

**VISTO:**

La necesidad de perfeccionar el monitoreo de la calidad del agua en la cuenca, incorporando las experiencias reunidas por la AIC a lo largo de años de gestión de Programas específicos en el ejercicio de sus Atribuciones Estatutarias y como Autoridad de Aplicación de los Contratos de Concesión Hidroeléctricos y,

**CONSIDERANDO:**

Que, la aplicación de metodologías de trabajo estandarizadas y reconocidas científicamente permite establecer una base de datos de calidad del agua sólida para la gestión del recurso hídrico en la cuenca.

Que, asegurar la calidad de los resultados obtenidos a través de protocolos claros y sistematizados favorece el tratamiento de los datos, en pos de lograr adecuadas caracterizaciones y comparaciones entre sitios y tendencias temporales tanto locales como a nivel de cuenca.

Que, la Secretaría de Gestión Ambiental (SGA), ha desarrollado a través de la Unidad de Gestión de Calidad del Agua una red de intercambio de conocimiento y experiencias que enriquece técnicamente el diseño, operación y gestión de los Programas de Calidad del Agua en la cuenca.

Que, la SGA elaboró un "PROTOCOLO GENERAL DE MUESTREO, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PARA PROGRAMAS ESPECÍFICOS" para su aplicación en el ámbito de la cuenca, con el objetivo de alcanzar los propósitos antes mencionados.

Por ello,

**EL COMITÉ EJECUTIVO****DISPONE:**

1) Aprobar el "PROTOCOLO GENERAL DE MUESTREO, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PARA PROGRAMAS ESPECÍFICOS" elaborado por la Secretaría de Gestión Ambiental (SGA) que como Anexo forma parte de la presente, para su aplicación en el ámbito de la cuenca.

*Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas  
de los Ríos Limay, Neuquén y Negro*

2) Promover la aplicación del "PROTOCOLO" aprobado *ut supra*, en los distintos Programas de Calidad del Agua que lleven adelante las Jurisdicciones integrantes de la AIC.

3) Comuníquese a las áreas interesadas. Cumplido, archívese.

DISPOSICIÓN N° 5274/23  
Cipolletti, 06/12/2023



Sr. DANIEL FIGUEROA  
PRESIDENTE COMITE EJECUTIVO  
A. I. C.

**ANEXO**

***Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas  
de los Ríos Limay, Neuquén y Negro***

**SECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**PROTOCOLO GENERAL DE MUESTREO, TRANSPORTE Y  
CONSERVACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PARA  
PROGRAMAS ESPECÍFICOS**

**(BALNEARIOS, AGROQUÍMICOS, RED BÁSICA, METALES,  
FLORACIONES ALGALES, HIDROELÉCTRICAS)**

***CIPOLLETTI, Noviembre 2023***

## **CONTENIDO**

1.	OBJETIVO	3
2.	CONSIDERACIONES GENERALES	3
3.	MATERIALES DE CAMPO	4
4.	ENVASES	5
5.	RÓTULOS	5
6.	MEDICIONES <i>IN SITU</i> Y PLANILLAS DE REGISTRO	5
7.	RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	6
8.	CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA	7
9.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN PROGRAMA DE MUESTREO	8
	9.1. Red Básica –Monitoreo en ambientes lénticos	8
	9.2. Balnearios/Áreas Recreativas	10
	9.3. Agroquímicos	11
	9.4. Metales y Cianuros	12
	9.5. Floraciones Algales (Cianobacterias)	13
	9.6. Programa de Monitoreo de Hidroeléctricas	13
10.	Bibliografía	13
11.	Anexos	14

**PROTOCOLO GENERAL DE MUESTREO, TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE  
MUESTRAS DE AGUA PARA PROGRAMAS ESPECÍFICOS (RED BÁSICA,  
BALNEARIOS, AGROQUÍMICOS, METALES, FLORACIONES ALGALES,  
HIDROELÉCTRICAS)**

APLICABLE A MONITOREOS EN AMBIENTES LÓTICOS Y LÉNTICOS DE LAS CUENCAS DE LOS  
RÍOS LIMAY, NEUQUÉN Y NEGRO

Este protocolo es de cumplimiento obligatorio para todo el personal que ejecute muestreos correspondientes a los Programas de Calidad del Agua de la AIC, sean éstos empleados de la Institución, de otros Organismos u otro “operador” que tenga a cargo estas tareas.

