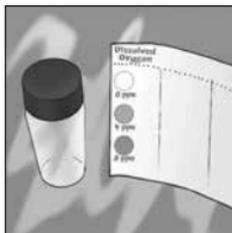
## PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA DE OXIGENO DISUELTO



**4.** Revuelva el agua con las tabletas hasta que estén totalmente disueltas. Esto le llevará cuatro minutos aproximadamente.



**5.** Espere otros cinco minutos para que salga el color.



**6.** Compare el color de la muestra con los colores del muestrario para Oxígeno Disuelto. Anote el resultado como ppm de oxígeno disuelto.

## PASO 4: % SATURACIÓN

El porcentaje de saturación del oxígeno disuelto es una importante medición de la calidad del agua. El agua fría puede tener más oxígeno disuelto que el agua caliente. Por ejemplo, agua con temperatura de 28° C va a estar 100% saturada con 8 ppm de oxígeno disuelto. Sin embargo, agua con temperatura de 8° C puede contener hasta 12 ppm de oxígeno antes de estar saturada al 100%.

Ubique la temperatura de la muestra de agua en el cuadro de porcentaje de saturación.

Localice el resultado de oxígeno disuelto de la muestra de agua en la parte superior del cuadro. El porcentaje de saturación de la muestra de agua es donde se cruzan la fila de temperatura y la columna de oxígeno disuelto.

Por ejemplo: Si la temperatura de la muestra de agua es 16° C y el resultado del oxígeno disuelto es 4ppm, entonces el porcentaje de saturación es 41.

\* Estos cálculos se basan en la solubilidad de oxígeno en el agua a nivel del mar, tomado de *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater*, 18ava.

**OXIGENO DISUELTO, PPM**

	0 ppm	4 ppm	8 ppm
2	0	29	58
4	0	31	61
6	0	32	64
8	0	34	68
10	0	35	71
12	0	37	74
14	0	39	78
16	0	41	81
18	0	42	84
20	0	44	88
22	0	46	92
24	0	48	95
26	0	49	99
28	0	51	102
30	0	53	106

TEMPERATURE, °C

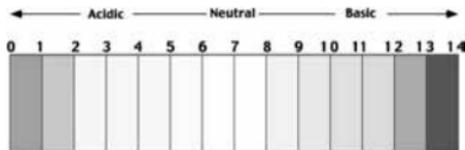
## PASO 5: pH

### ¿Por qué es importante el pH?

Los organismos acuáticos se han adaptado a un nivel específico de pH y, si este varía, pueden morir, dejar de reproducirse o desplazarse a otras regiones. La mayoría de los organismos prefiere un rango de pH de 6,5 a 8,0, pero para determinar verdaderamente si una lectura es aceptable, conviene investigar las condiciones ideales de las especies típicas de la región.

### ¿Qué factores pueden afectar el pH?

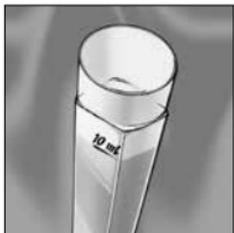
La precipitación atmosférica (o lluvia ácida), el vertido de aguas residuales, el drenaje de las explotaciones mineras y el tipo de roca que naturalmente existe en la región son factores que pueden afectar el pH.



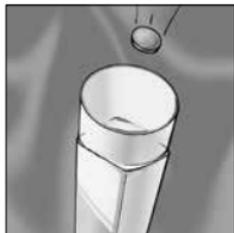
### El pH

El pH es una medición de la calidad ácida o alcalina del agua. La escala del pH oscila entre un valor de 0 (muy ácido) y un valor de 14 (muy alcalino), siendo el 7 la medida neutral.

## PROCEDIMIENTO PARA PROBAR EL pH



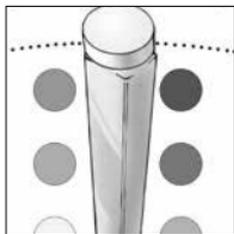
**1.** Llene el tubo de prueba con la muestra de agua hasta llegar a la línea de 10ml.



**2.** Agregue una tableta de amplio rango para pH.



**3.** Selle y mezcle hasta que la tableta se haya desintegrado totalmente. Puede que queden pequeñas partículas en la muestra.



