

Norma Secundaria de Calidad Ambiental Para la  
Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

EXPEDIENTE PÚBLICO VOLUMEN II

CONAMA Región de Los Lagos



ORD.: N° **1697** /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Borrador de Anteproyecto para revisión

Puerto Montt, **03 OCT 2006**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

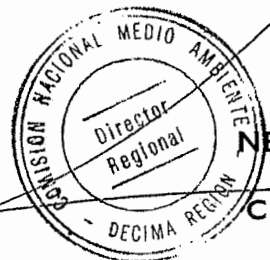
De nuestra consideración:

Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. el primer Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la región de Los Lagos.

Este documento es sometido a la revisión y análisis del Comité Operativo para avanzar en la elaboración del documento final. Por lo anterior, agradeceré a Ud. hacer llegar a esta Dirección Regional las observaciones y/o recomendaciones que estime pertinente, a más tardar el día miércoles 11 de octubre próximo.

Los aportes que se reciban en el plazo estipulado precedentemente, serán analizados en la reunión del Comité Operativo fijada para el 13 de octubre de 2006.

Sin otro particular, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/sv

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

ORD.: N° **1698** /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Borrador de Anteproyecto para revisión

Puerto Montt, **03 OCT 2006**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

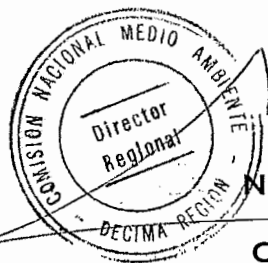
De nuestra consideración:

Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. el primer Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

Este documento es sometido a la revisión y análisis del Comité Ampliado para avanzar en la elaboración del documento final. Por lo anterior, agradeceré a Ud. hacer llegar a esta Dirección Regional las observaciones y/o recomendaciones que estime pertinente, a más tardar el día miércoles 11 de octubre próximo.

Los aportes que se reciban en el plazo estipulado precedentemente, serán analizados en la reunión del Comité Operativo fijada para el 13 de octubre de 2006.

Sin otro particular, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue

I. Municipalidad de Puerto Octay

I. Municipalidad de Frutillar

I. Municipalidad de Llanquihue

I. Municipalidad de Puerto Varas

Universidad Austral de Chile

Universidad de Los Lagos

Salmón Chile A.G.

Cámara de Comercio, Turismo e Industria de Puerto Varas

Corporación de Desarrollo Turístico de Puerto Varas

Agrollanquihue A.G.

SAGO A.G.

ESSAL S.A.

Sociedad Chilena de Limnología

Asociación de Guías de pesca A.G

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue

- Departamento de Control de la Contaminación

- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

REPUBLICA DE CHILE  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGIÓN DE LOS LAGOS

ANTEPROYECTO DE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA PARA LA PROTECCION DE LAS  
AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE

**ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN**

El lago Llanquihue se encuentra en la Décima Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste, a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Al lago convergen las comunas de Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas.

El lago Llanquihue es el más grande de la región y el segundo a nivel nacional. La línea de costa es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 Km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 Km<sup>3</sup> (Dirección General de Aguas, 1987).

El reducido tamaño de la hoya de este lago en relación al tamaño del lago, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales (río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú), hace que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Soto y Campos, 1995). También resulta significativo que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie.

Los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1971 como "Lagos Araucanos", se caracterizan por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes (Fósforo y Nitrógeno, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Según los investigadores, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel de trofia.

Actualmente el Llanquihue se identifica como el lago que cuenta con mayor desarrollo urbano en sus riberas y el que tiene la mayor cantidad de centros de cultivo de salmonídeos, además de sustentar otras actividades económicas que dependen directamente de la calidad de sus aguas como el turismo y la pesca deportiva, siendo catalogado por el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) como una de las cuencas más visitadas del país.

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el

desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, el establecimiento de praderas, la producción de leña y la hotelería y gastronomía.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993).

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido al menos dos programas de monitoreo permanente tales como el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

A continuación corresponde no sólo vigilar la calidad de las aguas del Lago Llanquihue, sino que además definir los criterios legales para su gestión ambiental, de manera de contar con las herramientas legales necesarias para prevenir su contaminación y evitar su deterioro.

En este contexto, la Dirección Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la región de Los Lagos solicitó la incorporación de una Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue en el Noveno Programa Priorizado de Normas en enero del año 2004, dictándose finalmente, en octubre de 2005, la Resolución de Inicio del Proceso de Dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue en la X Región de Los Lagos, proceso que continúa con la publicación del presente Anteproyecto.

## TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo *niveles de calidad* con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue en toda su extensión.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Aguas Continentales Superficiales:** Son las aguas terrestres, que se encuentran a la vista del hombre y que escurren por cauces naturales.

**Area de Vigilancia:** Es el curso de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este Decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo de calidad del agua.

**Calidad Natural de las Aguas Continentales Superficiales:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación de la calidad del agua sin intervención antrópica, más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General de Aguas.

**Estado Trófico o de Trofía:** Es la categoría de calidad que representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua continental superficial o marino.

**Nivel de Calidad:** Nivel de contaminación máxima aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas del Decreto Supremo N° 93 de 1995.

**Percentil 66:** Es el valor de concentración de un parámetro de orden "k", calculado a través de la siguiente fórmula:  $k=q \times n$  donde  $q=0,66$  y "n" equivale al número de valores efectivamente medidos en un área determinada, ordenados de manera creciente;  $X_1 < X_2 < X_k < X_{n-1} < X_n$ .

**Programa de Vigilancia:** Programa de monitoreo sistemático, destinado a medir y controlar la calidad de las aguas continentales superficiales, en las áreas de vigilancia en un período de tiempo determinado.

## TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación (Coordenadas del Polígono)	Descripción
LI-1		Puerto Octay
LI-2		Frutillar
LI-3		Ensenada
LI-4		Puerto Varas

Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue en calidad de Oligotrófico, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE			Áreas de Vigilancia			
N°	Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Físicos y Químicos						
2	Conductividad	uS/cm	110	110	110	110
3	pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
4	Oxígeno disuelto	mg/l	> 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
5	Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
6	Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
10	Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
11	DQO	mg/l	8,3	8,0	10,0	7,8
Tróficos						
1	Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
7	Nitrógeno total	ug/l	122	144	131	134
8	Fósforo total	ug/l	10	10	10	10
9	Clorofila a	ug/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la norma deberá efectuarse de acuerdo a un programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho programa será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección y análisis de muestras. El programa deberá cumplir con lo dispuesto en el presente artículo, y en el Título V del presente decreto para su aprobación.

Artículo 8° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para futuras revisiones de la norma, pudiendo incluirse el uso de bioensayos y bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 9° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 10° Una vez implementado el Plan de Vigilancia, los resultados deberán ser publicados anualmente para informar a la comunidad.

#### TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 11° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/6.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
NCh411/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater, 20th edition 1998, APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 12° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARAMETRO	METODOLOGÍA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	Disco Secchi	
TEMPERATURA	Termométrica	SM N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	Celda de conductividad	SM N° 2510 B
pH	Electrodo específico	SM N° 4500-H B
OXIGENO DISUELTO	Electrodo específico	SM N° 4500-O G



OXIGENO DISUELTO	Electrodo específico	SM N° 4500-O G
TURBIEDAD	Nefelometría	SM N° 2130 B
NO3-N	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO3 B
NO2-N	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO2 B
NH3-N	Espectofotometría de absorción molecular	Adap.SM N° 4500-NH3 B Y C
N-TOTAL	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-N C
P-TOTAL	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-P B
P-PO4	Espectofotometría de absorción molecular	USEPA Method 365.2
CLOROFILA "a"	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 10200 H
SILICE	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-SiO2 C
D.Q.O.	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 5220 D

## TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 13°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los datos por compuesto o elemento obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4° de este anteproyecto.

Artículo 14°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas sea menor a los límites establecidos en la presente norma, y para el caso del pH, el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas debe fluctuar entre el rango determinado en la presente norma.

Artículo 15°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales y/o antrópicas, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

TÍTULO VII  
CONTROL DE LA NORMA

Artículo 16° Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente Decreto

TÍTULO VIII  
INFORME DE CALIDAD

Artículo 17° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales del lago Llanquihue.

Las autoridades competentes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente. Este informe será de conocimiento público.

TÍTULO IX  
ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 18° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva el día de la publicación del decreto supremo que las establezca

MAPA:

Ámbito Territorial de Aplicación de la Norma



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

ORD.: N° 1715 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Invitación a Reunión de Comité Operativo.

Puerto Montt, 10 OCT 2006

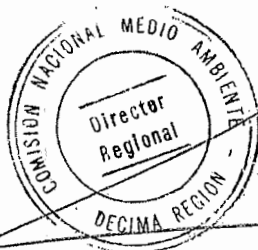
**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que la próxima reunión del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, se realizará el próximo viernes 13 de octubre de 2006, **a las 11:00 Horas** en la sala de reuniones de CONAMA.

