



# PROCEDIMIENTO PLAN DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA DE MAR EN CENTRO DE CULTIVO PERHUE – 104.066

**Versión: 01**

Página 1 de 7

## 1. OBJETIVO

Este Plan tiene como objetivo establecer los procedimientos de monitoreo y registro frecuente de la Calidad del Agua de Mar con el fin de proporcionar información ambiental que permita identificar si se cumplen condiciones adecuadas para los peces durante su cultivo y tomar acciones preventivas oportunas en caso de incremento de los indicadores de concentraciones de algas nocivas.

## 2. ALCANCE

Este documento aplica al centro de cultivo Perhue, localizado al Este de Isla Puluqui, Región de Los Lagos, Código de Centro 104.066.

## 3. RESPONSABLES

- **Jefe de centro y/o Asistente de centro:** Responsables de monitorear y registrar los parámetros de la calidad del agua de su respectivo centro de cultivo. En caso de muestras para lectura de fitoplancton, son responsables de la toma, lectura, registros, despacho de información a oficina central y despacho de contramuestras a laboratorios externos especializados.
- **Operarios:** Previo a su capacitación por el jefe de centro y/o asistente de centro, son responsables de monitorear y registrar los parámetros de la calidad del agua de su respectivo centro de cultivo donde se desempeñan. En caso de muestras para lectura de fitoplancton, son responsables de la toma, lectura y registros, para luego entregar la información a los responsables del centro de cultivo.

## 4. DEFINICIONES

- **POAS:** Programa Oceanográfico y Ambiental en Salmónidos.
- **Disco Secchi:** instrumento utilizado para realizar medición de la penetración de la luz en cuerpos de agua como ríos, lagos o mar. Por lo tanto se puede estimar la turbidez del agua incorporando este instrumento al agua y registrando profundidad de la visibilidad de este instrumento.

## 5. REFERENCIAS NORMATIVAS

- Plan de contingencia de acuerdo al Art. N° 5 del RAMA (PC-SC-cod. Centro).

## 6. ACTIVIDADES DEL PROCEDIMIENTO

### 6.1 Monitoreo de la concentración de oxígeno y temperatura

Los parámetros ambientales que se tomarán en el centro de cultivo corresponderán a Oxígeno y Temperatura, los que tendrán una frecuencia de monitoreo diaria y serán medidos con equipos portátiles (Oxiguard, YSI) o mediante un sistema de monitoreo estacionario On line.

Esta información es utilizada para sustentar el reporte diario de parámetros ambientales que se enviará diariamente al departamento de Producción y/o Medio Ambiente, en relación del Programa Oceanográfico y Ambiental de Salmónidos (POAS) y además para fines productivos de alimentación.



## PROCEDIMIENTO PLAN DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA DE MAR EN CENTRO DE CULTIVO PERHUE – 104.066

Versión: 01

Página 2 de 7

Las mediciones se deben realizar a 3 profundidades distintas, superficie, a 5 y 10 metros de profundidad. En caso de requerir muestras en más estratos, se podrán realizar lecturas in situ o bien tomar muestras mediante una botella oceanográfica y realizar mediciones en frascos plásticos. Además se mide la turbidez del agua ocupando el disco Secchi quedando registrado en la planilla del POAS.

### 6.2. Monitoreo de Microalgas

**6.2.1 Monitoreos Internos:** Lectura in situ con equipamiento y personal propio del centro de cultivo, debidamente capacitado. La frecuencia de lectura será diaria, pudiendo aumentar la frecuencia de monitoreo dependiendo de las concentraciones de algas analizadas los días previos o comunicaciones de centros cercanos que conlleven a este aumento de periodicidad. Los resultados del análisis interno, se derivan vía correo electrónico al Depto. Concesiones y Medio Ambiente, a Rodrigo Ojeda (rojeda@australis-sa.com), utilizando para ello la ficha POAS Fitoplancton de Australis Mar S.A. (Anexo 1)

En forma adicional se despacharán reportes semanales al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura de la Región de Los Lagos con copia a la Superintendencia de Medio Ambiente. Estos reportes aumentarán su periodicidad en la medida que se observe incremento de concentraciones de algas nocivas, identificadas en Anexo N° 1 (amarillo), llegando a reportes diarios si las concentraciones han superado el 50% de nocividad que se señala en el Anexo 1, Ficha POAS, destacado nivel de nocividad.

