

The background features a stylized illustration of a hand holding a stream. The stream flows from the top right towards the bottom center, where it falls into a pool held by the hand. The stream is bordered by small green plants and flowers. The background is a repeating pattern of wavy, layered green and blue lines, resembling a topographic map or water ripples.

**Cartillas pedagógicas  
ENDA Colombia**

**TOMO I**

**Monitoreo Ambiental  
Comunitario:  
Muestreo de agua.**

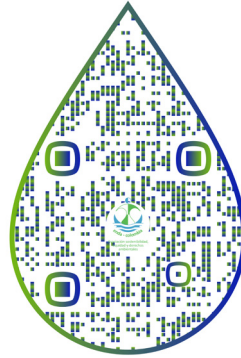


Asociación sostenibilidad,  
equidad y derechos  
ambientales

Cartillas pedagógicas  
ENDA Colombia

**Tomo I**

**Monitoreo Ambiental Comunitario:  
Muestreo de agua.**



Primera Edición: 2023  
Primera impresión en Colombia: 2023  
2023, ENDA Colombia  
<http://www.endacol.com/>

Cubierta e ilustraciones: Inti Tolosa Corrales  
Diseño y diagramación: Daniela P. Campos

Esta publicación y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores. Este es un documento de carácter educativo y esta prohibida su venta. Se permite la reproducción parcial o total de la misma siempre y cuando se cite a sus autores y se respeten los contenidos. Para reproducciones de la totalidad de la publicación deben citar la totalidad de autores y financiadores, así como respetar la diagramación original. El conocimiento es un derecho humano.

Impreso en Colombia - Printed in Colombia  
ISBN: 978-958-9280-11-9  
Impreso por Stilo Impresores S.A.S.

## Contenido

1.	Introducción	
	• Breve contexto del monitoreo ambiental comunitario del agua, sus desafíos y urgencias.....	4
	• ¿Para qué se hace Monitoreo Ambiental Comunitario?.....	6
	• Introducción Breve introducción a esta cartilla.....	7
	• Muestreo In - situ y recolección de muestras.....	8
	• ¿Qué es el muestreo In - situ?.....	9
	• ¿Por qué se hacen muestras In - situ?.....	10
	• ¿Qué parámetros se deben medir In - situ?.....	11
	• ¿Por qué se toman muestras para análisis en laboratorio?.....	13
2.	Equipos y materiales.....	14
	• Elementos de protección personal.	
	• In - situ	
	• Laboratorio	
3.	¿Cómo se hace el muestreo In - situ y la recolección de muestras de agua?.....	16
	Fase comunitaria.....	17
	Fase preparatoria.....	18
	• Preparación inicial	
	• Revisión y ajustes previos	
	Fase de muestreo.....	19
	• Muestras para análisis Laboratorio.....	21
	• Fuente de agua cruda o superficial.....	22
	• Fuente de agua tratada.....	23
	• Muestras para análisis In - situ.....	25
	• Fuente de agua cruda o superficial.....	26
	• Fuente de agua tratada.....	28
	Fase de registro.....	30
4.	¿Qué normas y/o leyes locales regulan o inciden sobre los procesos de muestreo de agua?.....	32
	• Rango de valores aceptables para agua potable en Colombia.	
5.	Glosario.....	34
6.	Créditos cartilla.....	35

## Breve contexto del monitoreo ambiental comunitario del agua, sus desafíos y urgencias.

El Monitoreo Ambiental Comunitario -MAC-, con énfasis en agua, ha sido en los últimos años una constante del trabajo de Enda en conjunto con comunidades en diversas zonas del país. La importancia del monitoreo en los procesos comunitarios que defienden el agua y la vida es sustancial, y tres factores dotan de relevancia el avance de los procesos de monitoreo por parte de las comunidades, no solo en Colombia sino en cualquier rincón del mundo: i) la sensatez o el sentido común, ii) el cuidado y vigilancia del agua como esencial común para la vida y, iii) la defensa de la dignidad y los derechos.

La sensatez o el sentido común tienen que ver con lo evidente, el cambio de la vida cotidiana de millones de personas por contaminación, acaparamiento o escasez del agua, la alteración del agua es progresiva y pone en peligro a miles de comunidades. La inminencia de múltiples crisis ambientales nos invita a la defensa del agua y pensar su estrecha relación con los derechos. El gran indicador de democracia y justicia de las naciones será el lugar que se le dé al agua en el ordenamiento territorial y su relación con el bien-estar o buen vivir de las comunidades y de los ecosistemas.

