

Historia e identificación de los cambios				
Versión	Fecha	Preparado por	Aprobado por	Cambios efectuados

1. OBJETIVO

El objetivo de este documento es proporcionar criterios y recomendaciones técnicas para el monitoreo de la calidad de las aguas de lagos naturales.

2. ALCANCE

Este instructivo se aplica a las operaciones de toma de muestras de agua en terreno en lagos naturales, realizadas por el Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH), las que posteriormente serán analizadas en el Laboratorio Ambiental de la DGA (LADGA) y en laboratorios externos según corresponda.

3. REFERENCIAS

- 3.1 Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (2012), 22nd Edition.
- 3.2 Norma Chilena 411/3 Of.14. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
- 3.3 NCh 411/4.Of 97 “Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales”.
- 3.4 LADGA IM-03 Instructivo de preservación y etiquetado de muestras.
- 3.5LADGA-IM-11 Instructivo de Bioseguridad (Didymosphenia geminata) para el Monitoreo de la red de calidad de aguas de la DGA.
- 3.6 Procedimiento de trabajo seguro: conducción de embarcaciones en la Dirección General de Aguas.
- 3.7 Procedimiento MOP de actuación frente a la ocurrencia de accidente del trabajo.
- 3.8 Inspección de seguridad en vehículos Ministerio de Obras Públicas.

4. DEFINICIONES

- 4.1 **Ambientar:** enjuagar las botellas de muestreo y tapas con una muestra de agua para asegurar que éstas queden en condiciones similares a la muestra que se conservará y enviará a análisis.
- 4.2**Holding time:** tiempo máximo de almacenamiento o espera de las muestras, transcurrido entre que fue muestreada y el análisis químico correspondiente.
- 4.3 **Muestreador Botella Van Dorn:** dispositivo utilizado para muestrear aguas lénticas a distintas profundidades consistente en un tubo hueco y sellos en ambos costados el cual se activa a una profundidad determinada mediante un mensajero

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

4.4 **Mensajero:** dispositivo de metal utilizado para activar el muestreador botella de Van Dorn a una profundidad deseada.

5. RESPONSABILIDADES

En la Figura 1, se muestra organigrama con los distintos actores de este instructivo

- 5.1 **Jefatura Unidad Desarrollo:** Es responsable de velar por el correcto muestreo de las aguas de los lagos, deberá conocer este instructivo y efectuar las coordinaciones necesarias con la jefatura del LADGA de modo que el trabajo del encargado de la comisión y personal de apoyo designado que se encuentren en terreno, se desarrolle acorde a las indicaciones del mismo. El/la jefe/a de la unidad de desarrollo podrá designar otro profesional responsable de atender esta actividad a nivel regional y/o provincial.
- 5.2 **Encargado de la comisión:** Perteneciente a la unidad de desarrollo, tiene la responsabilidad de seguir este instructivo efectuando todos los pasos descritos. Es su responsabilidad que el personal de apoyo tome conocimiento de este procedimiento y del correcto uso de los equipos de muestreo. Además deberán comunicar al encargado de calidad del Laboratorio Ambiental las modificaciones que a su criterio resulten necesarias en virtud de las necesidades del trabajo diario, las características especiales de cada región y/o provincia, considerando la mejora continua. Además, deberá cumplir con las normas y reglas de acuerdo a lo definido en el reglamento interno de orden, higiene y seguridad del Ministerio de Obras Públicas.
- 5.3 **Personal de apoyo:** Tiene la responsabilidad de seguir este procedimiento efectuando todos los pasos descritos, los que serán instruidos por el encargado de la comisión del muestreo. Además, podrán comunicar al encargado de la comisión las modificaciones que a su criterio resulten necesarias en virtud de las necesidades del trabajo diario, las características especiales de cada región y/o provincia, considerando la mejora continua. El personal de apoyo puede ser personal del LADGA, DGA Regional u otros departamentos de la DGA.
- 5.4 **Conductor:** Tiene la responsabilidad de trasladar al personal que realizará el muestreo y al material asociado velando que el transporte se realice cumpliendo con la normativa vigente y los protocolos de transporte internos. Personal en tierra disponible para coordinar rescates, emergencias o imprevisto de los funcionarios que se encuentran navegando. Operador de radio
- 5.5 **Jefatura LADGA:** Es responsable de facilitar el material para la realización del muestreo de lagos.
- 5.6 **Enlace en Oficina:** Al cual se le reporta diariamente la condición de los funcionarios en terreno.