## **1. OBJETIVO**

Estandarizar los procedimientos técnicos de obtención, transporte y conservación de muestras de agua representativas de la calidad de los cuerpos de agua lóticos y lénticos de la Cuenca, a fin de obtener resultados comparables.

## **2. CONSIDERACIONES GENERALES**

Al momento de planificar un muestreo, es fundamental tener claro cuál es su objetivo y las variables o compuestos a analizar (físico-químico, microbiológico, agroquímicos, cianotoxinas, etc.), ya que definirá los elementos necesarios para el muestreo y las condiciones en que se realizará, como: tipo de envase a utilizar, procedimiento a aplicar, precauciones durante la toma de la muestra, condiciones requeridas para el transporte y la conservación de las muestras. Estos criterios deberán ser consensuados previamente con el o los laboratorios que aplicarán las técnicas y metodologías analíticas recomendadas por la AIC (ANEXO I: METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS; ANEXO II: LABORATORIOS ANALÍTICOS DE REFERENCIA).

El muestreo es el primer paso en la determinación de la calidad de un cuerpo de agua, por ello, las personas que colectan la muestra y la trasladan al laboratorio son corresponsables de la validez de los resultados. Debiendo asegurar que la muestra sea representativa del cuerpo de agua y que no sufra deterioro ni contaminación hasta su arribo al laboratorio, dependiendo de ello la integridad de las muestras y validez de los resultados. En este sentido, la colección de las muestras y el desarrollo general del

muestreo deben ejecutarse cumpliendo con las metodologías y protocolos establecidos por la AIC (Tabla I), y detallados en el presente documento.

Para realizar la interpretación y evaluación integral de los resultados informados por el laboratorio, es fundamental recabar información ambiental del entorno próximo al sitio de muestreo (ANEXO III: PLANILLA DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO). Para agilizar las tareas de campo y por seguridad, los muestreos deben ser ejecutados por al menos dos personas.

Por la Resolución N° 024/12 de la provincia del Neuquén, es obligatorio efectuar las tareas de desinfección, al finalizar la colección de muestras en el sitio para evitar o minimizar la el traslado y dispersión del alga invasora *Didymosphenia geminata* a otros cuerpos de agua (ANEXO IV: PROTOCOLO DE DESINFECCIÓN).

**Tabla I:** metodologías de colección y conservación de muestras de agua y sedimentos.

VARIABLE	MODO DE OBTENCIÓN	MÉTODO/TÉCNICA ANALÍTICA	CONSERVACIÓN
químicas	botella tipo Van Dorn o similar	Anexo I	APHA, 2017 (*)
<i>in situ</i>	Anexo I / Tabla II	Anexo I / Tabla II	-
sedimentos	Draga tipo Ekman-Birge y Corer	Anexo I	frío y oscuridad
fitoplancton cualitativo	red de 10 µm y 25 µm	Anexo I	solución de Transeau 50 %
fitoplancton cuantitativo	botella tipo Van Dorn o similar	Anexo I	solución de Lugol

(\*) APHA, AWWA, WEF (2017): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23 rd ed.

### 3. MATERIAL DE CAMPO

- Envases específicos para el muestreo (rotulados o bien elementos para rotular).
- Termómetro, cuaderno, lápiz/birome, Planilla de caracterización del sitio.
- Conservadora con refrigerantes o hielo.
- Botella colectora tipo Van Dorn.
- Dispositivo para la toma de muestra en caso de difícil acceso al cuerpo de agua (según Programa de muestreo).
- Equipos portátiles para medición *in situ* de parámetros de calidad, incluyendo Kit de calibración, soluciones de limpieza y desinfección de las sondas.
- Elementos necesarios para incorporar los conservantes a muestras que lo requieran.

- Waders, botas, guantes (goma y látex), cabo de seguridad y/o arneses.
- Otros elementos requeridos en función del objetivo del muestreo.