La voz de quienes abrazan el agua y su fluir libre es poderosa, así en apariencia, se ahogue ante el dominio estridente de la mano invisible de quienes ostentan el brazo fuerte de la dominación global. El sentido común advierte el evidente deterioro del agua y los ecosistemas que la sustentan, comunidades, ambientalistas, activistas y científicos advierten a gritos que el equilibrio y normalidad del ciclo del agua están siendo afectados mortalmente. El poder del mercado y su estrecha noción del agua como recurso, deja tras de sí múltiples tragedias ambientales, al tiempo que engrosa la acumulación de rentas y fortalece los dispositivos de dominación de unas inmensas minorías. La variabilidad climática, hoy por hoy, amenaza el sustento alimentario y la disponibilidad de agua para los marginados y empobrecidos. Las inequidades socioambientales dejan tras de sí heridas a los pueblos, la tierra, el aire y por supuesto al agua.

Décadas de extractivismo y modelos de “desarrollo” centrados en el negocio, en el “útese y bótese” y en el desmedido apetito del mercado se hacen sentir con fuerza, sobre todo, en los sectores populares, en los millones de campesinos y cada pueblo indígena o étnico. Hoy, el sentido común nos indica la necesidad de esta-

blecer un diálogo de saberes. El reto de defender el agua nos invita a reconocer el rol del conocimiento científico (diferente al argumento que se viste de ropaje científico por sofisticados diseñadores corporativos) y el valor de los saberes comunitarios como vía para enfrentar los desafíos que se manifiestan hoy y que se agudizarán mañana.

El cuidado y vigilancia del agua como esencial común para la vida indican el cuidado del terruño, de la madre tierra, del fluir de la vida, de lo que nos es común para vivir, lo que es de todos y no puede, ni debe, ser apropiado por nadie. El cuidado de los esenciales comunes implica la solidaridad y el entender el nosotros en relación a los otros, el yo en relación con la naturaleza, “el yo, el otro -el nosotros-” que, en su conjunto, ha acompañado el desarrollo de la vida humana.

El cuidado y vigilancia de los esenciales comunes implica ponernos de acuerdo, aprender de las comunidades que tienen arraigos en la tierra y el agua, de la solidaridad que implica su gestión, del bien-estar que se sustenta en el beneficio común. . El cuidado de los comunes hoy nos indica que el agua es un asunto tan importante que debe estar en todas las manos, sobre todo en aquellas que viven y sienten sus microcuencas, sus cuencas, los acuíferos y, por lo tanto, los bosques, los páramos, los glaciares, los humedales, los esteros,

los morichales, la montaña y la selva. Implica que la ciencia se hermane con las causas de los pueblos y mantenga una vigilancia crítica al poder, es pertinente contemplar los desafíos estructurales y las bondades del cuidado del agua basado en soluciones naturales.

La defensa de la dignidad y los derechos tiene que ver con el sentido común y la defensa de los esenciales comunes: agua, aire, tierra. Esta triada que nos da la comida, la salud, la libertad, la posibilidad del sentir y el pensar. La defensa de la dignidad en relación con el agua nos presenta la urgencia de participar y decidir colectivamente, nos indica que el agua debería ser la centralidad en todas las agendas sociales y reivindicativas, una condición innegociable en las grandes propuestas de cambio de rumbo y las decisiones políticas .

*Andreiev Pinzón Franco*

# ¿Para qué se hace Monitoreo Ambiental Comunitario?

- El monitoreo constante y periódico de las fuentes hídricas ayuda a fortalecer y a mejorar la gestión comunitaria del agua en los territorios.
- El muestreo de agua es un elemento esencial dentro del Monitoreo Ambiental Comunitario, en tanto que permite tener un relacionamiento directo entre el agua, la vida y el territorio.
- La evaluación del agua, en términos de calidad, brinda información de primera mano para las comunidades o personas encargadas de la distribución de la misma en los hogares.
- El muestreo comunitario aporta en la configuración de una base de datos territorial que permita tener una lectura amplia de las dinámicas que ocurren en el territorio.
- Los datos obtenidos durante el muestreo permiten realizar planes de acción, control y contingencia frente a diversas eventualidades que puedan afectar el recurso hídrico.
- Los procesos de muestreo en conjunto con actividades formativas fortalecen el relacionamiento de la comunidad con las fuentes hídricas, por tanto, contribuyen a su conservación.