**6.2.2 Monitoreos Externos:** Corresponden a muestras de agua que se derivan a laboratorios especializados. En período estival, el muestreo debe ser cada 15 días, pudiendo aumentar o disminuir la frecuencia dependiendo de las condiciones y variables ambientales propias del centro. En período invernal, se establece una frecuencia mensual de acuerdo al comportamiento de los peces y lo que establezcan los Departamentos de Salud y/o Producción.

Una vez alcanzado concentraciones de alguna de las especies nocivas que superen el 50% señalado, se iniciará el despacho diario, mientras dure el evento, a un laboratorio especializado, reconocido por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Una vez recepcionando el reporte de análisis, será derivado a los departamentos de Producción, Salud, Operaciones y Medio Ambiente de la empresa, con copia al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Este procedimiento también será desarrollado si existen dudas en la identificación de alguna especie, lo cual se efectuará despachando muestras de agua al laboratorio especializado, o bien, mediante el despacho de fotografía tomadas desde el microscopio, vía correo electrónico al laboratorio. En la eventualidad de que la especie identificada NO corresponda a alguna de las especies habituales de la zona o, no se tenga identificación, se comunicará dentro del plazo de 24 horas de recibido el informe al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura con copia a la Superintendencia del Medio Ambiente.

### 6.3. Toma de muestra

El centro de cultivo deberá realizar muestreo de aguas para análisis de fitoplancton a 3 profundidades (superficie, 5 y 10 metros), en la frecuencia señalada en el numeral anterior. La muestra se debe tomar en los módulos de cultivo, fuera de las jaulas, considerando para ello la dirección de la corriente, tomando la muestra antes de que la columna de agua ingrese a los módulos de cultivo. Para la obtención de la muestra se contará con el apoyo de una botella oceanográfica (Niskin); en algunos casos la muestra podría ser colectada mediante buceo.

La lectura de muestras se realiza utilizando microscopio y cámara de Neubauer, utilizando para ello, los objetivos disponibles que permitan una correcta identificación y confirmación de las especies observadas, los



**PROCEDIMIENTO PLAN DE  
MONITOREO CALIDAD DE AGUA  
DE MAR EN CENTRO DE  
CULTIVO PERHUE – 104.066**

**Versión: 01**

**Página 3 de 7**

resultados de la lectura de fitoplancton y, eventualmente zooplancton, se registran en ficha POAS junto a los parámetros ambientales asociados a la toma de muestra.

Si se observan problemas en la conducta de los peces o alteración en los parámetros ambientales (temperatura, oxígeno y/u oxígeno disuelto) diarios en la columna de agua, el centro de cultivo informará al Área de Producción y al Departamento de Salud vía correo electrónico, en espera de instrucciones. Como protocolo interno, se aumenta la frecuencia de monitoreo en columna de agua y se coordina derivación de muestras a laboratorio de análisis externo.

Dada las diferentes ubicaciones de las áreas productivas de la compañía, los pasos a seguir para el despacho de muestras para análisis externo de microalgas, se diferencian de acuerdo a la región donde estén emplazados los centros de cultivo. A continuación se describe la forma de envío de muestras de agua de acuerdo a la ubicación de los centros de cultivo:

- a. Las muestras se derivan al Departamento de Concesiones y Medio Ambiente, oficina central, quienes coordinan el ingreso de éstas a laboratorio especializado.
- b. El despacho de muestras hacia laboratorio externo, se debe realizar no exponiendo las muestras a la luz y procurando una baja temperatura.
- c. En caso de detectar incremento de la concentración de microalgas nocivas en las lecturas internas, se deberán tomar muestras para derivar a laboratorio externo; dependiendo la logística de cada centro y en caso de no contar con embarcación inmediata para despacho de muestras el mismo día, se procederá a la fijación diaria de muestras según se indica en el punto precedente; procedimiento que será efectuado durante toda la duración del evento FAN y/o hasta contar con logística para el despacho de todas las muestras al laboratorio externo respectivo, con la finalidad de contar con contramuestras de lectura. Adjuntando para cada día la respectiva planilla POAS en cada una de las muestras.