#### **4. ENVASES**

Los recipientes/envases a utilizar para la extracción de muestras deberán tener un buen cierre, ser de plástico o vidrio dependiendo del tipo de parámetro que se desea analizar. Su capacidad estará en función del volumen mínimo necesario para la determinación considerando la necesidad de dejar (en análisis microbiológicos) o no (en la mayoría de los análisis) una cámara de aire, o un espacio para mezclas o para el agregado de algún reactivo que permita la conservación de la muestra. En el caso que las muestras deban ser congeladas habrá que dejar un espacio libre en la capacidad del envase para permitir la variación de volumen debido a la congelación.

Los envases a utilizar deberán ser nuevos y sólo se podrán reutilizar envases en algunos casos particulares, debiendo desestimar aquellos que hayan contenido agua contaminada, combustibles, soluciones concentradas, etc. En todos los casos debe asegurarse que el envase a emplear cumpla con el acondicionamiento indicado por el laboratorio encargado de los análisis (ANEXO V: PROCEDIMIENTOS DE LAVADO). De todos modos, se trate de un envase nuevo o reutilizado, previo a la toma de la muestra se deberá realizar un doble enjuague con agua del sitio a muestrear (excepto para análisis microbiológicos que requieren envases estériles, o envases que contengan algún tipo de conservante).

#### **5. RÓTULOS**

Los envases deben rotularse con un marcador indeleble en la etiqueta plástica colocada en el cuello del envase y en el cuerpo del mismo; en caso de no contar con etiquetas plásticas puede utilizarse una cinta aisladora. En el rótulo debe indicarse: a) *Nombre/Código del sitio*, b) *Operador/Colector de la muestra*, c) *Fecha y Hora del muestreo*. Se recomienda rotular antes de tomar la muestra. Como resguardo se sugiere además identificar las tapas de los envases colocando en ellas el código del sitio.

## 6. MEDICIONES *IN SITU* Y PLANILLAS DE REGISTRO

En cada sitio de muestreo se deben medir variables *in situ* (Tabla II) y registrar datos e información mínima necesaria para la caracterización del sitio. Adicionalmente, adjuntar registro fotográfico representativo de cada sitio.

La información recabada durante el muestreo (de campo) debe ser remitida a la AIC en un plazo NO MAYOR a una semana posterior a la fecha de ejecutado el muestreo.

**Tabla II:** especificaciones para medición de parámetros *in situ* en cuerpos de agua.

VARIABLE	UNIDAD	INSTRUMENTAL	PRECISIÓN
Temperatura	grados Celsius, °C	termómetro de alcohol o electrónico y termistor (*)	± 0,5 °C
pH	potencial de hidrógeno, UpH	peachímetro	± 0,1 UpH
Conductividad	microsiemens por centímetro, µS/cm	conductímetro	± 1 µS/cm
Oxígeno Disuelto	miligramo por litro, mg/L	oxímetro	± 0,1 mg/L
Saturación de Oxígeno	porcentaje, %	oxímetro	± 1 %
Turbidez	unidad nefelométrica de turbidez, NTU	turbidímetro	± 0,1 NTU
Transparencia (**)	metro, m	disco de Secchi	± 0,1 m

(\*) en ambientes lénticos utilizar termistor para realizar perfil térmico.

(\*\*) en ambientes lénticos (ver Protocolo para medición de Transparencia).

## 7. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

La muestra debe ser representativa del cuerpo de agua a evaluar y el procedimiento de recolección empleado dependerá del tipo de ambiente a muestrear, lóticos o lénticos, siguiendo las especificaciones indicadas en el Anexo I.

Para coleccionar una muestra de agua en el estrato superficial de los cuerpos de agua, sean lénticos o lóticos, emplear la botella Van Dorn (*excepto para análisis microbiológicos*) colocándola en la posición y profundidad indicada en la Figura 1. Una vez accionado el sistema de cierre, se retira la botella del agua y con el contenido se llenan completamente los envases previstos para el muestreo. Se repite el procedimiento de llenado de la botella Van Dorn tantas veces como sea necesario hasta completar el llenado de todos los envases.

No es imprescindible seguir una rutina estricta en cuanto a la secuencia de llenado de los envases, pero sí es necesario que se vayan completando uno por uno y, en caso que el volumen coleccionado no sea suficiente para cargar el siguiente envase, debe descartarse el

agua remanente de la botella y tomar una nueva muestra. En síntesis, no es aconsejable completar un envase con agua proveniente de distintos "botellazos".