## Breve introducción a esta cartilla.

En el marco de la realización de procesos de Monitoreo Ambiental Comunitario MAC, con énfasis en agua, es necesario poder tener diferentes perspectivas de las cuales sea posible inferir las necesidades puntuales a la hora de hacer el ejercicio real de monitorear las fuentes hídricas que componen los diferentes territorios. Esto permite tener procesos que empleen cierta rigurosidad y así mismo generen resultados más certeros, y bajo los diferentes criterios que establecen las normas y regulaciones locales frente a la realización de dicha actividad.

En ese sentido, la siguiente cartilla pretende exponer de forma puntual cómo llevar a cabo procesos de muestreo de aguas (Muestreo in situ) y recolección de muestras para analizar en laboratorio, los cuales implican algunos tecnicismos y conocimientos previos. Sin embargo, esta resulta ser una actividad realizada por diversas personas que en determinados casos carecen de dichos saberes y aprendizajes previos; no obstante, el interés y la necesidad por llevar a cabo dicha actividad propende por el cuidado y la defensa del territorio, y por tanto las fuentes hídricas que lo componen; es así como tal interés avala el llevar a cabo dicha acción como mecanismo de protección, vigilancia y control ante las diferentes actividades antrópicas y naturales que se efectúan en el entorno y

que pueden llegar a afectar el recurso hídrico hasta tal punto de desaparecerlo.

Por consiguiente, buscamos, mediante esta fuente de información, fortalecer las capacidades y conocimientos de las comunidades y/o personas, sin importar el grupo etario al que pertenezcan, para que esté en la capacidad de desarrollar actividades de muestreo in situ y recolección de muestras de agua, con el fin de que el MAC realizado en el territorio tome cada vez más fuerza y validez frente a escenarios de disputa entre la vida, entendida como la protección de las fuentes de agua, y la muerte, su volatilización en medio de un asentamiento humano.





# Muestreo *In* - situ y Recolección de muestras

## Para empezar...

## ¿Qué es muestreo *in – Situ*?

*In situ* es una expresión latina que significa 'en el sitio' o 'en el lugar', y que suele utilizarse para designar un fenómeno observado en el lugar, o una manipulación realizada en el lugar.

Esta expresión debe interpretarse con significados específicos y particulares, según el contexto donde se la aplica. En ese sentido, el muestreo *in situ* es, literalmente, el que se realiza en el mismo lugar donde se encuentra el objeto de análisis ya que las mediciones *in situ* incluyen la determinación de parámetros que, por sus características o inestabilidad, deben medirse inmediatamente o es recomendable su medición en campo.

## ¿Por qué se hacen muestras *in – Situ*?

Se realizan muestras *in situ* debido a que se miden parámetros que por su naturaleza cambiante deben ser medidos directamente en el lugar, ya que estos se pueden ver afectados por efectos de temperatura, oxidación química/biológica, conservación y transporte, dando lugar a resultados erróneos dentro de la lógica de dicho proceso.

Para ello, existen diversos mecanismos e instrumentos que permiten obtener el resultado del muestreo comunitario inmediatamente (*ipso facto*) los cuales dependen del grupo o comunidad, puesto que se tienen diferentes equipos en cada territorio.

*Existen diversos instrumentos, tanto de medición electrónica, que mediante sensores específicos analizan cada parámetro; como manuales, los cuales funcionan mediante procesos de observación y comparación ante reactivos químicos que generan cambios colorimétricos en las muestras tomadas.*

## ¿Qué parámetros se deben medir *in situ*?

Bajo las consideraciones especificadas anteriormente algunos de los parámetros que se deben medir *in situ* son:

Parámetro*	Unidad	¿Qué indica?	¡Alerta!
<b>Conductividad</b>	$\mu S$	Es una medida de la capacidad que tiene la solución para transmitir corriente eléctrica.	Valores por encima de los 750 $\mu S$ podría indicar presencia de metales pesados y por lo tanto representar riesgo para la salud humana.
<b>Sólidos disueltos totales</b>	<i>ppm</i>	Es la concentración de todos los minerales, sales, cloruros, metales, orgánicos y muchos otros contaminantes disueltos en el agua.	Concentración mayor a 500 ppm indica presencia de material orgánico que al degradarse puede contaminar el agua, está directamente relacionado con la conductividad.
<b>Potencial hidrógeno</b>	<i>Unidad de pH</i>	Es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el agua.	Valores fuera del rango podrían afectar a la salud; tanto si es muy ácida como alcalina, pues altera sus características normales, y afecta órganos y sistema inmune.
<b>Temperatura</b>	<i>Celsius</i>	Es un indicador clave, ya que a juega un papel muy importante en la solubilidad de los gases, en la disolución de las sales y por lo tanto en la conductividad eléctrica y, en la determinación de pH.	Es poco usual encontrar agua por encima de los 25°C, no obstante, de ocurrir puede ser alarmante por el cambio que ejerce sobre las otras características normales del agua.

\*Estos corresponden a los parámetros más comunes para hacer una lectura primaria sobre la calidad del agua.

Parámetro*	Unidad	¿Qué indica?	¡Alerta!
<b>Color aparente</b>	<i>UPC</i>	Es producto de suspensiones no naturales que interfieren con la calidad del agua.	El agua debe ser incolora e inolora, por tanto, si esta tiene coloraciones diferentes puede estar correlacionado con otros aspectos que deberán tenerse en vigilancia y control.
<b>Cloro libre</b>	<i>mg Cl/L</i>	Es el remanente del cloro que queda disponible en el agua, después que parte de este reaccione en el proceso de desinfección.	Si la muestra está por fuera del rango puede indicar que no hubo desinfección del agua o por el contrario que tiene alta concentración de cloro, en ambos casos implican riesgos para la salud.
<b>Oxígeno disuelto (OD)</b>	<i>ppm</i>	Este parámetro proporciona una medida de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua.	Concentración menor a 3 ppm puede indicar que el agua carece de vida por falta de oxígeno y se asocia mucho a descarga de aguas residuales.
<b>Turbiedad</b>	<i>UNT</i>	Es provocada por la materia insoluble, en suspensión o dispersión coloidal.	Un agua demasiado turbia genera afectaciones en la salud, ya que ese parámetro se asocia a materia orgánica que se encuentra presente y en procesos de degradación o descomposición genera alteraciones nocivas.

\*Estos corresponden a los parámetros más comunes para hacer una lectura primaria sobre la calidad del agua.

## ¿Por qué se toman muestras para análisis en laboratorio?

Un laboratorio de análisis de agua es un lugar, que bajo ciertas directrices de calidad y salubridad\*, se dedica a verificar que las aguas estudiadas sean seguras completamente para el consumo humano, mediante el uso de equipos robustos y complejos que permiten realizar un análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

Es necesario contar con dicho proceso dentro del eje transversal del **MAC**, puesto que para determinar si el agua en estudio cumple con las características establecidas por las regulaciones locales, y por tanto es apta para su distribución y consumo humano, deberán encontrarse dentro de unos rangos establecidos por las mismas; La manera de poder determinar su cumplimiento es mediante su análisis en laboratorio, ya que por las condiciones y características de algunos parámetros, únicamente se pueden hacer en dicho escenario puesto que no es posible obtener tales resultados de forma *in situ*.

*\*El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM. Es la entidad encargada de acreditar los laboratorios de análisis de agua como entidades idóneas para la realización de la labor de análisis de agua bajo las directrices de calidad y sanidad.*

# Hablemos de equipos y materiales...

*in situ*


laboratorio



## Elementos de Protección Personal



# Rotulador de frascos para muestreo



Departamento:	Código muestra:
Ciudad:	Coordenadas:
Municipio:	Fecha:
Muestreador:	Hora:
Origen <input type="checkbox"/> Subterránea <input type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> De consumo	Análisis <input type="checkbox"/> Físico - Químico <input type="checkbox"/> Bacteriológico <input type="checkbox"/> Parasitológico

## Nota de seguridad:

El protocolo de seguridad y autocuidado implica la realización de actividades en campo siempre por pares y reportando toda actividad realizada y/o cualquier novedad a una persona encargada de estar al pendiente de que se lleve a cabo el proceso de MAC sin ningún inconveniente.