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

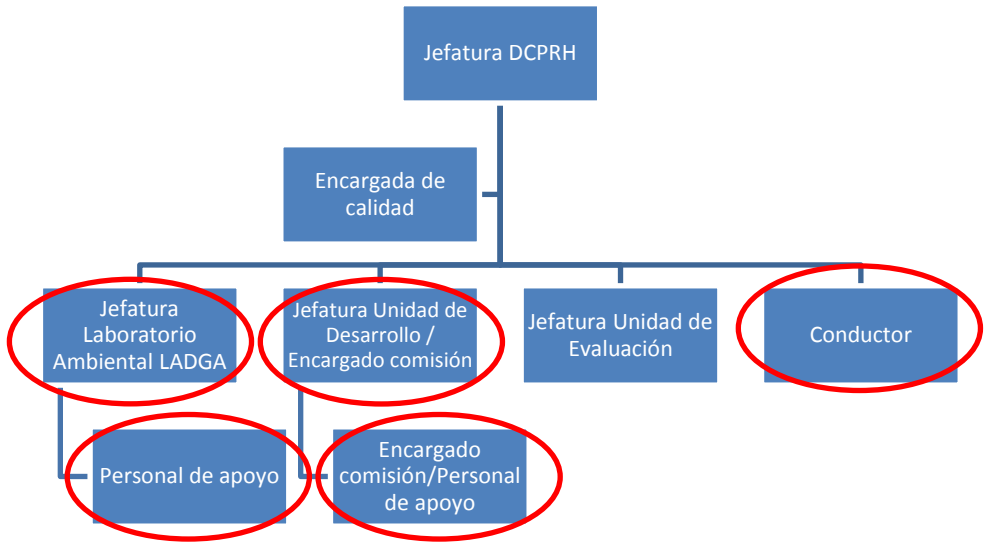


Figura1: Organigrama para Muestreo lagos. El personal de apoyo también puede ser DGA Regional u otros departamentos de la DGA

6. DESCRIPCIÓN

6.1 DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES DE MUESTREO

La actividad conocida como “muestreo” de un cuerpo de agua lacustre, comienza con la preparación del material y equipamiento para el muestreo y termina cuando las muestras son enviadas satisfactoriamente en el laboratorio de análisis.

El muestreo, es un proceso que consta de diferentes etapas, que siguen el orden indicado en la Figura 2, las cuales se describen detalladamente en el desarrollo de este documento:

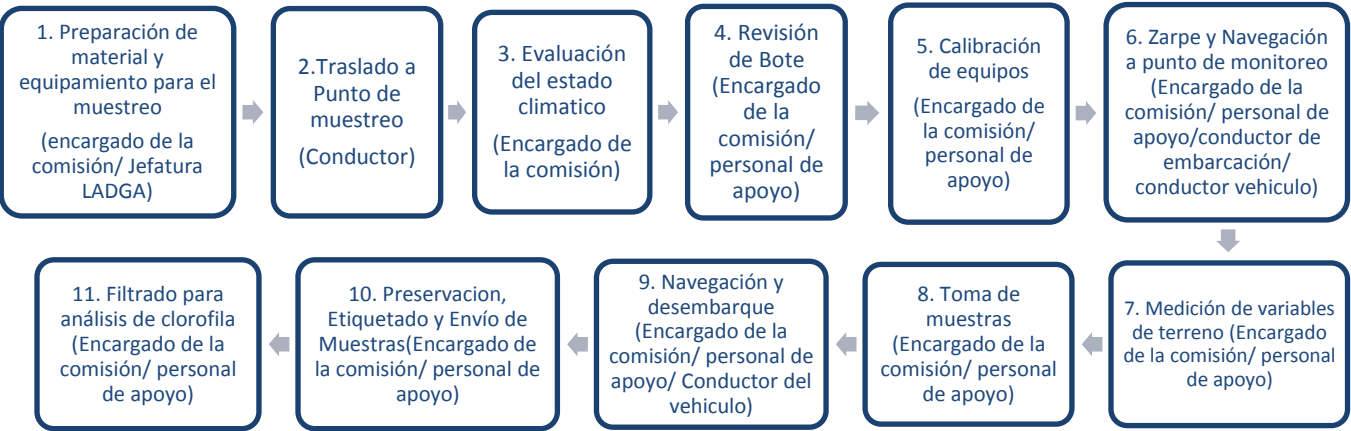


Figura 2: Proceso del muestreo de calidad de lagos y actores involucrados

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

6.1.1 PREPARACIÓN DEL MATERIAL Y EQUIPAMIENTO PARA EL MUESTREO

Consiste en la preparación de materiales, equipos, implementos de seguridad y la revisión del transporte terrestre y acuático. Además de la dictación de los respectivos cometidos y autorizaciones de tránsito de la camioneta

A continuación se detalla el desarrollo de cada una de ellas.