En esta reunión se hará la primera revisión del Borrador del Anteproyecto de Norma que fuese enviado a principios de octubre a través del ORD. N° 1697.

Sin otro particular, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/sv

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas

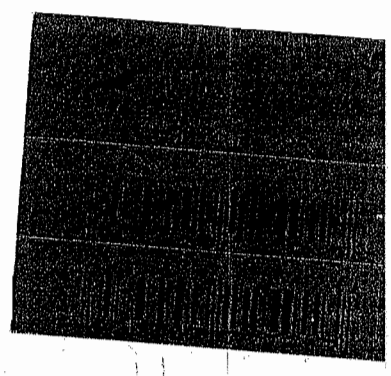
C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000

000350

CONAMA



Al Pte Pto Puerto

~~Sres:  
Asociación de Guías de Pesca  
Casilla N° 861  
Puerto Viejo.~~

ORD.: N° 1698 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Borrador de Anteproyecto para revisión

Puerto Montt, 03 OCT 2006

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

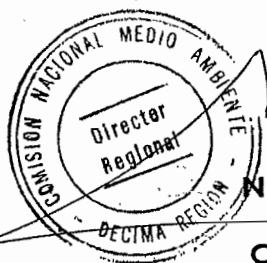
De nuestra consideración:


Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. el primer Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

Este documento es sometido a la revisión y análisis del Comité Ampliado para avanzar en la elaboración del documento final. Por lo anterior, agradeceré a Ud. hacer llegar a esta Dirección Regional las observaciones y/o recomendaciones que estime pertinente, a más tardar el día miércoles 11 de octubre próximo.

Los aportes que se reciban en el plazo estipulado precedentemente, serán analizados en la reunión del Comité Operativo fijada para el 13 de octubre de 2006.

Sin otro particular, se despide atentamente,



  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/5V/sv

**Distribución:**

Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue

I. Municipalidad de Puerto Octay

I. Municipalidad de Frutillar

I. Municipalidad de Llanquihue

I. Municipalidad de Puerto Varas

Universidad Austral de Chile

Universidad de Los Lagos

Salmón Chile A.G.

Cámara de Comercio, Turismo e Industria de Puerto Varas

Corporación de Desarrollo Turístico de Puerto Varas

Agrollanquihue A.G.

SAGO A.G.

ESSAL S.A.

Sociedad Chilena de Limnología

Asociación de Guías de pesca A.G.

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue

- Departamento de Control de la Contaminación

- Archivo CONAMA

---

**Sibel Villalobos**

---

**De:** "Ivan Arismendi" <ivanarismendi@uach.cl>  
**Para:** <svillalobos.10@conama.cl>  
**Enviado:** Martes, 10 de Octubre de 2006 13:30  
**Asunto:** obs Anteproyecto

Estimada Sibel

Mis observaciones con respecto al anteproyecto son las siguientes:

- Creo que es indispensable establecer en el programa de vigilancia, tanto la estación del año en el cual se muestreará (invierno, verano, primavera o otoño), como el número de réplicas de cada análisis. Ello principalmente porque los ciclos biológicos cambian durante el año y existen fluctuaciones naturales estacionales de muchos de los parámetros que se medirán (ej. transparencia, clorofila, conductividad), por lo que dependiendo en que momento del año mides, es posible que alguno de ellos esté fuera del rango establecido (por encima o muy por debajo).
- No tengo observaciones de forma ni de fondo con el anteproyecto en sí, sin embargo, creo que puedo aportar más cuando se establezca el programa de vigilancia debido a que los aspectos tales como diseños muestrales y áreas de influencia de cada estación de muestreo, así como los análisis estadísticos requeridos son de mi interés y conocimiento.

Espero mis comentarios sean de ayuda

Estoy a tu disposición

Atentamente  
Iván Arismendi

---

**From:** Sibel Villalobos [mailto:svillalobos.10@conama.cl]

**Sent:** Wednesday, October 04, 2006 3:37 PM

**To:** Reinaldo Troncoso; Eví Barría; Alexis Fuentes (Agrollanquihue A.G.); Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue; Dalma Díaz (Corporación Desarrollo Turístico Pto. Varas); Eduardo Quiroz (UACH); I. Municipalidad de Frutillar; I. Municipalidad de Llanquihue; I. Municipalidad de Puerto Octay; Iván Arismendi (Soc. Nacional de Limnología); Javier Retamal; José Antonio Alcázar (SAGO A.G.); Jose Miguel Troncoso; Marcelo Cofré (ESSAL S.A.); Nathalie Fuica (Salmonchile A.G.); Steffan Woelfl (Soc. Chilena de Limnología); Ximena Rojas

**Subject:** Envía Borrador Anteproyecto

Estimados Miembros del Comité Ampliado:

Les envío el Ord. N° 1698, mediante el cual se les envía un borrador de Anteproyecto de NSCA para el lago Llanquihue. En el documento solicitamos sus observaciones para el miércoles 11 de octubre próximo.

Les hago llegar la documentación por este medio, ya que el despacho por correos es más lento, sin embargo se les hará envío de este material en forma física.

Sin otro particular, les saluda atentamente,

Sibel Villalobos Volpi  
Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos  
Fono: 65-562008  
Fax: 65-282268  
@: [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl)

**Sibel Villalobos**

---

**De:** "Anneliese Moebius Lutjens" <anmoebius@minvu.cl>  
**Para:** "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>  
**Enviado:** Martes, 10 de Octubre de 2006 18:46  
**Adjuntar:** Anteproyecto-Borrador-3 c.correcc..doc  
**Asunto:** RE: Envía Borrador de Anteproyecto

Sibel:

Mi aporte no es muy significativo, pues va más en la forma que en el fondo. pero igualmente te envío algunas correcciones y/o sugerencias. Hay una línea repetida en una tabla; creo que el término "período de tiempo" es redundante. Hay que repasar el texto unificando términos que se repiten, con mayúsculas, etc. (Ej. Lago Llanquihue, Región, )

Es mi humilde aporte.

A propósito, el viernes 13 no podré (mos) asistir, pues costó un mundo concertar una reunión para ese día. Pido disculpas, y a la próxima no faltaré.

Saludos

Anne

-----Mensaje original-----

**De:** Sibel Villalobos [mailto:svillalobos.10@conama.cl]

**Enviado el:** Miércoles, 04 de Octubre de 2006 15:35

**Para:** Rosa Troncoso; Patricio Parra; Omar Nail; Nancy Cepeda; Mónica Anderson; Luis Alberto Moreno; Juan Antonio Manríquez; Juan Ancapán; Jorge Venegas; Jorge Muñoz; Jaime Gatica; Guillermo Villegas Barrios; Fernando Holmberg; Directora Regional SERNATUR; Cristian Lillo; Cristian Hinrichsen; César Villarroel; Carlos Poblete; Anneliese Moebius Lutjens; Alejandro Burgos Saelzer (DGA); Alejandra Maturana; Carola Maturana; Delfín Hidalgo

**Asunto:** Envía Borrador de Anteproyecto

Estimados Colegas:

Les envío el Ord. N° 1697, mediante el cual se les envía un borrador de Anteproyecto de NSCA para el lago Llanquihue. En el documento solicitamos sus observaciones para el miércoles 11 de octubre próximo.

Les hago llegar la documentación por este medio, ya que el despacho por correos es más lento, sin embargo se les hará envío de este material en forma física.

Sin otro particular, les saluda atentamente,

Sibel Villalobos Volpi  
Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos  
Fono: 65-562008  
Fax: 65-282268  
@: [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl)

**Sibel Villalobos**

---

**De:** "Stefan Woelfl" <swoelfl@uach.cl>  
**Para:** "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>  
**CC:** <swoelfl@uach.cl>; <cjara@uach.cl>; <cvaldovi@udec.cl>; <rodrigo.palma@sag.gob.cl>  
**Enviado:** Miércoles, 11 de Octubre de 2006 15:51  
**Adjuntar:** Anteproyecto-Borrador-3 con comentarios SCL Woelfl.doc  
**Asunto:** Re: Envía Borrador Anteproyecto

Estimada Sibel Villalobos,

adjunto un archivo con los comentarios de la Sociedad Chilena de Limnología. Por falta de tiempo no pude mandar nuestros comentarios antes.

atte  
Stefan Woelfl  
Presidente SCL

At 15:37 04/10/2006 -0400, you wrote:

Estimados Miembros del Comité Ampliado:

Les envío el Ord. N° 1698, mediante el cual se les envía un borrador de Anteproyecto de NSCA para el lago Llanquihue. En el documento solicitamos sus observaciones para el miércoles 11 de octubre próximo.