#### **6.4 Variaciones en parámetros de Agua de Mar con riesgo para los peces**

En el caso de bajas de oxígeno, saturación, transparencia, incremento en la concentración de microalgas, se procederá a suspender la alimentación como primera medida de contingencia y notificar al área de Salud, Producción y Operaciones, para la implementación de otras medidas.

En caso de producirse alguna Floración Algal Nociva (FAN) se debe aplicar el Plan de contingencia del Art. 5 del Reglamento Ambiental de Acuicultura (RAMA) sobre Floraciones Algales Nocivas y en caso de mortalidades masivas, la aplicación del respectivo Plan.

#### **7. REGISTROS ASOCIADOS**

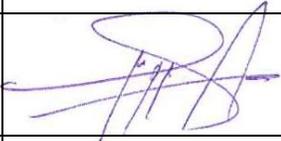
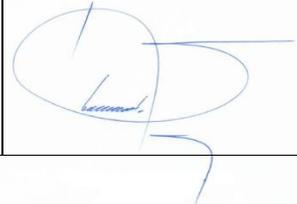
- Ficha POAS

	<b>PROCEDIMIENTO PLAN DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA DE MAR EN CENTRO DE CULTIVO PERHUE – 104.066</b>	
		<b>Versión: 01</b>
		Página 4 de 7

## 8. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Versión	Modificación
22.12.2016	01	Creación del Documento

## 9. REVISIÓN Y APROBACIÓN

	Fecha	Nombre- Cargo	Firma
<b>ELABORADO</b>	22.12.2016	Rodrigo Ojeda. <b>Asistente de Concesiones y Medio Ambiente</b>	
<b>APROBADO Y AUTORIZADO</b>	26.12.2016	Claudio Paz. <b>Gerente de Concesiones y Medio Ambiente</b>	

## 10. ANEXOS

- **Anexo 1:** Ficha POAS. Identificación de especies de fitoplancton.
- **Anexo 2:** Ficha POAS. Registro variables ambientales y producción.
- **Anexo 3:** Abundancia límite considerada de riesgo para cultivo de peces.



# PROCEDIMIENTO PLAN DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA DE MAR EN CENTRO DE CULTIVO PERHUE – 104.066

Versión: 01

Página 5 de 7

## Anexo 1: Ficha POAS. Identificación de especies de fitoplancton

PROGRAMA OCEANOGRÁFICO Y AMBIENTAL EN SALMONIDOS (POAS) RESULTADOS DE FITOPLANCTON CUANTITATIVO (células/mL) EMPRESA: Australis S.A.				australis MAR		
CENTRO:						
Barrio:						
<b>Profundidad</b>	0	5	10			
TEMPERATURA (°C):						
SALINIDAD (ppmil):						
OXIGENO (mg/L):						
SATURACION (%):						
SECCHI (m):						
HORA MUESTREO:						
COMPORTAMIENTO DE PECES:						
				Datos se completan en hoja siguiente (Param Ambientales)		
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0	5	10	CLASIFICACION	NIVEL NOCIVO (Cel/mL)	
DIATOMEAS						
Asterionella sp.						
Bacillaria paradoxa						
<b>Chaetoceros convolutus</b>						NOCIVO >5
Chaetoceros spp.						
<b>Chaetoceros cryophilus</b>						NOCIVO >40
Coscinodiscus spp.						
Cylindrotheca closterium						
Diatoma sp.						
Dytilum brightwellii						
<b>Eucampia sodiacus</b>						>1500
Fragilaria sp.						
Fragilariopsis sp.						
Guimardia denticulata						
<b>L. danicus</b>						NOCIVO >3000
<b>L. minimus</b>						NOCIVO >2500
Lauderia sp.						
Licmophora spp.						
Melosira spp.						
Melosira granulata.						
Navicula sp.						
Nitzschia sp.						
Odontella spp						
Odontella longicruris						
Paralia sp.						
Paralia sulcata.						
Pennadas						
Pseudonitzschia spp						
Rabdonomia arcuatum						
Rhizosolenia delicatula						
<b>Rhizosolenia setigera</b>						NOCIVO >1000
Rhizosolenia sp.						
Skeletonema costatum						
Skeletonema sp.						
Stephanopyxis sp.						
Thalassionema nitzschioides						
Thalassionema sp.						
Thalassiosira spp.						
<b>Thalassiosira pseudonana</b>						>3000
Thalassiosira anguste-lineata						
<b>Thalassiosira subtilis</b>						Desconocido
Tabellaria frocculosa						
Tabellaria spp						
SUBTOTAL				0	0	0
DINOFLAGELADOS						
<b>Alexandrium catenella</b>						NOCIVO >300
Ceratium spp						
Ceratium fusus						
Ceratium lineatum						
Ceratium tripos						
Dinophysis acuta						
Dinophysis acuminata						
Dinophysis sp						
Gonyaulax sp						
Gymnodinium sp.						
<b>Gymnodinium cf. Mikimotoi</b>						NOCIVO no identificado
Gyrodinium sp.						
Heterocapsa spp						
Noctiluca sp						
Peridinium sp						
Prorocentrum sp.						
Prorocentrum micans						
Protoperidinium spp.						
Protoceratium spp.						
Prorocentrum sp.						
<b>Chatonella sp</b>						NOCIVO >10
SUBTOTAL				0	0	0
OTRAS ESPECIES						
<b>Phaeocystis sp</b>						NOCIVO >50 (colonias)
Clorofitas coloniales						
<b>Heterosigma akashiwo</b>						NOCIVO >300
Criptofceas						
<b>Dictyocha speculum</b>						NOCIVO >75
<b>Pseudochattonella Cf. Verruculosa</b>						NOCIVO >10
SUBTOTAL				0	0	0
FITOPLANCTON TOTAL				0	0	0