6.1.1.1 Preparación de materiales para el terreno, cuerdas, salvavidas, envases y equipos

El/la encargado/a de la comisión debe solicitar a la Jefatura del LADGA la cantidad de envases e insumos para la ejecución de terreno, la solicitud debe realizarse mediante el programa de monitoreo a comienzos de cada año (en caso de modificación del programa se debe comunicar anticipadamente al LADGA).

El programa de monitoreo también es comunicado al conductor para que este a su vez programa el mantenimiento preventivo de la camioneta, embarcación y carro de arrastre.

Respecto a la cantidad de envases, estos están en directa relación con el número de muestras, que está dada por la minuta de programación del monitoreo elaborada a principio de cada año.

Los envases corresponden a bidones plásticos de 10 L y botellas plásticas de 500 mL cada uno con sus respectivas tapas y contratapas. El material restante se encuentra en el Anexo 1 lista de chequeo de materiales.

El personal a cargo del muestreo, deberá preparar el material de terreno un día hábil **antes** de salir a terreno y dejar la camioneta cargada, con el objeto de salir a primera hora. En el Anexo 1 se presenta una lista de chequeo ilustrativa para facilitar la preparación de los materiales necesarios, todos los materiales solicitados son entregados con una salida de bodega desde el LADGA.

6.1.1.2 Preparación implementos de seguridad

Respecto a los implementos de seguridad, antes de partir a terreno, el/la encargado/a de la comisión en conjunto con el personal de apoyo designado, deberán asegurarse que se dispone de los implementos de seguridad personal descritos en los procedimientos de:

- 1. Trabajo seguro.
- 2. Conducción de embarcaciones de la Dirección General de Aguas
- 3. Preservación de muestras y etiquetado de envases LADGA-IM-03, además todos los integrantes de la comisión deberán firmar los anexos del documento procedimiento de trabajo seguro: conducción de embarcaciones en la Dirección General de Aguas.

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

La obtención de una muestra de agua, en ninguna circunstancia deberá poner en riesgo la integridad del personal que realiza el monitoreo. Se debe enviar un aviso diario al personal de contacto de la oficina

6.1.1.3 Preparación transporte terrestre

El conductor, previo a salir al terreno, deberá verificar las condiciones del vehículo a utilizar: nivel de aire y estado de los neumáticos, estado batería, combustible necesario, implementos de seguridad (extintor, triángulo, etc.), herramientas, cadenas (aplicable a algunos lugares), aceite, agua, entre otros. En documento inspección de seguridad en vehículos Ministerio de Obras Públicas se presenta una lista de chequeo ilustrativa de los aspectos que el conductor debe verificar relativos al vehículo.

El conductor deberá contar con su licencia para conducir al día, así como los permisos del vehículo y las licencias para conducir un vehículo de la DGA.

6.1.1.4 Preparación Transporte acuático

El/la encargado/a de la comisión debe verificar el estado del transporte acuático o bote, la disponibilidad de combustible, aceite y otros insumos. También debe chequear el estado reglamentario y cuando fue la última mantención de la embarcación, cumpliendo con el procedimiento de trabajo seguro manejo de embarcaciones.

6.1.1.5 Carga de material

El encargado de la comisión junto con el personal de apoyo deben realizar el chequeo de los materiales de acuerdo al Anexo 1, se debe poner énfasis en el chequeo del uso de equipos, estado de las cuerdas e implementos de seguridad, luego se debe organizar todo el material en cajas, protegiendo cada implemento. Deseablemente, utilizar las cajas originales del instrumental de terreno de modo de proteger los equipos. Luego rotular las cajas para una mejor identificación de su contenido. Seguidamente se debe disponer todo el material en el vehículo terrestre y asegurar la carga considerando una correcta distribución y la protección contra las inclemencias del tiempo (viento, lluvia). Todo material llevado a terreno debe contar con el registro de salida de bodega el cual debe ser firmado por el encargado de la comisión.

El encargado de comisión o quien el designe verificará que se conoce el lugar de destino final y/o destinos intermedios para descanso.