Les hago llegar la documentación por este medio, ya que el despacho por correos es más lento, sin embargo se les hará envío de este material en forma física.

Sin otro particular, les saluda atentamente,

Sibel Villalobos Volpi  
Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos  
Fono: 65-562008  
Fax: 65-282268  
@: [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl)

Dr. Stefan Woelfl  
Universidad Austral de Chile  
Instituto de Zoología  
Casilla 567  
Valdivia  
Chile  
Fono: ++56-63-221316  
Fax: ++56-63-221315  
e-mail: [swoelfl@uach.cl](mailto:swoelfl@uach.cl)



000355



Sociedad Chilena de Limnología



COMITE LIMNOLOGICO  
DE CHILE

De: Stefan Woelfl  
Instituto de Zoología  
Universidad Austral de Chile

Para: Sr. Nelson Bustos Arancibia  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

De nuestra consideración:

Adjunto en el documento ANTEPROYECTO DE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE nuestros comentarios. Sin embargo estamos preparando adicionalmente una comunicación más detallada sobre el tema que le vamos a hacer llegar luego.

Los comentarios abajo sirven para ser discutido en la próxima reunion del comité técnico.

Sin otro particular, se despide atentamente

Stefan Woelfl  
Presidente Sociedad Chilena de Limnología

000356

REPUBLICA DE CHILE  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGIÓN DE LOS LAGOS

## ANTEPROYECTO DE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE

### ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN

El lago Llanquihue se encuentra en la Décima Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste, a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Al lago convergen las comunas de Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas.

El lago Llanquihue es el más grande de la región y el segundo a nivel nacional. La línea de costa es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 Km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 Km<sup>3</sup> (Dirección General de Aguas, 1987).

El reducido tamaño de la hoya de este lago en relación al tamaño del lago, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales (río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú), hace que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Soto y Campos, 1995). También resulta significativo que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie.

Los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963 como "Lagos Araucanos", se caracterizan por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes (Fósforo soluble y Nitrógeno como nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Según los investigadores, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel de trofia.

Actualmente el Llanquihue se identifica como el lago que cuenta con mayor desarrollo urbano en sus riberas y el que tiene la mayor cantidad de centros de cultivo de salmonídeos, además de sustentar otras actividades económicas que dependen directamente de la calidad de sus aguas como el turismo y la pesca deportiva, siendo catalogado por el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) como una de las cuencas más visitadas del país.

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, el establecimiento de praderas, la producción de leña y la hotelería y gastronomía.

Con formato: Color de fuente:  
Rojo  
Eliminado: 71

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993).

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido al menos dos programas de monitoreo permanente tales como el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

A continuación corresponde no sólo vigilar la calidad de las aguas del Lago Llanquihue, sino que además definir los criterios legales para su gestión ambiental, de manera de contar con las herramientas legales necesarias para prevenir su contaminación y evitar su deterioro.

En este contexto, la Dirección Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la región de Los Lagos solicitó la incorporación de una Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue en el Noveno Programa Priorizado de Normas en enero del año 2004, dictándose finalmente, en octubre de 2005, la Resolución de Inicio del Proceso de Dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue en la X Región de Los Lagos, proceso que continúa con la publicación del presente Anteproyecto.

## TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo *niveles de calidad* con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue en toda su extensión.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Aguas Continentales Superficiales:** Son las aguas terrestres, que se encuentran a la vista del hombre y que escurren por cauces naturales.

**Area de Vigilancia:** Es el curso de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este Decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo de calidad del agua.

**Calidad Natural de las Aguas Continentales Superficiales:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación de la calidad del agua sin intervención antropica, mas las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antropico. Esta calidad será de conocimiento público y será determinada por la Dirección General de Aguas.

**No obstante que esta definición esta formulado en la Guia Norma Secundaria de la CONAMA, se hace el siguiente comentario al respecto:**

La calidad del agua después de una intervención antrópica **si** es reversible o por lo menos **modificable (mejorable)**. No es correcto suponer que la intervención humana produce **siempre** una situación irreversible y por lo tanto hay que tomar esta calidad como "natural". Si fuera así, nunca se podría mantener un cierto nivel de calidad, porque esta empeoraría progresivamente por la intervención humana. Esto significa que la protección del medio ambiente solo se puede mantener (o mejorar) disminuyendo el impacto humano (disminuyendo la contaminación).

**Estado Trófico o de Trofia:** Es la categoría de calidad que representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua continental superficial o marino.

**Nivel de Calidad:** Nivel de contaminación máxima aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas del Decreto Supremo N° 93 de 1995.

**Percentil 66:** Es el valor de concentración de un parámetro de orden "k", calculado a través de la siguiente fórmula:  $k=q \times n$  donde  $q=0,66$  y "n" equivale al número de valores efectivamente medidos en un área determinada, ordenados de manera creciente;  $X_1 < X_2 < X_k < X_{n-1} < X_n$ .

**Programa de Vigilancia:** Programa de monitoreo sistemático, destinado a medir y controlar la calidad de las aguas continentales superficiales, en las áreas de vigilancia en un período de tiempo determinado.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Area de Vigilancia	Ubicación (Coordenadas del Polígono)	Descripción
LI-1		Puerto Octay
LI-2		Frutillar
LI-3		Ensenada
LI-4		Puerto Varas

Tal como la SCL ya propuso en las reuniones de comité ampliado, es necesario ponerse de acuerdo respecto a las áreas de vigilancia. Es indispensable incorporar una estación de monitoreo en el centro del lago (eso no implica un aumento de costos, porque se podría disminuir la frecuencia en una o dos estaciones de muestreo) con por lo menos un muestreo en verano (marzo) para obtener registros de los parámetros tróficos y, especialmente, el oxígeno en el hipolimnion del lago (hasta el fondo o profundidad máxima). Las estaciones de monitoreo actuales (con excepción de Ensenada) no consideran las profundidades de la termoclina ni del hipolimnion, en circunstancias que en verano prácticamente existe dos lagos superpuestos en la misma cuenca.

Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue en calidad de Oligotrófico, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE			Áreas de Vigilancia			
N°	Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Físicos y Químicos						
2	Conductividad	µS/cm	110	110	110	110
3	pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
4	Oxígeno disuelto	mg/l	> 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
5	Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
6	Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
10	Silice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
11	DQO	mg/l	8,3	8,0	10,0	7,8
Tróficos						
11	Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
7	Nitrógeno total	µg/l	122	144	131	134
8	Fósforo total	µg/l	10	10	10	10
9	Clorofila a	µg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### Introducción:

En el caso del lago Llanquihue se acumulan los contaminantes durante mucho tiempo debido a la muy baja renovación del volumen del lago. Como muestran los valores de los parámetros tróficos (nutrientes, oxígeno, clorofila etc.), ya hay un considerable impacto negativo (eutrofización) en las estaciones de muestreo ubicadas principalmente en el litoral del lago.

El problema es que no existen suficientes registros de a profundidades mayores que la termoclina (40 – 50 m). Solamente la estación Ensenada considera una profundidad de 80 m, o sea, una sola profundidad de muestreo en el hipolimnion. Es indispensable tener más registros sobre parámetros tróficos en el hipolimnion, ojalá en el centro del Lago (profundidad máxima). Solamente de este modo es posible monitorear también el hipolimnion del lago que siempre es la parte mas vulnerable en un lago debido a la estratificación térmica (que impide oxigenación del hipolimnion durante el verano).

Aunque **Guía Norma Secundaria de la CONAMA** no lo considera, es indispensable trabajar sobre la base de un balance de nutrientes, o sea, un balance másico, que determine la capacidad de carga del lago. En base de este cálculo y de la carga actual del lago se debería fijar la carga permitida en relación al nivel de riesgo de eutrofización. Este balance no se ha hecho ni se intentó hacerlo (en el informe de la Dra. Doris Soto debería figurar este balance). En el caso del lago Llanquihue esta omisión puede ser fatal, porque no se puede permitir "errores" ya que ellos se verían agravados por la lenta renovación del agua del lago. Errores en la estimación de los valores que fijará la norma no serán reversible a corto (ni a mediano) plazo.