Tip: Crear códigos de seguridad, que pasen desapercibidos, podría ser de gran ayuda en caso de alguna eventualidad de riesgo.



# ¿Cómo se hace el muestreo *In - Situ* y la recolección de muestras de agua?

Si bien no hay un proceso específico para la realización de esta actividad, si se requiere atender ciertos requerimientos que esta conlleva por sus características y en pro de la obtención de resultados certeros y precisos.

En ese sentido se deben tener presentes 4 fases para su realización, las cuales abarcan de forma holística las generalidades para tener un proceso sólido y exitoso...

- Fase comunitaria
- Fase preparatoria.
- Fase de muestreo.
- Fase de registro.

# Fase comunitaria

Esta fase hace alusión a la conformación de grupos focales de trabajo, los cuales se componen por miembros de la comunidad o el territorio, partiendo de la premisa de: *Defender el territorio*.



Es decir, son grupos de trabajo activo que permiten llevar a cabo acciones concretas para la obtención de información precisa y pertinente sobre el estado del territorio, las cuales sirven como herramientas claves en escenarios de incidencia técnica y jurídica, puesto que su trabajo está encaminado hacia el relacionamiento directo con su entorno, su cuidado y defensa, bajo el paradigma de la sostenibilidad en todo el territorio.

Actualmente, trabajamos con cinco grupos de Monitoreo Ambiental Comunitario, en diversos territorios como lo son: **Tasco, Bogotá Rural, San Martín, Quinchía y Buenaventura.**

# Fase preparatoria

La preparación del proceso de muestreo resulta ser fundamental para que este pueda concluir exitosamente, puesto que este primer paso es el eje transversal de todo el proceso de muestreo in situ y/o de la recolección de muestras, ya que pretende que quien vaya a realizar la acción tenga al alcance todo lo necesario y por lo tanto se le facilite cada paso que se realice para cumplir con la finalidad del proceso de forma exitosa.

## 1. Preparación inicial:

En esta etapa, la persona que vaya a realizar el proceso deberá:

- Alistar equipos y materiales.
- Realizar un itinerario para el proceso.
- Definir el punto geográfico donde se llevará a cabo.
- Coordinar protocolo de seguridad y autocuidado (*Ver nota de seguridad*).

## 2. Revisión y ajustes previos:

Una vez listo todo lo necesario, es preferible realizar una revisión que nos asegure que tenemos todo lo necesario y que se encuentra calibrado y en buen estado.

- La persona deberá calibrar los equipos de medición con los que cuente según las especificaciones del mismo o el proveedor. (Una vez terminado el proceso de muestreo se deberá dejar nuevamente calibrado el equipo).
- Se deberán rotular los frascos según la información donde se hará la toma de la muestra.

# Fase de muestreo

Durante esta fase se llevará a cabo toda la parte de procesos que implican el tomar muestras de agua, por lo tanto es imperativo clasificar las actividades según el tipo de agua que se vaya a tratar, ya que se deben tener ciertas consideraciones al momento de realizar dicha actividad.

En ese sentido, es necesario que al hacer su itinerario de muestreo diferencie qué puntos serán de agua cruda o superficial y cuál será de agua tratada, ya que implican ciertas variaciones en cuanto a los procesos de recolección y toma de muestras bien sea para su análisis in situ o en laboratorio.

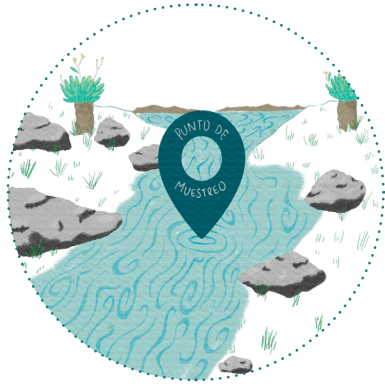
## Para empezar siga los siguientes pasos:

1. Colóquese los EPP para garantizar higiene y asepsia durante la muestra.

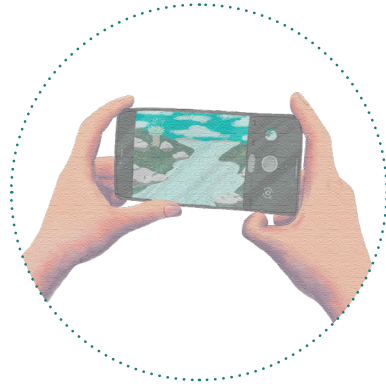


2. Desinfecte sus manos con alcohol.

3. Georreferenciar, con ayuda del GPS, el punto donde hará el muestreo.



4. Lleve un registro fotográfico de toda su actividad.



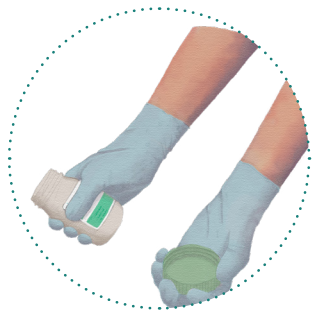
5. Siga los pasos según su necesidad de muestreo y considere el tipo de agua que va a analizar.



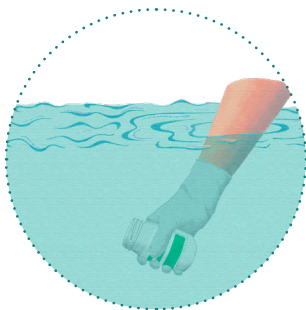
# **Recolección de muestras para análisis en laboratorio**

## Fuente de agua cruda o superficial

1. Destape el frasco esteril y tenga a la mano su tapa.



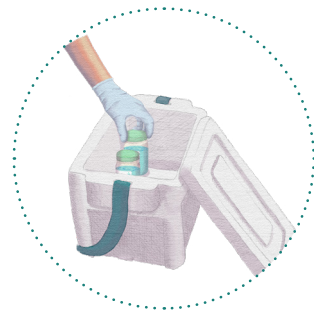
2. Elija un punto de recolección para tomar la muestra cerca a la orilla y evitar tocar el fondo de la fuente.



3. Sostener el frasco en sentido contrario a la corriente del agua por la parte inferior y sumergirlo hasta una profundidad de aproximadamente 20 centímetros, con la boca del frasco ligeramente hacia arriba.



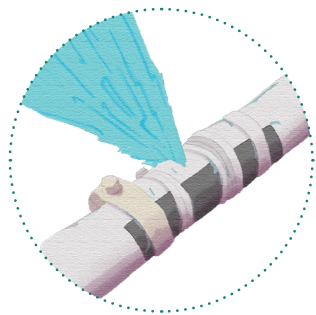
5. Coloque la muestra lo antes posible en la nevera.



4. Por último tape el frasco, asegúrese de tener el rotulador correctamente diligenciado.

## Fuente de agua tratada

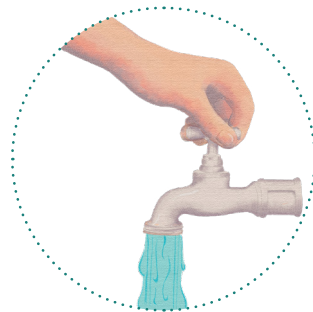
1. Revise si el grifo o la tubería tiene fugas, de ser así busque otro lugar sin fugas para realizar la muestra.



2. Limpie el grifo con un paño o hisopo, en lo posible impregnada con alcohol, para retirar cualquier partícula extraña.



3. Abra por completo el grifo y deje que el agua fluya durante dos minutos.



4. Destape el frasco estéril y tenga a la mano su tapa.





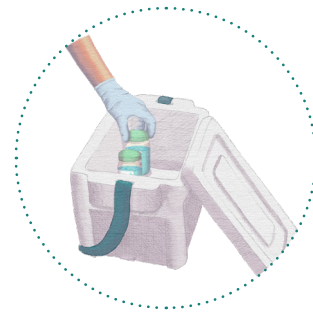
5. Ponga inmediatamente el frasco debajo del chorro de agua y llénalo como se indica en la figura.



6. Por último tape el frasco, asegúrese de tener el rotulador correctamente diligenciado, con fecha y hora.



7. Coloque la muestra lo antes posible en la nevera.



The background features a complex, abstract pattern of wavy, layered lines in various shades of green and teal, set against a light, off-white background. The lines are irregular and organic, creating a sense of depth and movement, similar to a topographic map or a cross-section of geological strata.