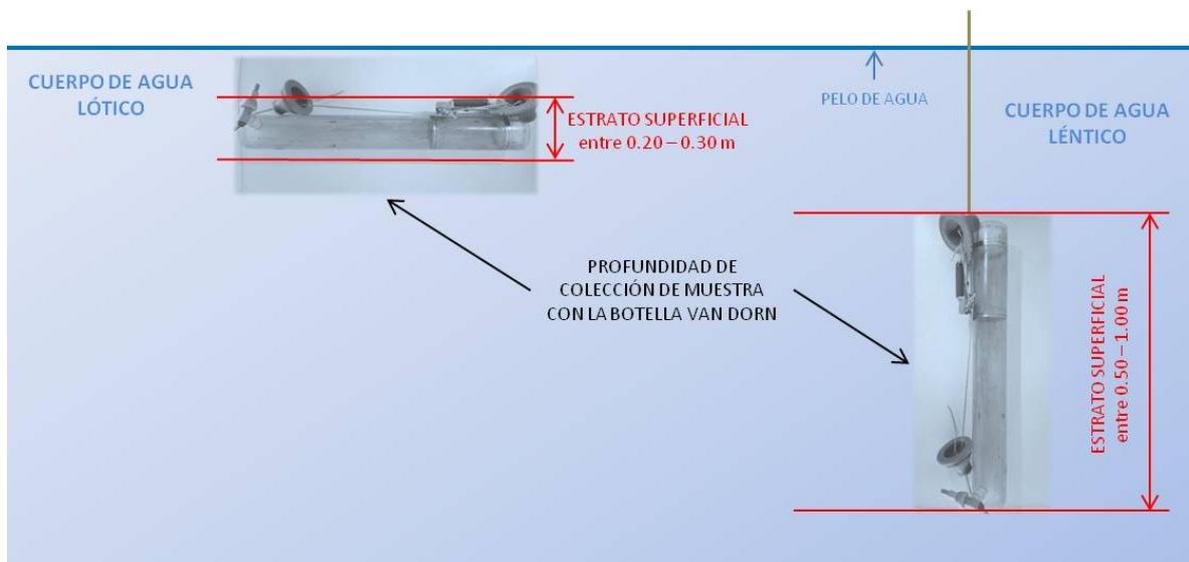


Figura 1: posición y profundidad requerida para la colección de muestra del estrato superficial en un cuerpo de agua léntico y lóticos con botella muestreadora tipo Van Dorn.

### Ambientes lóticicos

La muestra debe colectarse de ser posible en el eje del río, y si no, en la costa en un lugar donde el agua tenga movimiento evitando colectar en agua estancada. Es fundamental evitar la remoción del fondo del lecho, a fin de evitar la re suspensión del material particulado depositado en el sedimento. No debe colectarse la muestra de agua si hubo remoción del fondo, ya que el material particulado puede ingresar al envase y alterar la condición normal de la muestra dejando de ser representativa del curso de agua. La colección accidental de material particulado sedimentable puede alterar los resultados de variables de calidad como sólidos suspendidos, nutrientes, pigmentos, entre otros).

### Ambientes lénticos

En estos ambientes, las muestras superficiales deben ser colectadas a una profundidad de aproximadamente un metro desde el pelo de agua (Figura 1). Las muestras pelágicas deben ser colectadas desde una embarcación, y las costeras o litorales, si no se dispone de una embarcación, se deben colectar lo más alejado posible de la orilla. Para el caso de muestreos en profundidad, las muestras se colectarán con botella tipo Van Dorn,

activando el sistema de cierre mediante un mensajero (plomada) adosado a la cuerda que sostiene la botella.

## **8. CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA**

En líneas generales, inmediatamente después de ser colectada, la muestra debe mantenerse en condiciones de oscuridad y refrigeración (temperatura < 4 °C), durante su traslado al laboratorio para su procesamiento y análisis, que deberá ser siempre el menor tiempo posible, idealmente antes de las 48 h.

## **9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN PROGRAMA DE MUESTREO**

### **9.1. PROGRAMA RED BÁSICA – PROGRAMAS DE MONITOREO EN AMBIENTES LÉNTICOS**

En este punto se describen particularidades del Programa Red Básica de monitoreo de calidad de agua ejecutado en ambientes lóticos de la Cuenca, y también de monitoreos ejecutados en ambientes lénticos, como los PAM (Planes Anuales de Monitoreo) de las Concesionarias hidroeléctricas, Programa Nahuel Huapi, y otros muestreos ejecutados en forma ocasional.