#### Observaciones generales:

1. No es comprensible que en un lago, que es una masa única de agua, se fijen valores diferentes de calidad en diferentes sectores del mismo (a los que se les asigna representar una determinada área de vigilancia) (turbidez, DQO etc.). Eso significa fijar políticas diferentes de manejo para los diferentes sectores, olvidando que no es posible impedir la mezcla de las aguas por efecto de la circulación natural de la masa de agua. **Por lo tanto se recomienda fijar una sola calidad para todas las áreas de vigilancia** (el argumento que según la guía para la realización de la normas secundarias o algún informe de la DGA sobre cómo se determina el percentil 66% en base de los datos históricos nos parece en este sentido obsoleto porque no considera un lago como un solo cuerpo de agua).
2. Si se mantiene el concepto del percentil 66% (vease abajo), se recomienda multiplicar los valores propuestos por el factor 0,66 para obtener valores mas conservadores y no sobrepasar los límites de oligotrofia.
3. En la fijación de la norma falta incluir los nutrientes fósforo soluble, nitrato y amonio, que son indispensables como parámetros tróficos. No se entrega información al respecto. Porque ;

#### Observaciones específicos:

Los valores propuestos para PT y Clorofila(a) se compatibilizan con la mantención de un ambiente todavía oligotrófico, mientras los altos valores del DQO propuestos se remiten, en cambio, a un nivel eutrófico. Existe así una contradicción evidente en relación al nivel de calidad que se pretende preservar. Un DQO típico para aguas oligotróficos es < 2-3 mg/L. El hecho que se permitiría un DQO tan alto que se basa en los datos monitoreados, **indica que estos lugares ya están afectados** y malamente pueden ser considerados como referentes de la calidad ambiental deseada (véase también los bajos valores de la saturación de oxígeno en algunas estaciones).

**Nitrógeno total:** Se recomienda poner como límite 130 ug/L para todas las estaciones.

**Turbididad:** Se recomienda poner 2,1 para todas las estaciones

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la norma deberá efectuarse de acuerdo a un programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho programa será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección y análisis de muestras. El programa deberá cumplir con lo dispuesto en el presente artículo, y en el Título V del presente decreto para su aprobación.

Artículo 8° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para futuras revisiones de la norma, pudiendo incluirse el uso de bioensayos y bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Se recomienda incluir la fauna bentónica en las estaciones de monitoreo. Esta es una herramienta importante y muy útil para monitorear la calidad del sedimento. Como muestran los bajos valores de oxígeno en algunas estaciones en la profundidad (Frutillar, Ensenada), es probable encontrar ya un cambio en la fauna bentónica.

Se recomienda incorporar por lo menos un muestreo anual.

Artículo 9° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 10° Una vez implementado el Plan de Vigilancia, los resultados deberán ser publicados anualmente para informar a la comunidad.

#### TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 11° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCh41 1/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh41 1/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh41 1/6.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
NCh41 1/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 12° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARAMETRO	METODOLOGIA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	Disco Secchi	
TEMPERATURA	Termométrica	SM N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	Celda de conductividad	SM N° 2510 B
pH	Electrodo específico	SM N° 4500-H B
OXIGENO DISUELTO	Electrodo específico	SM N° 4500-O G
OXIGENO DISUELTO	Electrodo específico	SM N° 4500-O G
TURBIEDAD	Nefelometría	SM N° 2130 B
NO3-N	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO3 B
NO2-N	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO2 B
NH3-N	Espectofotometría de absorción molecular	Adap.SM N° 4500-NH3 B Y C
N-TOTAL	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-N C
P-TOTAL	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-P B
P-PO4	Espectofotometría de absorción molecular	USEPA Method 365.2
CLOROFILA "a"	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 10200 H
SILICE	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-SiO2 C
D.Q.O.	Espectofotometría de absorción molecular	SM N° 5220 D

#### TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 13°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los datos por compuesto o elemento obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4° de este anteproyecto.

Artículo 14°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas:

El concepto de usar el percentil 66 como valor crítico es, desde nuestro punto de vista, erróneo. El valor máximo establecido en la norma debe ser válido para por lo menos 90-95% de los valores. Permitiendo que el 34% de los valores a futuro sobrepasan el valor máximo de la norma significa que, en el caso del Lago Llanquihue, se permite la transición del lago a un nivel mesotrófico.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas sea mayor a los límites establecidos en la presente norma, y para el caso del pH, el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas debe fluctuar entre el rango determinado en la presente norma.

Artículo 15°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios tales como inundaciones, sequías, catástrofes naturales



000363

y/o antropicas, los datos podran no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias:

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parametro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente;

Este es un concepto netamente técnico no dinámico, pero, en nuestra opinión, va en contra del concepto de preservar la calidad del lago. Un lago (u otro cuerpo de agua) que recibe por alguna razón un aporte episódico extra de contaminantes se ve afectado a nivel global y por lo tanto necesita una mejor protección para reponer la calidad del agua. Una norma tiene que ser flexible frente a estos fenómenos y declarar una zona o el lago entero como zona saturada o latente toda vez que los valores de referencia sean gravemente superados.

#### TÍTULO VII CONTROL DE LA NORMA

Artículo 16° Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente Decreto

#### TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 17° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes en la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales del lago Llanquihue.

Las autoridades competentes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente. Este informe será de conocimiento público.

#### TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 18° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva el día de la publicación del decreto supremo que las establezca

MAPA:

Ámbito Territorial de Aplicación de la Norma

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

**COMITÉ OPERATIVO**

Reunión del 13 de Octubre de 2006

**Tabla:**

- 1) Lectura del Acta Anterior y Visación.
- 2) Revisión de Acuerdos:
  - 2.1. Reasignar nivel de calidad para Oxígeno disuelto y Transparencia. **Realizado.**
  - 2.2. Publicar nuevo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Realizado.**
  - 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 13 de octubre de 2006. **Realizado.**
- 3) Inicio de la Revisión del Borrador del Anteproyecto.
- 4) Acuerdos

SVV



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

ACTA N° 16

Con fecha 13 de octubre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1715 del 10 de octubre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Delfín Hidalgo	Corporación Nacional Forestal
Christian Lillo	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Alejandra Maturana	SEREMI de Obras Públicas
Rosa Troncoso	Servicio Nacional de Geología y Minería
Alejandro Medina	Armada de Chile
Cesar Villarroel	Servicio Nacional de Pesca
Raúl Bastidas	SEREMI de Salud
Claudia Rosas	Corporación Nacional Forestal
Mónica Anderson	Servicio Nacional de Turismo
Sibel Villalobos	CONAMA

**Tabla:**

1. Lectura del Acta anterior y visación
2. Revisión de Acuerdos
3. Revisión del Borrador de Anteproyecto
4. Acuerdos

**1.- Lectura del Acta anterior y visación:** Se da lectura al acta, la que es aprobada sin observaciones.

**2.- Revisión de Acuerdos:** Se informa al Comité de los avances en el cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, resumiéndose como sigue:

- 2.1. Reasignar nivel de calidad para O disuelto y transparencia. **Realizado. Se incorpora en el Borrador de Anteproyecto.**
- 2.2. Publicar Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Realizado.**
- 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 13 de octubre de 2006. **Realizado**

**3.- Revisión del Borrador de Anteproyecto:** Se da lectura al Borrador de Anteproyecto, indicando las observaciones recibidas. De la revisión surgen los siguientes aportes:

Antecedentes , Objetivo y Ámbito:

1. Precisar las formas de P y N que alteran la trofía de las aguas (según SCL).
2. Nombrar los mismos ríos principales que se incorporarán en el estudio del CENMA.
3. Expresar si las coordenadas corresponden a un punto medio, o bien indicar un polígono.
4. No usar la expresión "Décima Región", sino que "Región de Los Lagos".
5. Resaltar el hecho que es el único lago del país al que convergen 4 comunas con 4 ciudades principales.
6. Ordenar redacción relacionada con las actividades productivas. Diferenciar claramente cuáles se realizan en el agua y cuáles en la cuenca.
7. Falta nombrar la descarga de las aguas del lago a través del río maullín.
8. En relación a los programas de monitoreo, suprimir "tales como".
9. La Norma no considera la contaminación producida por las embarcaciones. Podría incorporarse Hidrocarburos como parámetro en evaluación.
10. Falta mejorar la redacción del capítulo como una introducción al tema normativo, una descripción de la cuenca, la descripción del lago y sus problemas y el objetivo de la Norma.
11. Cambiar la redacción del penúltimo párrafo. suprimir "a continuación".
12. Revisar mayúsculas (Decreto, Región, etc.).
13. Art. 2: Se propone eliminar la frase "en toda su extensión" y buscar una forma más adecuada de definir "todo el lago"

Art. 3: Definiciones:

14. Sobre la definición de Aguas Continentales Superficiales de la Minuta NSCA (Stgo.) se considera que ésta no define a los Lagos que están definidos en el código de aguas como "aguas detenidas" (no escurren). En general se recomienda buscar en textos legales ya publicados (preferentemente leyes/reglamentos) definiciones previas o bien homologas (Ejm. contenido/calidad natural).
15. La definición de área de vigilancia de la Minuta NSCA (Stgo.) tampoco aplica para lagos ya se define como **curso** de agua o parte de él (no **cuerpo** de agua).

16. Se propone eliminar la definición Calidad natural, ya que no se usa en el texto del anteproyecto.
17. Se propone cambiar Estado trófico por Nivel trófico.
18. Se propone eliminar la frase "de tiempo" en la definición de programa de vigilancia.