6.1.2 TRASLADO AL PUNTO DE MUESTREO

El transporte debe realizarse respetando las normas vigentes de velocidad y protocolos internos del MOP, específicamente debe seguir el procedimiento de actuación frente a la ocurrencia de accidente del trabajo del MOP).

6.1.3 EVALUACIÓN DEL ESTADO CLIMÁTICO

Una vez en terreno el encargado de la comisión debe revisar las condiciones climáticas del sector considerando los días y el lugar de monitoreo, se sugiere que la primera evaluación sea a través de sitios en internet por ejemplo:

<http://www.meteochile.gob.cl/>
<http://www.windguru.cz/es/>
<http://www.accuweather.com/es/cl/chile-weather>

Lo anterior es con el objetivo de tener una referencia del estado del tiempo, sin embargo el/la encargado/a de la comisión debe consultar en la capitanía de puerto más cercana al lugar de muestreo (ver Anexo 2 direcciones de capitanía de puerto) si las condiciones de navegabilidad son aptas y en este mismo acto se debe solicitar el permiso de zarpe, en el caso de contar con el permiso de zarpe, se debe comunicar verbalmente a la capitanía de puerto sobre los trabajo a efectuar y el tiempo asociado.

6.1.4 REVISIÓN DEL BOTE

Una vez obtenido el permiso de zarpe, el/la encargado/a de la comisión o quien el designe con la ayuda de un apoyo deberán revisar la embarcación: presión de aire, combustible, nivel de aceite, motor del bote, hélice y dirección, así como implementos de seguridad, como por ejemplo, extintores, botiquín, remos, señal de espejo, bengala, radio, etc.

6.1.5 CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Previo a la navegación en orilla de lago se deben calibrar los equipos:
Sonda multiparámetro y Sonda CTD. Para ver el detalle de las calibraciones se deben revisar los siguientes instructivos: Instructivo para uso y calibración Sonda Hidrolab DS5 y DS5x LADGA-IML-02 e Instructivo para uso y descarga de datos sonda CTD LADGA-IML-03. La calibración de los equipos se debe consignar en el registro de calibración de sondas.

6.1.6 ZARPE Y NAVEGACIÓN AL PUNTO DE MONITOREO

Una vez que se cuente con el permiso de zarpe por parte de la capitanía de puerto y se hayan chequeado las condiciones del bote se debe cargar la embarcación con el material de muestreo según sea necesario.
El/la encargado/a de la comisión junto con los apoyos de muestreo deben embarcar los materiales.

Todo el personal debe portar correctamente el salvavidas en todo momento que la embarcación este en el agua. Se debe asegurar convenientemente cada componente del material de trabajo de modo que no obstruya el movimiento dentro de la embarcación y evitando, en lo posible, que pueda ser arrojado fuera de esta por el movimiento.

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
---------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

Se requiere que al menos uno de los integrantes del equipo de trabajo disponga de licencia de patrón deportivo de bahía, debidamente autorizado y vigente, el cual navegará la embarcación, más un mínimo de dos personas de apoyo. Todo el personal que se embarque, deberá portar su documento nacional de identidad.

El conductor de la camioneta no se embarcará, su función será la de conducir el vehículo terrestre y ayudar en el zarpe y desembarque de la embarcación, debiendo permanecer disponible para actuar en situaciones de emergencia o imprevistas. Además deberá seguir el procedimiento de trabajo seguro: Conducción de vehículos livianos en la Dirección General de Aguas.

Una vez que todo el personal y materiales estén en la embarcación se debe proceder al zarpe, el cual será realizado por el conductor de la embarcación ayudado por el conductor del vehículo terrestre.

Para navegar la embarcación y llegar al punto de muestreo se deberá utilizar la información cargada en el GPS, ver instructivo uso de GPS LADGA-IML-04.

Una vez llegado al punto de monitoreo se debe chequear la profundidad de la columna de agua mediante la ecosonda, ver instructivo utilización de ecosonda LADGA-IML-05, en el caso que la profundidad máxima informada por la ecosonda sea menor a la de la profundidad de muestreo (dada por el original de muestreo) se debe navegar en las cercanías del punto de muestreo hasta lograr la profundidad señalada en el original de muestreo más un mínimo de 5 m.