Sitio: mediciones in situ y las muestras deben ser registradas y colectadas en la ubicación de los sitios establecida en cada Programa, particularmente en ambientes lénticos (lagos y embalses) debe registrarse la localización del sitio (coordenada geográfica) donde se colecta efectivamente la muestra, ya que puede haber variación en la ubicación debido al nivel/cota cuerpo de agua y por la deriva de la embarcación.

Envases, colección, conservación y traslado de muestra: las muestras colectadas en el marco de estos Programas son para determinar distintas variables analíticas, requiriendo en cada caso envases y procedimientos específicos que se detallan a continuación, y se presentan complementariamente en el Anexo I.

- ✓ *Bacteriológica*: se utilizan envases de vidrio (borosilicato) estéril de 250 o 500 mL según los requerimientos metodológicos del laboratorio; asimismo, es válida la utilización de envases de plástico estériles (tipo “colectores de orina”). Para colectar la muestra, sumergir el envase a 0,30 m de profundidad, destapar el envase debajo del agua en posición contracorriente, es decir, con la boca en

dirección aguas abajo (ambientes lóticos). Rellenar el envase dejando una pequeña cámara de aire y cerrar el envase debajo del agua. Luego de su colección, colocar inmediatamente las muestras en una conservadora con hielo o refrigerantes para su conservación en frío (temperatura < 4 °C) y a la oscuridad hasta su ingreso en el laboratorio. La determinación analítica debe iniciarse dentro de las 24 hs. desde la colección de la muestra.

- ✓ *Iones*: se sugiere utilizar envases plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE) tipo bidón o similar de 1 L y 2 L de capacidad. Antes de coleccionar la muestra, enjuagar el envase tres veces con agua del sitio y luego llenar el envase con agua colectada mediante botella Van Dorn o similar. La muestra debe ser conservada en frío (temperatura < 4 °C) y oscuridad hasta su ingreso en el laboratorio dentro de las 24 hs. desde su colección.
- ✓ *Nutrientes*: se utiliza un envase de plástico de 1 L con tapa a rosca e inserto. El envase debe ser enjuagado tres veces con agua del sitio a muestrear y luego se llena con la muestra colectada con la botella tipo Van Dorn o similar. La muestra debe ser conservada en frío (temperatura < 4 °C) y oscuridad hasta el ingreso en laboratorio dentro de las 24 hs. debiéndose ser analizada inmediatamente, si no, debe ser congelada (como máximo seis meses) hasta su análisis.
- ✓ *Sólidos suspendidos totales*: se sugiere utilizar envases plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE) tipo bidón o similar con una capacidad de 2 L. Enjuagar el envase tres veces con agua del sitio y luego llenar con el agua colectada con botella Van Dorn. Conservar la muestra en frío (temperatura < 4 °C) y oscuridad hasta el ingreso en laboratorio dentro de las 24 h. A fin de mejorar la exactitud y precisión del resultado obtenido, es indispensable filtrar los dos litros de muestra colectada.
- ✓ *Clorofila/Feopigmentos*: se sugiere utilizar envases plásticos de polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE) tipo bidón o similar con una capacidad de 5 L. Enjuagar el envase tres veces con agua del sitio a muestrear antes de coleccionar la muestra, luego llenar con la muestra colectada mediante la botella tipo Van Dorn o similar. Una vez colectada mantenerla en condiciones de oscuridad, cubriéndola con bolsa negra o manta, y refrigeración (temperatura < 4 °C) desde su colección hasta su

filtrado. El filtrado debe realizarse idealmente dentro de las primeras 8 hs de colectada la muestra. En caso de no ser posible, deberá procesarse dentro de las 24 hs de ser colectada. La exactitud, precisión y validez del resultado analítico obtenido, depende en gran medida del procedimiento de filtración de la muestra, siendo indispensable dedicar TIEMPO y PACIENCIA a dicho procedimiento (ANEXO VII: DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA A Y FEOPIGMENTOS).