#### Niveles de Calidad:

19. Se establece que, considerando que el objetivo de la Norma es mantener la calidad actual en los puntos donde se monitorea, no se puede dejar un solo valor para las cuatro áreas de vigilancia propuestas, ya que la calidad de agua que reporta un punto dado es la que hay que mantener. Cuando esta diferencia sea mínima, se puede dar un solo valor a las cuatro áreas.
20. Se propone el siguiente criterio para estimar el nivel de calidad a normar: En primer lugar, estimar el valor del percentil 66 de todos los datos disponibles de cada área de vigilancia (integrando columna de agua y variabilidad temporal), aplicando un factor de tolerancia de 0.8 (equivalente al 80% del valor requerido para declarar zona latente). Se compara el valor con la propuesta de la Guía CONAMA para lagos Oligotróficos o con la Clase de Excepción. Si el valor calculado es superior al de la tabla, se mantiene el valor de la Guía CONAMA. Si el valor calculado es menor al de la tabla, se mantiene el valor calculado.
21. Se propone modificar la tabla de niveles de calidad, eliminando los números que anteceden a los parámetros y no segregar por tipo de contaminante.

#### **4.- Acuerdos:**

- 2.4. Realizar modificaciones al Anteproyecto
- 2.5. Publicar nuevo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente.
- 2.6. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006

Sibel Villalobos  
Coordinadora



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000369

ORD.: N° 1761 /

ANT.: Informe Técnico "Consultoría  
Norma Lago Llanquihue MN° 14  
CONAMA X Región"

MAT.: Envía observaciones y  
recomendaciones al Primer Informe

Puerto Montt, 16 OCT 2006

**A :** **SRA. XIMENA MOLINA**  
**DIRECTORA DE PROYECTO**  
**CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE :** **NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

En relación a la ejecución del Estudio "Implementación de medidas para el control de la contaminación hídrica: Antecedentes de apoyo para la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue", hacemos llegar a Ud. el informe con las observaciones al primer Informe.

En relación a la factura N° 0874, ésta será cancelada en cuanto se de respuesta a las observaciones contenidas en el informe adjunto.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,

  
  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**Director Regional**  
**CONAMA Región de Los Lagos**

NBA/SVW/sv

**Distribución:**

- Destinatario
- Expediente Norma
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

**INFORME****OBSERVACIONES AL PRIMER INFORME TÉCNICO "CONSULTORÍA LAGO LLANQUIHUE MN° 14 CONAMA X REGIÓN"**

1. Para la actividad 2, en relación a las matrices propuestas para el análisis comparativo entre diferentes cuerpos normativos se requiere hacer los siguientes ajustes:
  - 1.1 Anexo IA: Incorporar a Nueva Zelandia, U.S.A. y México en los países a considerar para la evaluación. Los seleccionados no son suficientes.
  - 1.2 Anexo IB: Indicar claramente Fósforo Total y Nitrógeno Total, de manera de evitar comparar valores que correspondan a fracciones de P y/o N.
  - 1.3 Anexo IB: Para Oxígeno disuelto, se requiere tabular también datos de porcentaje de saturación, en caso de que aparezcan tales datos en la revisión.
  - 1.4 Anexo IB: Se deben agregar a la tabla los parámetros DQO (mg/l) y Turbiedad (NTU), en caso de registrarse en la revisión.
2. En la actividad 4, se deberá considerar la parcelación de predios agrícolas como una actividad económica como fuente de contaminación antrópica, toda vez que esta actividad cambia el uso del terreno, pudiendo intensificar aportes de contaminantes como por ejemplo nutrientes usados para establecimiento de prados. Ya que se considera trabajar en la cuenca, se recomienda asociar el terreno de la cuenca al uso del suelo (parque, ciudad, agrícola, parcelas de agrado) y a la cobertura vegetal, ya que esto contribuye a estimar los aportes por escorrentía superficial.
3. En la actividad 4, con respecto a la recopilación de información sobre aguas servidas debe considerarse la existencia de plantas elevadoras con descargas de "emergencia" al lago (ubicación, frecuencia de descarga, caudal, caracterización del efluente), y no desestimar el aporte por aguas servidas por el sólo hecho que la descarga final se realiza fuera del lago.
4. En la actividad 4, respecto de la caracterización de la actividad ganadera y agrícola, se debe incorporar, además de la caracterización descrita, una evaluación de aporte de nutrientes (N y P) y de pesticidas, a lo menos.
5. Aún cuando no se hace mención a la actividad 5, se han dibujado esquemáticamente en el mapa del lago los ríos que deberán ser caracterizados (ver imagen).
6. En relación a la actividad 6, ni en los antecedentes preliminares, ni en el texto sobre el viento y su efecto en la hidrodinámica del lago, no se hace mención ni se describen los vientos predominantes en la zona. Falta análisis de vientos (intensidad y dirección).
7. En la actividad 6, se habla de surgencias asociadas a mayor abundancia de pesca, como si se tratase del fenómeno de surgencia oceánica. Se requiere una aproximación más limnológica que oceanográfica, ya que el principal efecto del viento sobre el lago es la ruptura de la estratificación, y en el texto presentado por el CENMA, no se hace ninguna referencia a este fenómeno. Tampoco se hacen vinculaciones entre los vientos predominantes y la mezcla del lago (que en el mismo informe es descrito como monomíctico). Se requiere que se reporte cuándo se mezcla el lago y cuáles son los vientos que se asocian a la mezcla.





000372

II: Tabla con la ubicación de las estaciones de monitoreo DGA.

Estación	Profundidad de muestreo				Coordenada UTM (m)		Datum	Referencia geográfica
	Superficial	15 m	30 m	80 m	Norte	Este		
Puerto Varas	x	x	x		5.425.000	670.800	SAM 1956	Centro bahía, 1,5 Km. al NE Capitanía de Puerto
Frutillar	x	x	x		5.445.000	669.000	SAM 1956	Centro bahía, 3,0 Km.al E Frutillar
Puerto Octay	x	x	x		5.462.000	680.000	SAM 1956	Centro bahía, 1,5 Km. al E Puerto Octay
Ensenada	x	x	x	x	5.437.000	702.000	SAM 1956	Centro bahía 5,0 Km. al NO Ensenada

000373

CONAMA Xa REG  
RECIBIDO  
Fecha: 18 OCT 2006  
Hora: / / AM/PM



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE SALUD  
SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA  
SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD  
REGION DE LOS LAGOS  
Dr.DDQ/RBS/rbs.

ORD. N° 0856 /

ANT.: Ord. N° 1697 del 03.10.2006

MAT.: Pronunciamiento Borrador anteproyecto  
Norma Secundaria Calidad Ambiental  
Lago Llanquihue.

Puerto Montt, 18 OCT 2006

DE: DR. DAGOBERTO DUARTE QUAPPER  
SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD  
REGIÓN DE LOS LAGOS

A: SR. NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA Xa. REGIÓN

En relación con su documento del Antecedente, sobre primer Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, esta SEREMI de Salud no tiene observaciones a dicho documento.

Saluda atentamente a Ud.,



Dr. Dagoberto Duarte Quapper  
Secretario Regional Ministerial de Salud  
Décima Región de Los Lagos

Distribución:

- Director Regional CONAMA Xª Región
- Archivo SEIA
- Archivo SEREMI Salud

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION  
N° Folio: 22907  
Derivado A: SV

ORD.: N° **1805** /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Invita a Reunión de Comité Operativo.

Puerto Montt, **23 OCT 2006**

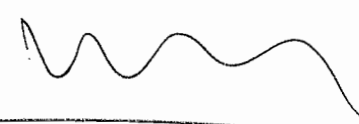
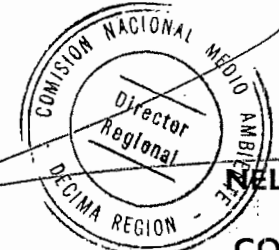
**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que la próxima reunión del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, se realizará el próximo martes 31 de octubre de 2006, a las 10:00 Horas en la sala de reuniones de CONAMA.

En esta reunión se continuará con la revisión del Borrador del Anteproyecto de Norma que fuese enviado a principios de octubre a través del ORD. N° 1697.

Sin otro particular, se despide atentamente,

  
  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SSV/ISV

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000375

ORD.: N° 1806 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Invita a Reunión de Comité Ampliado.


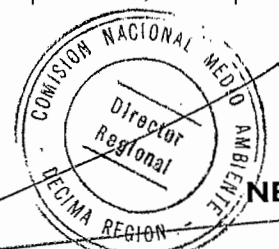
Puerto Montt, 23 OCT 2006

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que la próxima reunión del Comité Ampliado para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, se realizará el próximo martes 31 de septiembre de 2006, a las 15:00 Horas en la sala de reuniones de CONAMA.