6.1.7 MEDICIÓN DE VARIABLES DE TERRENO

Una vez en el punto de monitoreo se debe proceder a medir:

- 1. Parámetros meteorológicos
- 2. Medición de penetración de luz mediante disco secchi,
- 3. Medición de variables físico-químicas mediante sonda multiparámetro,

Todas estas variables se deben registrar en la tablilla de terreno. Junto con lo anterior se debe realizar:

- 4. Perfiles de la columna de agua mediante el uso de equipo CTD y
- 5. Toma de muestra de fitoplancton mediante malla.

No existe un orden de las mediciones y se pueden realizar en paralelo, a continuación se detallan las acciones de medición en cada una de las variables señaladas:

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

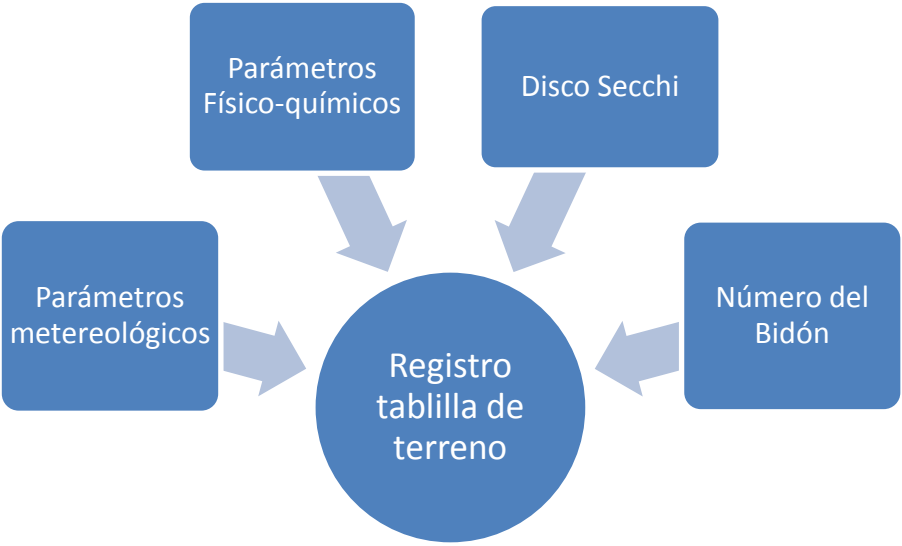


Figura 3: Resumen de las variables que debe registrarse en la tablilla de terreno.

6.1.7.1 Parámetros meteorológicos

Los parámetros meteorológicos son una variable importante ya que pueden condicionar otras variables físicas medidas como transparencia y corresponden a:

- 1. Temperatura Ambiental (°C) y % Humedad Relativa.
- 2. Velocidad del Viento en (m/s) y presión barométrica (Bar).
- 3. Estado del tiempo y nubosidad

Para esto se debe realizar las mediciones de acuerdo al Instructivo de uso ADC PRO (Altímetro/anemómetro) LADGA-IML-06.

6.1.7.2 Medición de la penetración de luz mediante disco secchi

El disco Secchi se utiliza para estimar cuantitativamente el nivel de transparencia de un cuerpo de agua, lo cual es una contraposición a la concentración de sólidos en suspensión en el mismo cuerpo de agua. Constituye una medición aproximada y se expresa en metros (m). La medición se debe realizar de acuerdo al instructivo de uso del disco Secchi LADGA-IML-07.

6.1.7.3 Medición de variables físico-químicas.

En cada estación de monitoreo y a las profundidades definidas en el original de muestreo (descritas en la minuta de programación de muestreo de lagos), se mide “in situ” con la sonda multiparámetro, lo siguiente:

- 1. Temperatura (°C).
- 2. Conductividad (µS/cm).
- 3. pH.

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

- 4. Oxígeno Disuelto (mg/L).
- 5. Saturación de Oxígeno (%).
- 6. Turbidez (NTU).
- 7. Profundidad (m).

Para el uso de sonda ver instructivo: uso y calibración de sonda Hidrolab DS5 y DS5x LADGA-IML-02

6.1.7.4 Perfiles de la columna de agua mediante uso de CTD

El perfilador CTD se utiliza para trazar el perfil de estratificación de un cuerpo de agua usando los sensores apropiados. El uso de estos equipos se debe realizar de acuerdo al instructivo para uso y descarga de datos sonda CTD LADGA-IML-03. Una vez terminado el muestreo y en el lugar designando para trabajar en tierra, siempre el/la encargado/a de la comisión o quien el designe debe descargar los datos y verificar el uso del equipo.