- ✓ *Fitoplancton*: si bien es posible utilizar distintos envases se sugiere utilizar recipientes plásticos de 120 – 250 mL de capacidad. La muestra cuantitativa de Fitoplancton (“Fito cuanti”) se obtiene mediante una red de plancton con apertura de malla de 10 ó 25  $\mu\text{m}$ , que permite filtrar grandes volúmenes de agua y concentrar los organismos presentes en la columna de agua, a fin de identificarlos (Análisis Taxonómico del Fitoplancton). La muestra litoral de fitoplancton, se toma desde la costa del cuerpo de agua realizando barridos horizontales y/o verticales hasta obtener una cantidad suficiente de material. Ello se logra arrojando y recogiendo la red entre cinco y diez veces dependiendo de la cantidad de algas presentes el cuerpo de agua. En tanto, la colección de muestra pelágica de fitoplancton se realiza desde una embarcación con un lento desplazamiento, arrastrando la red completamente sumergida durante al menos cinco minutos. La muestra de agua así recolectada se coloca en el envase plástico, se rotula y refrigera a una temperatura  $< 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Si la muestra se destina al estudio microscópico in vivo, se deja sin fijación y en refrigeración, manteniendo su condición óptima por un plazo de cinco días. En caso de ser analizada en un plazo mayor, se debe fijar con solución de Transeau al 50 % y mantener en oscuridad hasta su análisis. La muestra cuantitativa de Fitoplancton (“Fito cuanti”) se colecta directamente del cuerpo de agua con botella tipo Van Dorn, teniendo en cuenta las especificaciones dadas para ambientes lóticos y lénticos. Se coloca en el envase plástico rotulado y se fija in situ con solución de Lugol, agregando aproximadamente 10 gotas o hasta que adquiera un color caramelo. Se almacena en oscuridad hasta efectuar el análisis.
- ✓ *Hidrocarburos (BTEX, HTP)*: se utilizan envases de vidrio ámbar (color caramelo) de 1 L de capacidad y un vial de 40 mL, previamente acondicionados (ANEXO V:

PROCEDIMIENTO DE LAVADO). La muestra debe colectarse en la superficie del cuerpo de agua (pelo de agua) directamente con el envase, y una vez colectada debe conservarse en frío (temperatura < 10°C) hasta su ingreso en el laboratorio, dentro de las 24 hs de su colección. En caso que la muestra no sea entregada dentro de ese período, deberá fijarse mediante el agregado de ácido sulfúrico como preservante hasta su análisis en el laboratorio.

## **9.2. PROGRAMA BALNEARIOS/ÁREAS RECREATIVAS**

Sitio: las muestras y los registros in situ deben ser colectados en el río en la zona utilizada como área recreativa/balneario, y como regla general, el operador debe ingresar en el sitio a una profundidad tal que el agua llegue hasta sus rodillas.

Envases: se emplean envases de plástico estériles de 125 mL, o bien frascos de vidrio (borosilicato) previamente esterilizados, en general entregados por el laboratorio a cargo de ejecutar el análisis.

Colección de muestra: la muestra se colecta directamente desde el cuerpo de agua, para ello sumergir el envase cerrado y en posición contracorriente, es decir, con la boca del mismo apuntando hacia aguas abajo en ambientes lóticos. Una vez en esa posición se abre el envase con cuidado para que ingrese el agua lentamente y permita dejar una cámara de aire, es decir que no se llena completamente el envase. La tapa debe cerrarse completamente bajo el agua antes de retirarla del cuerpo de agua, e inmediatamente colocar el envase con la muestra en la conservadora con refrigerantes/hielo. Bajo ninguna circunstancia (ni antes ni después de colectar la muestra) el envase de bacteriología debe ser abierto, ya que se podría contaminarse (envase y/o muestra) alterando el resultado de la determinación bacteriológica. En caso de perder esterilidad el envase o que ocurra su apertura una vez colectada la muestra, se deberá colectar nuevamente la muestra con un nuevo envase estéril.

Conservación y traslado: las muestras deben colocarse inmediatamente luego de su colección en una conservadora con hielo/refrigerantes para su preservación a temperatura inferior a 6 °C (idealmente a 4°C) y en oscuridad hasta su ingreso en el

laboratorio. La determinación analítica debe iniciarse dentro de las 24 hs. desde la colección de la muestra.