Sin otro particular, se despide atentamente,

  
  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue  
I. Municipalidad de Puerto Octay  
I. Municipalidad de Frutillar  
I. Municipalidad de Llanquihue  
I. Municipalidad de Puerto Varas  
Universidad Austral de Chile  
Universidad de Los Lagos  
Salmón Chile A.G.  
Cámara de Comercio, Turismo e Industria de Puerto Varas  
Corporación de Desarrollo Turístico de Puerto Varas  
Agrollanquihue A.G.  
SAGO A.G.  
ESSAL S.A.  
Sociedad Chilena de Limnología  
Centro de extensión Artístico Cultural Carra Maw'n  
C.c.:  
- Expediente NSCA Lago Llanquihue  
- Departamento de Control de la Contaminación  
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 264 746  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

COMITÉ OPERATIVO

Reunión del 31 de Octubre de 2006

**Tabla:**

- 1) Lectura del Acta Anterior y Visación. OK.
- 2) Revisión de Acuerdos:
  - 2.1. Realizar modificaciones al Anteproyecto. **En proceso.**
  - 2.2. Publicar nuevo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Pendiente.**
  - 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006. **Aplazado.**
- 3) Revisión del Borrador del Anteproyecto (Títulos IV al IX).
- 4) Acuerdos

SVV

000377

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

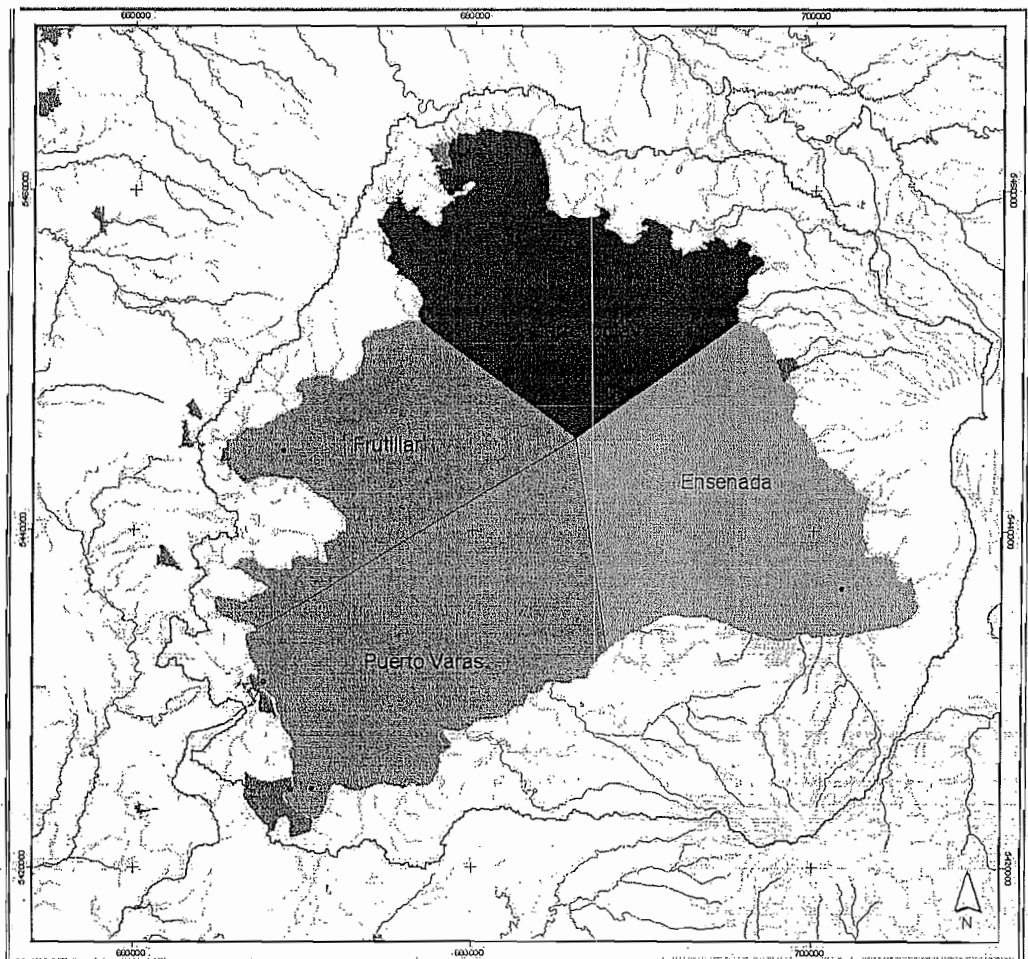
**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

Reunión del 31 de Octubre de 2006

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	uS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	8,3	8,0	10,0	7,8
Transparencia	m	≥ 13,5	≥ 14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	ug/l	122	144	131	134
Fósforo total	ug/l	10	10	10	10
Clorofila a	ug/l	1,4	1,4	1,4	1,4

Propuesta de Áreas de Vigilancia







PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

ACTA N° 17

Con fecha 31 de octubre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1805 del 23 de octubre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Carola Maturana	Gobernación Marítima de Puerto Montt
Cesar Villarroel	Servicio Nacional de Pesca
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Anneliese Moebius	SEREMI de Vivienda y Urbanismo
Raúl Bastidas	SEREMI de Salud
Fernando Holmberg	Servicio Agrícola y Ganadero
Juan Ancapán	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Sibel Villalobos	CONAMA

**Tabla:**

1. Lectura del Acta anterior y visación
2. Revisión de Acuerdos
3. Revisión del Borrador de Anteproyecto (Títulos IV al IX)
4. Acuerdos

**1.- Lectura del Acta anterior y visación:** Se da lectura al acta, la que es aprobada sin observaciones.

**2.- Revisión de Acuerdos:** Se informa al Comité de los avances en el cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, resumiéndose como sigue:

- 2.1. Realizar modificaciones al Anteproyecto. **En proceso.**
- 2.2. Publicar nuevo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Pendiente.**
- 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006. **Aplazado.**

**3.- Revisión del Borrador de Anteproyecto:** Se da lectura al Borrador de Anteproyecto, indicando las observaciones recibidas. De la revisión surgen los siguientes aportes:

Programa de Vigilancia:

1. Cambiar la redacción: "El monitoreo de calidad del agua para el control de la norma ...."
2. Agregar Art. 7º, que fue omitido.
3. Cambiar redacción en Art. 8: "futuras revisiones de *ella*" y "uso de bioensayos y/o bioindicadores".
4. Cambiar redacción en Art. 9: "requisitos exigidos en el *presente título*"

Cumplimientos y excedencias:

5. Art. 14, cambiar la redacción por "sea *igual* o mayor a los límites...". Cambiar la palabra "concentración" por "valor".
6. Art. 15: eliminar la expresión: "y/o antrópicas".
7. Se debería incorporar en las definiciones "catástrofe natural"

Control de la Norma:

8. Indicar que corresponderá además a CONAMA controlar el cumplimiento de la Norma.

Entrada en Vigencia:

30. Cambiar la redacción "a contar de su publicación en el diario oficial"

**4.- Acuerdos:**

- 2.4. Realizar modificaciones al Anteproyecto
- 2.5. Publicar Segundo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente.
- 2.6. Realizar la próxima reunión el día viernes 10 de noviembre de 2006

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

COMITÉ AMPLIADO

Reunión del 31 de octubre de 2006

**Tabla:**

- 1) Lectura del Acta Anterior y Visación. *OK. Revisar correcciones tipogr.*
- 2) Revisión de Acuerdos:
  - 2.1. Transmitir aportes al Comité Operativo. Realizado.
  - 2.2. Publicar Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. Realizado.
  - 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006. Modificado.
- 3) Revisión del Borrador de Anteproyecto.
- 4) Acuerdos