6.1.7.5 Toma de muestra fitoplancton

La toma de muestra consiste en la recolección de microorganismos retenidos al pasar un volumen de agua determinado por un filtro de malla cónica, este muestreo se debe realizar mediante el instructivo de uso de la red de fitoplancton LADGA-IML-08. Una vez tomada esta muestra y fuera de la embarcación se debe realizar la preservación correspondiente.

6.1.8 TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se realiza a las profundidades señaladas en la minuta de programación de muestreo de lagos e indicadas en el original de muestreo, antes de realizar la toma de muestras se debe chequear la coordenada con GPS, ya que posiblemente la embarcación por efecto del viento se desplazó del punto de muestreo, en el caso de un desvío superior a 100 m se debe retomar el punto de muestreo.

La toma de muestras de aguas se realiza a través de un muestreador llamado botella Van Dorn que tiene una capacidad máxima de 8,2 litros la cual se activa mediante un mensajero. Ésta botella permite obtener una muestra de agua a una profundidad deseada, las que coinciden con la profundidad de los datos físico-químicos tomados por la sonda multiparámetro, el uso de la botella de Van Dorn esta descrita en el Instructivo de uso botella de Van Dorn LADGA-IML-09. El volumen de agua al interior de la botella de Van Dorn debe dividirse de la siguiente manera:

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

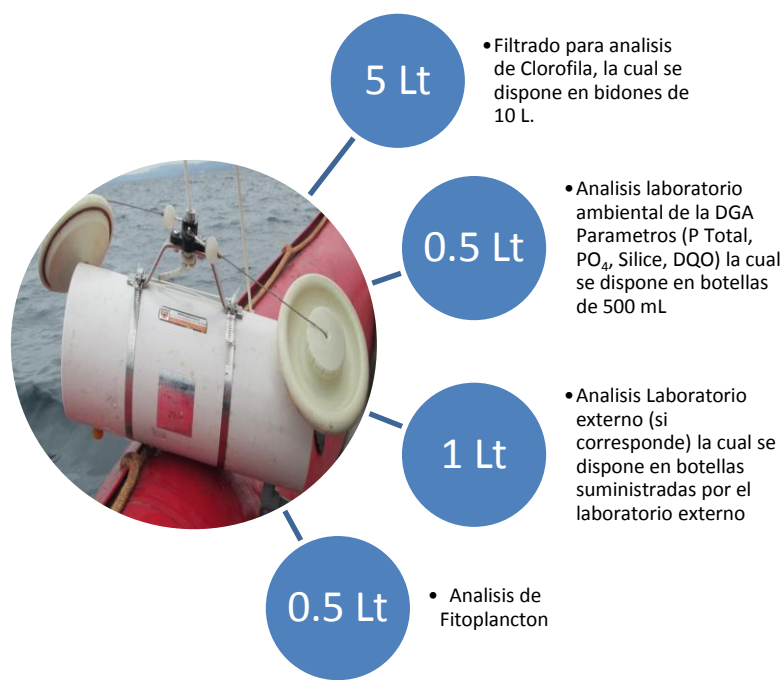


Figura 4: esquema de la división del volumen de la muestra tomada mediante la botella de Van Dorn, los valores se refieren al volumen mínimo que se necesita.

El volumen de agua proveniente de la botella de Van Dorn debe dividirse de acuerdo la figura 4, para el caso del volumen a disponer en bidones, estos están rotulados con un número el cual se transcribe a la planilla de terreno, relacionando la profundidad de muestreo con el N° del bidón, ver el instructivo llenado tablilla de terreno LADGA-IML-10.

Nota: Todos los datos medidos in situ deben quedar registrados en la tablilla de terreno (ver instructivo llenado tablilla de terreno LADGA-IML-10)

Lugar	Zmax	Afluent	Effluent	Zmax	Afluent	Effluent
Fecha	06/7/16		07/7/16			07/7/16
Hora ctd	13:10	13:20	13:30			14:10
T° Amb.	11.5		12.5			
Humid. Relativa	50.7					
Pres. atm.	1023.8		1022.4			
Vel. viento	3.9					
Estado tiempo	Nublado					
Neblina	100%					
Prof. max	3.9					
Transparencia	1.3					
Prof. Muestra	Sup. 1	Fondo 3	Sup. 2	Sup. 4	Sup. 5	Fondo 6
N° Bidón	903	901	810	99		12
T° Agua	7.66	7.57	6.87	8.06		12.33
Conduct.	145.9	146.2	146.6	147		108.2
pH	7.59	7.52	7.36	7.83		6.85
O2 mg/l	11.75	0.15	11.51	12.31		8.32
O2 %	98.5	61	98.5	103.5		80.6
turbiedad	4.0	148	10.1	7		558

Figura 5: Tablilla de terreno

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

6.1.9 NAVEGACIÓN Y DESEMBARQUE

Una vez terminada la toma de muestras en un punto de monitoreo, se debe navegar a otro punto de monitoreo o bien al punto de desembarque.