# **MUESTREO IN-SITU**

## Fuente de agua cruda o superficial

1. Tenga listos los materiales que va a necesitar según los parámetros que vaya a analizar durante el muestreo.

2. Recoja en un envase limpio, una muestra considerable para hacer el muestreo según las especificaciones de sus equipos.

*Nota: Recuerde realizar una purga previa al envase con la misma agua de la fuente donde va a captar la muestra.*



3. Siga los pasos del equipo(s) para analizar cada parámetro según su itinerario y planeación de muestreo.

4. Registre los datos obtenidos en el formato correspondiente.

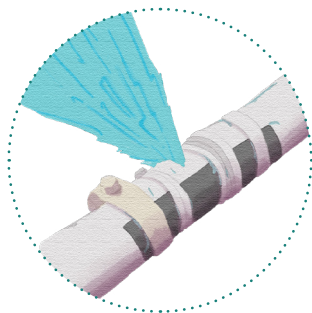


## Fuente de agua tratada

1. Tenga listos los materiales que va a necesitar según los parámetros que vaya a analizar durante el muestreo.



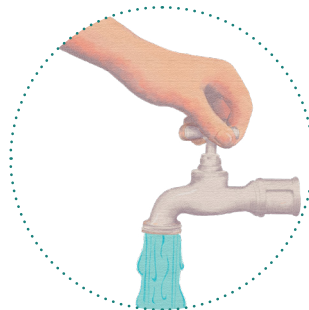
2. Revise si el grifo o la tubería tiene fugas, de ser así busque otro lugar sin fugas para realizar la muestra.



3. Limpie el grifo con un paño o hisopo, en lo posible impregnada con alcohol, para retirar cualquier partícula extraña.



4. Abra por completo el grifo y deje que el agua fluya durante dos minutos.





# Fase de registro

Esta es la última fase dentro del proceso de muestreo, pero no por eso menos importante, pues aquí empieza la consolidación de una base de datos territorial que permita tener una mirada amplia, holística e integral del territorio, con sus conflictos y dinámicas ambientales.

El registro es básicamente la consolidación de los datos obtenidos durante el proceso de muestreo, donde se tienen ciertas consideraciones ya establecidas y se añaden otras nuevas observaciones según el desarrollo del proceso y lo que se evidencie durante cada jornada.

Para ello, cada comunidad o persona, es libre de llevar el registro según lo considere, no obstante, aquí les mostraremos dos formas muy sencillas, enfocadas 1. Recolección de datos puntuales (específicamente para una jornada de MAC) y 2. Recolección general de datos.



## Formato de recolección de información de campo

Fecha		Hora	
Territorio o lugar			
Acueducto			
Responsable			

Información punto de muestreo			
Nombre			
Fuente de abastecimiento			
Coordenadas	(N-S)		(E-O)

Análisis IN -SITU*			
Parámetro	Unidad	Resultado	Valores aceptables
pH	Unidades pH		6,5 a 9
Conductividad	µS		0 a 1000
Sólidos disueltos totales (TDS)	ppm		0 a 300
Temperatura	°C		0 a 60
Turbiedad	UNT		0 a 2
Color Aparente	UPC		0 a 15
Cloro Residual Libre	mg Cl <sup>2</sup> /L		0,3 a 2

Características climatológicas (X)						
Nubosidad	Soleado	Nublado	Llovizna	Lluvia	Aguacero	Otra:
¿Cudí?						

+

Análisis Paisajístico (X)		
Toma de fotografía (SI/NO)	Vertimientos Sólidos (SI/NO)	Observación de Riesgo (SI/NO)

Observaciones:

\*Aquí únicamente deberá registrar los parámetros que son razón de estudio según sea su caso.





## ¿Qué normas y/o leyes locales regulan o inciden sobre los procesos de muestreo de agua?

Decreto 1575 de mayo  
09 de 2007.

Resolución 2115 de junio  
22 de 2007.

Resolución 0811 de marzo  
5 de 2008.

Decreto 2323 de julio  
12 de 2006.

### Normativa Nacional

Conpes 3550 de no-  
viembre 24 de de 2008.

Guía RAS para toma de  
muestras.

Resolución 00082 de  
enero 16 de 2009.

Protocolo de Monitoreo de  
Agua, IDEAM, Invemar, Bo-  
gotá, 2017, 587 páginas.