SVV

000382

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

Reunión del 31 de Octubre de 2006

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

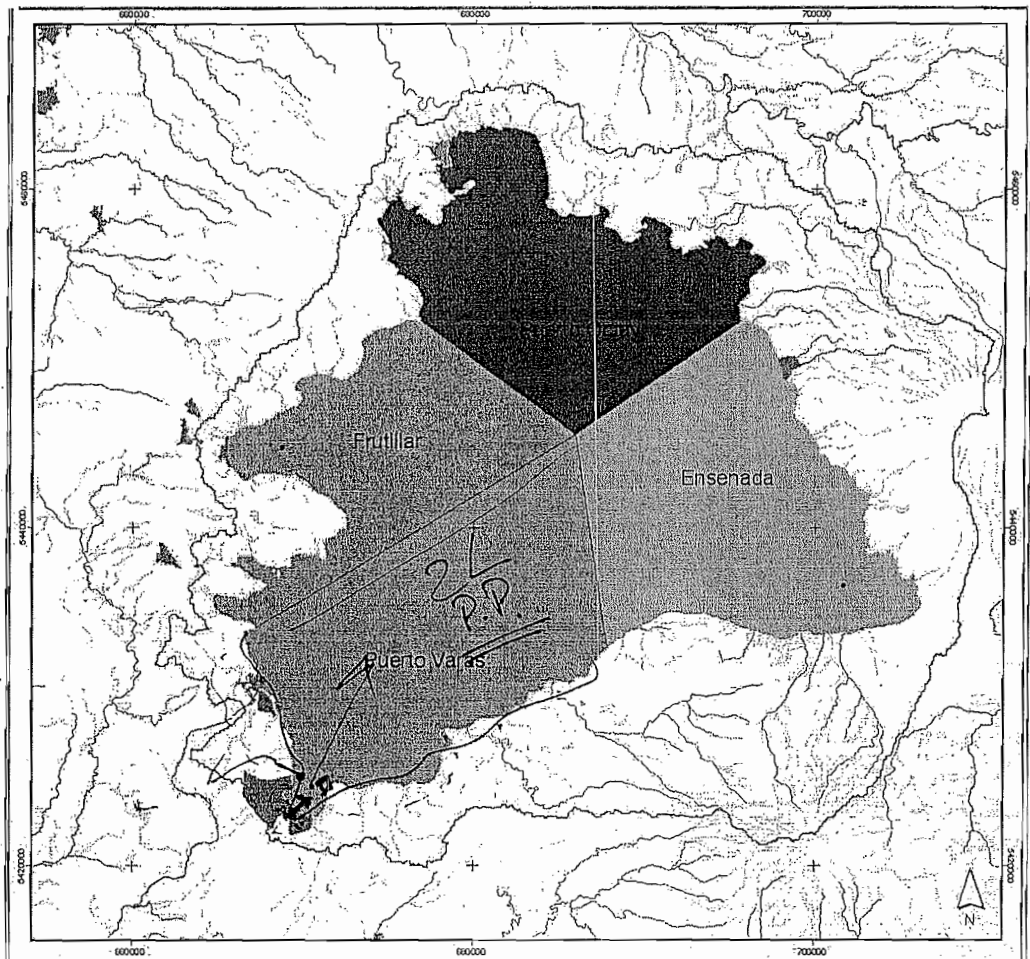
*Denotación q corresponde*

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	uS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	8,3	8,0	10,0	7,8
Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
Nitrógeno total	ug/l	122	144	131	134
Fósforo total	ug/l	10	10	10	10
Clorofila a	ug/l	1,4	1,4	1,4	1,4

*OSAR  
COMA ?*

*¿señala y  
cuya signif.  
+  
solición  
info  
Dr Quiroz*

Propuesta de Áreas de Vigilancia





PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ AMPLIADO

ACTA N° 18

Con fecha 31 de octubre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Ampliado para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1624 del 22 de septiembre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Mario Tocol	I. Municipalidad de Llanquihue
Eduardo Quiroz	Universidad Austral de Chile
Alexis Fuentes	Agrollanquihue A.G.
Ximena Rojas	Intesal de Salmonchile
Evi Barría	Corporación Carra Maw'n
Javier Retamal	I. Municipalidad de Puerto Varas

**Tabla:**

1. Lectura del Acta anterior y visación
2. Revisión de Acuerdos
3. Revisión del Primer Borrador del Anteproyecto
4. Acuerdos

**1.- Lectura del Acta anterior y visación:** Se da lectura al acta, la que es aprobada sin observaciones.

**2.- Revisión de Acuerdos:** Se informa al Comité de los avances en el cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, resumiéndose como sigue:

1. Transmitir aportes al Comité Operativo. **Realizado.**
2. Publicar Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Realizado.**
3. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006. **Aplazado.**

**3.- Revisión del Primer Borrador de Anteproyecto :** Se presenta al Comité la nueva propuesta de Anteproyecto. De la revisión de esta información surgen los siguientes aportes:

Antecedentes , Objetivo y Ámbito:

1. Usar las unidades aceptadas en el sistema internacional de unidades (km, L).
2. Citar adecuadamente la bibliografía al final del capítulo.

Art. 3: Definiciones:

3. Definir adecuadamente Percentil 66, ya que la definición propuesta no corresponde al estadígrafo percentil.

Niveles de Calidad:

4. Los valores de Fósforo y Nitrógeno total no corresponden con la cifra significativa de la metodología de análisis correspondiente. Correspondería revisar.

Metodologías de Muestreo y Análisis:

5. Eliminar metodologías para fracciones de nutrientes, ya que no se incorporan en la Norma.

Cumplimiento y Excedencias:

6. en el Artículo 13: cambiar "anteproyecto" por "decreto".
7. Hacer un acápite a parte en el Artículo 14 para la situación del pH.

Informe de Calidad:

8. Señalar que el informe será de conocimiento público a través de documentos escritos o electrónicos.

**4.- Acuerdos:**

- 4.1. Realizar modificaciones al Primer Borrador
- 4.2. Publicar Segundo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente.
- 4.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 10 de noviembre de 2006



ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION  
HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

000386

CONAMA Xa REGION

RECIBIDO

Fecha: 02/NOV/2006

Viernes, 27 de Octubre de 2006

Hora: / / AM/PM

A: ~~Sr. Nelson Bustos Arancibia~~  
Director Regional CONAMA  
Región de los Lagos

De: Sra. Ximena Molina Paredes  
Directora de proyecto  
Centro Nacional del Medio Ambiente

Estimado Sr. Bustos

Adjunto encontrará las respuestas emitidas por el equipo de CENMA a las observaciones realizadas al primer informe por nuestra contraparte técnica de CONAMA región de los Lagos.

Esperamos con esto cumplir a cabalidad con la primera etapa del proyecto titulado "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

Quedo a la espera de sus comentarios  
Atentamente

MCs. Ximena Molina  
Directora de proyecto  
CENMA

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION
Nº Folio 23122
Derivado A: SVU





**RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES AL PRIMER INFORME  
TÉCNICO "CONSULTORÍA LAGO LLANQUIHUE MN<sup>o</sup> 14 CONAMA**

CONAMA Xa REG'ON X REGION

RECIBIDO

Fecha 02, NOV, 2006

Hora ..... / ..... / AM/PM

1.-

- 1.1 ANEXO IA: Se revisarán los antecedentes de los países solicitados, ya se cuenta con Nueva Zelanda, U.S.A.
- 1.2 ANEXO IB: Se indicará claramente lo solicitado en las tablas: fósforo total y nitrógeno total.
- 1.3 ANEXO IB: En los casos en que se dispone de valores de oxígeno disuelto se especificará concentraciones y porcentaje de saturación.
- 1.4 ANEXO IB: En los casos en que se disponga de dichos datos se agregarán a la tabla.

2.- Respecto a la Actividad 4, se considerarán los diversos efectos de la actividad agrícola, de acuerdo a los documentos disponibles. Se contempla recoger información del Servicio Agrícola Ganadero (SAG), de la región, como se indica en la página 7 del Informe. Se considerará la información de uso de suelo como se sugiere en las observaciones. Respecto a datos tan específicos como por ejemplo poder estimar el número de parcelas de agrado y actividad al interior de estas, se tomarán en cuenta si hay registros. Rogaría poder contar con cualquier información que ustedes pudiesen tener que aportaría a incrementar la calidad de información para este aspecto.

3.- Se contempla recopilar toda la información disponible tal como se indica en la página 7 del informe. Se consultará en el Instituto Nacional de Estadística INE, en ESSAL, SERNATUR. Se incluirá además SISS, para mayor conocimiento sobre el proceso de aguas servidas.

4.- Está contemplado en esta actividad todo lo relevante respecto a la actividad ganadera y agrícola. Poder incorporar información sobre aportes de nutrientes y pesticidas nos parece muy relevante y será incorporado en la medida de la disponibilidad de registros.

5.- No se hizo mención a la Actividad 5 porque era una actividad que correspondía a la campaña de terreno muy acotada en la propuesta técnica. Esta campaña de terreno ya fué realizada en su totalidad de acuerdo a la propuesta técnica.

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION

Nº Folio .....

Derivado A: .....



6, 7 y 8.- Respecto a los efectos meteorológicos sobre el lago, lo que se envió en el Informe fue una parte de la actividad en desarrollo. En el informe final irá mayor información que hace mención de los vientos predominantes intensidad y dirección, como el caso del Puelche que se hace mención en el Informe. Respecto a aproximación más limnológica, esto lo teníamos contemplado realizar posterior a la campaña de terreno, para poder incorporar más registros y fortalecer la incidencia del viento en la columna de agua. Esto irá en el Informe final.