La navegación al interior del lago siempre debe ser con presencia de luz natural y nunca se debe navegar de noche, por tal motivo se


Planificar los tiempos de navegación al interior del lago. La navegación se debe realizar considerando el GPS, ver instructivo uso GPS, LADGA-IML-04.

El desembarque debe ser coordinado con el Conductor de la camioneta, quien posicionará el carro de arrastre a la orilla del lago para enganchar la embarcación. Una vez que la embarcación este sobre el carro de arrastre se debe revisar su estado de la misma forma que se realizó antes de ingresar al lago.

6.1.10 PRESERVACIÓN, ETIQUETADO, Y ENVÍO DE MUESTRAS

Las muestras que serán enviadas al LADGA deben ser etiquetadas y preservadas de acuerdo con al instructivo LADGA-IM-03 preservación y etiquetado de muestras. Respecto al envío de las muestras, debe realizarse de acuerdo al instructivo LADGA-IM-06 envío y traslado de muestras.

La preservación de las muestras de fitoplancton, se realiza adicionando aproximadamente 5 mL de una solución lugol, así mismo el etiquetado debe indicar el nombre del lago, fecha del muestreo y profundidad de la muestra. Ejemplo figura 6.



IDENTIFICACION DE MUESTRAS
LABORATORIO AMBIENTAL DGA

Dirección General de Aguas

Nº DE BOTELLA

TIPO DE PRESERVACION

FECHA DE MUESTREO

FECHA DE PRESERVACION

USO EXCLUSIVO LABORATORIO

Nº DE INGRESO

Nombre del lago y profundidad

Lugol

02

02

2015

02

02

2015

DIA

MES

AÑO

Figura 6: Ejemplo de etiquetado muestra de Lugol

Ya sea en el caso que se envíen muestras a LADGA como a un laboratorio externo, el envío de las muestras se realizará de acuerdo a los protocolos indicados, siempre manteniendo la cadena de frío y los respetando los Holding time ver tabla 1.

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

Análisis	Holding time	Preservación
Clorofila	28 días	Filtrada < -18°C
DQO	28 días	< 6°C, Sin preservar
Sílice	28 días	< 6°C, Sin preservar
P _{total}	28 días	< 6°C, Sin preservar
P-PO ₄	24 horas	< 6°C, Sin preservar

Tabla1: Holding time y preservación según análisis.

6.1.11 FILTRADO PARA ANÁLISIS DE CLOROFILA

Las muestras de agua extraídas mediante la botella de Van Dorn y dispuestas en los bidones deberán ser filtradas en terreno para luego ser analizadas en el LADGA. El proceso de filtrado y etiquetado se debe realizar de acuerdo al instructivo de filtrado de muestras para determinación de clorofila “a” LADGA-IML-11.

Es importante que los filtros se conserven a temperaturas cercanas a -20 grados Celsius, para eso en terreno los filtros deben introducirse al interior de una nevera o congelador protegido con una bolsa impermeable. El transporte al laboratorio debe realizarse mediante coolers, siempre manteniendo la cadena de frío.

6.2 RETORNO A SANTIAGO

Se deberán embalar los materiales insumos y equipos para el retorno a Santiago. Una vez en el laboratorio, se deberá hacer entrega de las muestras de clorofila a. Finalmente deberá realizar la entrega de equipos en bodega.

7. REGISTROS

Identificación y código	Responsable	Almacenamiento			Disposición
		Tiempo retención	Medio de soporte	Lugar y responsable	
Original de muestreo de Lagos	Encargado de la comisión	4 años	Papel y digital	LADGA/ Unidad de Desarrollo DCPRH	Eliminar después de 4 años

8. INDICADOR DE GESTIÓN

Indicador	Cálculo	Responsable	Frecuencia de la medición	Meta
Porcentaje cumplimiento de programa de muestreo	(Cantidad de puntos muestreados /total puntos programados)*100	Encargado/a de calidad	Semestral	80%