### **9.3. PROGRAMA AGROQUÍMICOS**

Sitio: en el marco de este Programa son evaluados dos tipos los ambientes: ríos y desagües, seleccionados en áreas con producción agrícola e industria asociada, en los valles de los ríos Limay, Neuquén y Negro.

Envases: se emplean envases de vidrio color caramelo de 1 L y 2 L acondicionados por el laboratorio encargado de la determinación analítica (Anexo V).

Colección de muestra: la muestra debe tomarse directamente desde el cuerpo de agua con el mismo envase, sin enjuague previo, en el estrato superficial (0,20 m de profundidad).

Conservación y traslado: las muestras deben colocarse inmediatamente luego de su colección en una conservadora con hielo/refrigerantes para su preservación a temperatura inferior a 10 °C y en oscuridad hasta su ingreso en el laboratorio, el cual debe ocurrir antes de las 24 hs. posterior a su colección.

### **9.4. PROGRAMA METALES Y CIANUROS**

Sitio: las muestras y mediciones in situ deben ser recolectadas en la ubicación de los sitios establecida en el marco de este programa. Cuando sea posible se coleccionará la muestra en el eje del río, o bien, sobre la costa del cuerpo de agua en el estrato superficial (0,20 m de profundidad desde el pelo de agua) en un lugar donde el agua esté en movimiento evitando el agua estancada.

Envases: se emplean envases plásticos de 500 mL para metales y de 250 mL para Cianuros, previamente acondicionados (Anexo V).

Colección de muestra: enjuagar el envase tres veces con el agua a muestrear y luego llenar con la muestra colectada con la botella tipo Van Dorn.

Fijación de la muestra: Utilizar guantes para agregar a cada envase conteniendo la muestra para determinación de metales, 1 mL de ácido nítrico concentrado de calidad PA

(aproximadamente el volumen de una pipeta Pasteur); y a cada envase conteniendo la muestra de cianuros incorporar dos “lentejas” de Hidróxido de sodio (NaOH). En ambos casos agitar para homogeneizar la muestra.

Conservación y traslado: luego de fijar las muestras deben ser colocadas inmediatamente en una conservadora con hielo/refrigerante para su conservación en frío (temperatura < 4 °C) y a la oscuridad hasta su ingreso en el laboratorio dentro de las 24 hs. La muestra debe ser analizada antes de las 48 hs. y si no es posible, debe ser congelada (como máximo seis meses) hasta su análisis.

#### **9.5. PROGRAMA FLORACIONES ALGALES (CIANOBACTERIAS).**

En el Anexo VIII se presenta el Protocolo específico de este Programa.

#### **9.6. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA – HIDROELÉCTRICAS.**

En el Anexo VI se presenta el Protocolo específico de este Programa.

### **10. BIBLIOGRAFÍA**

- AIC, DPRH, SSMA-DGBA, DPA (2011). Protocolo de desinfección de equipos e indumentaria para ambientes acuáticos. Plan Interjurisdiccional de Prevención y Monitoreo de *Didymosphenia geminata*. Provincias de Neuquén y Río Negro.
- AIC (2012). Protocolo de desinfección *Didymosphenia geminata* para muestreos de calidad de agua en ambientes acuáticos.
- AIC (2012). Protocolo de desinfección *Didymosphenia geminata* para equipo de medición de calidad de agua en ambientes acuáticos.
- AIC (2014). Protocolo de muestreo para seguimiento y control de floraciones algales aplicable a monitoreos en ambientes lóticos y lénticos de la cuenca.
- APHA; AWWA, WEF (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23° edition.

**ANEXOS**

- I. *METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS.*
- II. *LABORATORIOS ANALÍTICOS RECOMENDADOS.*
- III. *PLANILLA DE CARACTERIZACIÓN DEL SITIO.*
- IV. *PROTOCOLO DESINFECCIÓN D. GEMINATA EN MUESTREOS DE AMBIENTES ACUÁTICOS.*
- V. *PROTOCOLO LAVADO Y ACONDICIONAMIENTO DE ENVASES.*
- VI. *PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA - HIDROELÉCTRICAS*
- VII. *PROTOCOLO DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA Y FEOPIGMENTOS.*
- VIII. *PROTOCOLO SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES (CIANOBACTERIAS).*
- IX. *PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE TRANSPARENCIA.*