**4.** Compare el color de la muestra con la tabla de color de pH. Anote el resultado como pH.

### Equipo necesario:

- tubo el plastico (Part Code: 0106)
- tarro de muestra blanco
- 1 pH TesTab® (Part Code: 6459A)
- tabla de comparación de color (Part Code: 8132-CC)

# HOJA DE INFORMACIÓN

Se pueden ingresar los datos en la hoja de datos de abajo o en tiempo real en la base de datos internacional en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org).

PARAMETER	EXAMPLE	SITE 1	SITE 2	SITE 3
Fecha y hora	18 Septiembre 1:00 PM			
Lugar	Parque Potomac			
Temperatura del aire	21° C			
Temperatura del agua	23° C			
Turbidez	40 JTU			
Oxígeno disuelto	4 ppm			
% Saturación	47%			
pH	7			

## Si se anotaron los resultados en la hoja de datos, todavía faltan unos pasos!

Es importante ingresar los resultados en la base de datos internacional ([www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org)). Los datos demuestran que has monitoreado el agua, ofrecen un panorama de la calidad del agua de tu localidad y definen una base para que actúes a fin de proteger o restablecer la calidad del agua de tu zona.

# HOJA DE INFORMACIÓN

<b>PARAMETER</b>	<b>SITE 4</b>	<b>SITE 5</b>	<b>SITE 6</b>	<b>SITE 7</b>
Fecha y hora				
Lugar				
Temperatura del aire				
Temperatura del agua				
Turbidez				
Oxígeno disuelto				
% Saturación				
pH				

Envíe sus datos: [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org)

## DESPUÉS DEL ANÁLISIS

- **Limpieza.** Las muestras de agua utilizadas en la reacción pueden eliminarse por el desagüe dejando correr más agua. Si se tomaron las muestras en el campo, se pueden verter todas en un recipiente para desechar más tarde. Se aconseja lavarse las manos con jabón después de realizar el análisis de agua. Es importante dejar el sitio en las mismas (o mejores condiciones) en que se halló.
- **Presenta tus datos.** Si no ingresaste los datos cuando estabas en el campo, conéctate a tu cuenta del Desafío de Monitoreo del Agua de EarthEcho en la base de datos internacional y selecciona “Add Results” (Añadir resultados).
- **Comparte tu experiencia.** Presenta tu experiencia y fotos del monitoreo del agua en [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org) o en las redes sociales usando @MonitorWater. Así te unirás a una red de científicos ciudadanos de más de 120 países y serás parte de la solución en busca de agua pura y vías fluviales de calidad en todo el mundo.
- **Decide tus próximos pasos.** Una vez que tengas los resultados del análisis de monitoreo, puedes actuar y proteger los recursos hídricos vitales de tu comunidad con la información y los recursos de la sección “Tools” (Herramientas) del sitio [www.monitorwater.org](http://www.monitorwater.org).

# ACTÚA

Ya hiciste los análisis y ahora llegó el momento de interpretar los resultados y crear un plan de acción. La turbidez, el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto son todos indicadores que nos ayudan a entender la condición de las masas de agua. Pero ese es tan solo el primer paso. Una vez que entiendas la condición de las masas de agua de tu comunidad, puedes decidir cómo protegerlas o restablecerlas. Las acciones ambientales pueden incluir pasos simples (como realizar encuestas o fijar carteles) o pasos complejos y colaborativos (reencauzar a cielo abierto arroyos subterráneos o redactar proyectos de ley sobre fuentes de contaminación difusa).

## ¿Descubriste temperaturas altas?

Causa posible: contaminación térmica por el colapso de las orillas

Acción posible: reencauzar la masa de agua mediante el restablecimiento

## ¿Descubriste niveles altos de turbidez?

Causa posible: aporte excesivo de escorrentía a la masa de agua

Acción posible: crear una defensa ribereña

## ¿Descubriste niveles bajos de oxígeno disuelto?

Causa posible: eutrofización debido al aporte excesivo de nutrientes a la masa de agua

Acción posible: instalar un tronco deflector para crear turbulencia

## ¿Descubriste un pH no neutral (~7)?

Causa posible: fuente de contaminación difusa en la masa de agua

Acción posible: restablecer los humedales que rodean la masa de agua

Consulta más información y recursos para decidir la mejor manera de implementar estas acciones en [www.monitorwater.org/tools](http://www.monitorwater.org/tools).



Sponsored by/Patrocinado por:



Manufactured by/Fabricado por:



**PO BOX 329 • CHESTERTOWN, MD 21620**  
**800-344-3100 • f: 410-778-6394 • WWW.LAMOTTE.COM**

©2017 LaMotte Company • 68132 • 2.17