9. ANEXOS

9.1 Anexo1: Lista de chequeo (Materiales).

	Si	No
Materiales parámetros in situ		
2 Sondas multiparámetro Hidrolab		
2 Logger surveyor		
2 Cargador de surveyor		
1 Cable de calibración.		
2 Contrapesos de sonda Hidrolab		
Caja con cable de sonda Hidrolab de 200mts. Con cable para conectar batería.		
Caja con cable de sonda Hidrolab de 100mts.		
Caja con cable de sonda Hidrolab de 50mts.		
Soluciones de buffer pH 4, 7 y 10, (2 de cada uno)		
Soluciones de conductividad 84 µs/cm (2 envases)		
Soluciones de conductividad 1413 µs/cm (2 envases)		
2 Pissetas.		
Cuerda de repuesto azul con blanco para lagos pequeños. (± 50 metros)		
1 multiparámetro meteorológico		
2 mensajeros		
Caja con cuerda blanca para CTD. (± 400 metros)		
Caja con ecosonda y baterías. (con cargador de batería))		
Maleta negra plástica con 1 botella van Dorn 8.2 litros		
Caja con cuerda blanca para botella van Dorn,(± 200 metros)		
2 Probetas de 2 litros		
GPS Garmin con pilas de repuesto		
GPS Trimble		
Cargador de GPS Trimble		
Computador con programa y cable para CTD.		
Maleta negra plástica con CTD (pilas de repuesto)		
Maleta café con Disco Secchi.		
Cadena graduada para Disco Secchi.		
Maleta negra plástica con 2 mallas para fitoplancton.		
Botella de Lugol 2 (1 Litro).		
Guantes		
Etiquetas		
Botellas 500mL, con tapa y contra tapa		
Etiquetas, para botellas de 500 mL		
Bidones 10 litros		

Toma de notas in situ		
2 Lápices minas		
2 Lápices marcadores		
Toalla nova		
Cinta de embalaje		
Planillas con las direcciones para envío de muestras		
1 Tablilla acrílico		
Goma		
Filtración de clorofila.		
Equipo bomba de vacío más mangueras		
2 probetas chicas,		
Filtros 47 mm diámetro		
Porta filtros,		
Sobres para filtros de clorofila		
Alargador		
Vaso de filtración		
Matraz Kitasato 1800 mL		
Seguridad		
Botiquín azul		
4 chalecos salvavidas		
Ice pack		
Movilización Agua		
Licencia patrón de Bahía		
Bote SKUA		
Motor		
remos (2)		
Inflador		
caja de herramientas		
bengala		
Espejo de señales		
1 extintor de 1 kilo		
Aceite outboard		
1 Ancla		
Movilización Tierra		
Permisos de circulación cuando se viaje días sábados y/o domingos.		
Camioneta		
Carga de bencina		

9.2 Anexo 2: Direcciones de capitanías de puerto.

Capitanía de Puerto de Arica

Dirección: Maximiliano Lira 315. Arica
Teléfono: (58) 206404
e-mail: capuertoara@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Lago Rapel

Dirección: Estero s/n, Comuna de Las Cabras.
Teléfono: (72) 1982535 – (09) 3192649

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------

	<p>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA AGUAS DE LAGOS NATURALES</p>	<p>LADGA-IML-01 Versión: 00 Fecha: 27-03-2017 Página: 16 de 16</p>
---	--	--

Capitanía de Puerto de Valdivia
Dirección: Avda. Arturo Prat 588. Valdivia
Teléfono: (63) 361300
e-mail: capuertovva@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Villarrica
Dirección: Gerónimo de Alderete 001. Pucón
Teléfono: (45) 441062
e-mail: capuertovlc@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Panguipulli
Dirección: O'higgins N°01. Panguipulli
Teléfono: (63) 361344
e-mail: capuertolpa@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Lago Ranco
Dirección: Sector Dilon, Lote 9 Cabaña N°2, Puerto Las Rosas. Futrono.
Celular: 6-8440835
e-mail: capuertornc@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Puerto Montt
Dirección: Avda. Angelmó 2201 (1er Piso). Puerto Montt.
Teléfono: (65) 561105
e-mail: capuertotlc@dgtm.cl

Capitanía de Puerto de Puerto Varas
Dirección: Av. Vicente Pérez Rosales 1610, Sector Costanera. Puerto Varas.
Teléfono: (65) 232905 – 235237
e-mail: capuertovap@dgtm.cl

Responsable de proceso	Jefatura Unidad de Desarrollo	Aprobado por:	Jefatura LADGA
------------------------	-------------------------------	---------------	----------------