Valores nocivos:	Estos valores son solo de referencia, existe variacion que depende de multiples factores, por ejemplo: toxinas por células, especie de salmonidos afectada, estado sanitario de los peces, permanencia de las algas en la columna de agua, entre otros.
------------------	---

**Anexo 2:** Ficha POAS Registro variables ambientales y producción

		Estratos		
Fecha Muestreo:		0	5	10
Hora muestreo:				
Columna de Agua	Temperatura			
	Salinidad			
	Oxígeno Disuelto (mg/L)			
	Oxígeno Disuelto (%)			
Ambiente	Dirección viento (N, NE, NW, E) / (S, SE, SW, O)			
	Intensidad (Calma, Regular, Fuerte)			
	Cielo (Despejado, Parcial, Nublado)			
	Precipitaciones (Lluvia, chubascos, s/precip)			
Condiciones del mar	Condición (Calma, Rizada, Fuerte)			
	Transparencia (Trans., Semuturb., Turbio)			
	Color			
	Disco Secchi (mts)			
	Marea (alta, Baja, Subiendo, Bajando)			
	Formación espuma (Si/No)			
Peces	Especie Cultivada			
	Peso Peces (Aprox)			
	Conduca Peces			
	Observaciones			

NOTA: importante completar toda la información requerida en tabla, actualizando según periodicidad de lectura, tanto la hora como la fecha.

**Anexo 3.** Abundancia límite considerada de riesgo para cultivo de peces

Microalga	Grupo	Mecanismo acción	Nivel Nocivo (Cél/mL)
<i>Heterosigma akashiwo</i>	Flagelado	Ictiotóxico	> 300
<i>Dictyocha speculum</i>	Silicoflagelado	Mecánico	> 75
<i>Pseudochattonella cf. verruculosa</i>	Flagelado	Ictiotóxico	> 10
<i>Alexandrium catenella</i>	Dinoflagelado	Desconocido	> 20
<i>Gymnodinium cf. mikimotoi</i>	Dinoflagelado	Ictiotóxico	Se desconoce
<i>Chaetoceros convolutus</i>	Diatomea	Mecánico	> 5
<i>Chaetoceros cryophilus</i>	Diatomea	Mecánico	> 40
<i>Leptocylindrus minimus</i>	Diatomea	Mecánico	> 2500
<i>Leptocylindrus danicus</i>	Diatomea	Mecánico	> 3000
<i>Rhizosolenia aff. setigera</i>	Diatomea	Mecánico	> 1000
<i>Eucampia zodiacus</i>	Diatomea	Mecánico	> 1500
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	Diatomea	Desconocido	> 3000

Fuente: SalmonChile – INTESAL. Reporte “Boletín Fitoplancton 28 de octubre al 17 de noviembre 2016.