Manual de Instrucciones para la  
Muestra, Preservación y Trans-  
porte de Muestras de Agua de  
Consumo Humano para Análisis  
de Laboratorio, Instituto Nacional  
de Salud, Bogotá DC, 2011.

Resolución 4716 de  
noviembre 18 de 2010.

Actualmente, la Red Nacional de Acueductos Comunitarios de Colombia está tramitando la iniciativa de ley propia, la cual busca garantizar el reoncimiento de la gestión comunitaria del agua alrededor de todo el territorio nacional (Proyecto de ley No. 271/2022).

## Rango de valores aceptables para agua potable en Colombia.

Conflicto relacionado con parámetros por fuera del rango aceptable		Físicos			Químicos - Metales pesados			
		Parámetro	Valor	Unidad	Parámetro	Valor	Unidad	
Minería y extractivismo	Agroindustria	Conductividad	0 - 1000	$\mu S$	Arsénico	0,01	mg As/L	
		Sólidos disueltos totales	500	ppm	Cadmio	0,003	mg Cd/L	
		Olor	Aceptable		Cobre	1	mg Cu/L	
		Temperatura	0 - 60	Celsius	Cromo	0,05	mg Cr/L	
		Color aparente	0 - 15	UPC	Mercurio	0,001	mg Hg/L	
	Saneamiento básico	Químicos	Turbiedad	0 - 2	UNT	Níquel	0,02	mg Ni/L
			Fosfatos	0,5	mg (PO43-)/L	Plomo	0,01	mg Pb/L
			Nitratos	10	mg (NO3-)/L	Selenio	0,01	mg Se/L
			Nitritos	0,1	mg (NO2-)/L	Hidrocarburos aromática	0,01	mg HAP/L
			Sulfatos	250	mg (SO42-)/L	Hierro	0,3	mg Fe/L
			Potencial Hidrogeno pH	6,5 - 9	Unidad de pH	Manganeso	0,1	mg Mn/L
			Cloro libre	0,3 - 2	mg Cl/L	Zinc	3	mg Zn/L
			Dureza total	0 a 300	mg CaCO3/L	Micro - biológicos	Escherichia coli	0
Alcalinidad total	0 a 200		mg CaCO3/L	Coliformes Totales	0		UFC/100 cm <sup>3</sup>	
				Coliformes Fecales	0		UFC/100 cm <sup>3</sup>	

\*Por medio de la resolución 2115 de 2007 se señalan las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano mencionadas en esta tabla.

# Glosario

ENDA: Asociación sostenibilidad, equidad y derechos ambientales.

Res: Resolución.

EPP: Elementos de protección personal.

MAC: Monitoreo ambiental comunitario.

GCA: Gestión Comunitaria del agua.

In – situ: En campo.

Georreferenciar: Tomar coordenadas geográficas del punto de interés.

Ppm: Partes por millón.

UPC: Unidades de platino cobalto.

UNT: Unidades nefelométricas de turbiedad.

mg: Miligramos.

UFC: Unidades formadoras de colonias.

RAS: Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.

Ipsa facto: De inmediato o al instante.

OD: Oxígeno disuelto.

## Créditos Cartilla

Cartillas pedagógicas ENDA Colombia - Tomo I



**María Victoria Bojacá Penagos**  
Directora ENDA Colombia

**Andreiiev Pinzón Franco**  
**María Isleny Franco Moreno**  
**Luis Fernando Sánchez Supelano**  
**Luisa Fernanda Sánchez Casallas**  
**Sebastián Quinche Bautista**  
Comité académico

**Andreiiev Pinzón Franco**  
Prólogo

**Inti Tolosa Corrales**  
Imagen e ilustración

**Daniela Parra Campos**  
Diseño y diagramación

**Sebastián Quinche Bautista**  
**Sergio Benavides**  
Elaboración de textos

### Perfiles de los autores

- **Sebastián Quinche Bautista:**  
Ingeniero Ambiental,  
Universidad El Bosque.  
Responsable del Área de  
Monitoreo Ambiental de  
Enda Colombia.
- **Sergio Benavides:** Ecólogo,  
Universidad Javeriana.  
Integrante ocasional del equipo  
de Enda Colombia



Asociación, sostenibilidad,  
equidad y derechos  
ambientales

Con el apoyo de:

emp'ACT  
initiatives solidaires  
et durables

*Bogotá, Colombia. Septiembre de 2023*