9.- Respecto a la actividad 7 se propone analizar la variabilidad espacial de la calidad del agua lo que significa la columna de agua por lo tanto la consideración de distintas profundidades en el monitoreo. Se incorporarán los parámetros disponibles en los monitoreos de DGA y en estudios indicados en la propuesta técnica Campos, 1986; Soto, 1993; Informe 2 de CENMA. Se incorporará información sugerida en las observaciones, que contienen estos estudios. Tema además a discutir con el Panel de expertos (Actividad 12, Propuesta técnica).

10.- La campaña de terreno ya fue realizada, se muestreó en la mayoría de los puntos que coinciden con DGA, y medidas fuera de la bahía. También se tomó una muestra en las mayores profundidades.

11.- Esta sugerencia se incorporará como uno de los temas a discutir en el Panel de expertos (Actividad 12, Propuesta técnica).

Y se incluirá en el Informe final.



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

ORD.: N° 1892 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Segundo Borrador de Anteproyecto para revisión y cita a reunión

Puerto Montt, 07 NOV 2006

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS (S)**

De nuestra consideración:

Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. el Segundo Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

Este documento es sometido a la revisión y análisis del Comité Operativo para concluir con la elaboración del documento final. Por lo anterior, agradeceré a Ud. hacer llegar a esta Dirección Regional las observaciones y/o recomendaciones que estime pertinente, a más tardar el día martes 14 de noviembre próximo. Por la relevancia de esta revisión, agradeceré a Ud. hacer sus observaciones por escrito a esta Dirección Regional, sin perjuicio del uso de otros medios de comunicación.

Además, invito a Ud. a una reunión de revisión y análisis del citado documento, la que se realizará el día **Viernes 10 de Noviembre** de 2006, a las **10:00 horas**, en las oficinas de CONAMA.

Sin otro particular, se despide atentamente,



*Alfredo Wendt Scheblein*  
**ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
Director Regional (S)  
CONAMA Región de Los Lagos

AW/S/vv/svv  
**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
 Región de Los Lagos

ORD. : N° 1891 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Segundo Borrador de Anteproyecto para revisión y cita a reunión.

Puerto Montt, 07 NOV 2006

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS (S)**

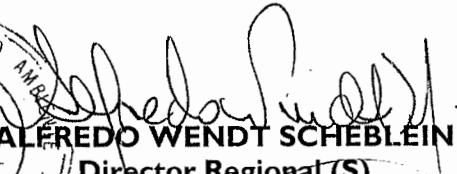
De nuestra consideración:

Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. el Segundo Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

Esto documento es sometido a la revisión y análisis del Comité Ampliado para concluir con la elaboración del documento final. Por lo anterior, agradeceré a Ud. hacer llegar a esta Dirección Regional las observaciones y/o recomendaciones que estime pertinente, a más tardar el día martes 14 de noviembre próximo. Por la relevancia de esta revisión, agradeceré a Ud. hacer sus observaciones por escrito a esta Dirección Regional, sin perjuicio del uso de otros medios de comunicación.

Además, invito a Ud. a una reunión de revisión y análisis del citado documento, la que se realizará el día **Viernes 10 de Noviembre** de 2006, a las **15:00 horas**, en las oficinas de CONAMA.

Sin otro particular, se despide atentamente,

  
**ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
 Director Regional (S)  
**CONAMA Región de Los Lagos**

AWS/SVV/svv

**Distribución:**

Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue  
 I. Municipalidad de Puerto Octay  
 I. Municipalidad de Frutillar  
 I. Municipalidad de Llanquihue  
 I. Municipalidad de Puerto Varas  
 Universidad Austral de Chile  
 Universidad de Los Lagos  
 Salmón Chile A.G.  
 Cámara de Comercio, Turismo e Industria de Puerto Varas  
 Corporación de Desarrollo Turístico de Puerto Varas  
 Agrollanquihue A.G.  
 SAGO A.G.  
 ESSAL S.A.  
 Sociedad Chilena de Limnología  
 C.c.:  
 - Expediente NSCA Lago Llanquihue  
 - Departamento de Control de la Contaminación  
 - Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
 San Martín N°80, Piso 3  
 Puerto Montt  
 Fono: (65) 562000  
 Fax: (65) 282 268  
 www.conama.cl

## ANTEPROYECTO DE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE

### ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:

La Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías, susceptibles de causar daño ambiental. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de referencia para establecer la existencia -o no- de contaminación.

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites que la sociedad está dispuesta a aceptar de ciertos elementos, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, siendo las cuatro capitales comunales ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

Por estas razones, además de contar con información suficiente como para conocer la calidad de las aguas del lago Llanquihue, se propuso la incorporación de una Norma Secundaria de Calidad Ambiental al Noveno Programa Priorizado de Normas, con los siguientes argumentos:

Los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>1</sup> como "Lagos Araucanos", se caracterizan por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como Fósforo y Nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trófica a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>2</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en

<sup>1</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

<sup>2</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.

la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. La línea de costa es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 Km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>3</sup>.

El reducido tamaño de la hoya de este lago en relación al tamaño del lago, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales (río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma), hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987, Soto y Campos, 1995).

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como el cultivo de peces, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>5</sup>.

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido al menos dos programas de monitoreo permanente tales como el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

La propuesta contenida en el presente Ateproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo los instrumentos legales necesarios para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

<sup>3</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X región de Los Lagos.

<sup>5</sup> Soto, D. 1993. estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue.

## TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue en toda su extensión.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Area de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este Decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo de calidad del agua.

**Catástrofe Natural:** Evento destructivo que altera gravemente el medio ambiente, que no ha sido provocado directamente por la acción humana.

**Contaminación:** Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a la establecidas en la legislación vigente.

**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.

**Estado Trófico o de Trofía:** Es la categoría de calidad que representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua continental superficial o marino.

**Medio Ambiente:** Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Nivel de Calidad:** Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerado aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995.

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

**Lago:** Cuerpo de aguas detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q" = 0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad de las aguas continentales superficiales, en las áreas de vigilancia en un período determinado.

**Zona Latente:** Es aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el agua se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.

**Zona Saturada:** Es aquella en que una o más normas de calidad se encuentran sobrepasadas.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la siguiente tabla:

Tabla I: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación (Coordenadas UTM del Polígono, Datum WGS 84)	Descripción
LI-O	<b>a:</b> 5452242 S; 676802 W <b>b:</b> 5452229 S; 695670 W <b>x:</b> 5445381 S; 686017 W	Puerto Octay: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>a</b> en línea recta, desde el punto <b>a</b> al punto <b>b</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>b</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-F	<b>b:</b> 5452229 S; 695670 W <b>c:</b> 5432907 S; 687930 W <b>x:</b> 5445381 S; 686017 W	Frutillar: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>b</b> en línea recta, desde el punto <b>b</b> al punto <b>c</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>c</b> al punto <b>x</b> en línea recta.



LI-E	c: 5432907 S; 687930 W d: 5434099 S; 667187 W x: 5445381 S; 686017 W	Ensenada: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>c</b> en línea recta, desde el punto <b>c</b> al punto <b>d</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>d</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-V	d: 5434099 S; 667187 W a: 5452242 S; 676802 W x: 5445381 S; 686017 W	Puerto Varas: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>d</b> en línea recta, desde el punto <b>d</b> al punto <b>a</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>a</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue en calidad de Oligotrófico, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	uS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	> 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
Nitrógeno total	ug/l	122	144	131	134
Fósforo total	ug/l	10	10	10	10
Clorofila a	ug/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho programa será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección y análisis de muestras. El programa deberá cumplir con lo dispuesto en el presente artículo, y en el Título V del presente decreto para su aprobación.

Artículo 7° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos y/o bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 8° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 9° Una vez implementado el Plan de Vigilancia, los resultados deberán ser publicados anualmente para informar a la comunidad.

## TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 10° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/6.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
NCh411/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater, 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 11° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARAMETRO	METODOLOGIA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	Disco Secchi	
TEMPERATURA	Termométrica	Standard Methods N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	Celda de conductividad	Standard Methods N° 2510 B
Ph	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-H B
OXÍGENO DISUELTO	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G

OXÍGENO DISUELTO	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G
TURBIEDAD	Nefelometría	Standard Methods N° 2130 B
NITRÓGENO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-N C
FÓSFORO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-P B
CLOROFILA "a"	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 10200 H
SILICE	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-SiO <sub>2</sub> C
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 5220 D

## TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 12°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los datos por compuesto o elemento obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4° de este decreto.

Artículo 13°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas sea igual o menor a los límites establecidos en la presente norma.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas se encuentre en el rango determinado en la presente norma.

Artículo 14°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios como catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

**TÍTULO VII  
CONTROL DE LA NORMA**

Artículo 15° Corresponderá a Comisión Nacional del medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente Decreto

**TÍTULO VIII  
INFORME DE CALIDAD**

Artículo 16° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales del lago Llanquihue.

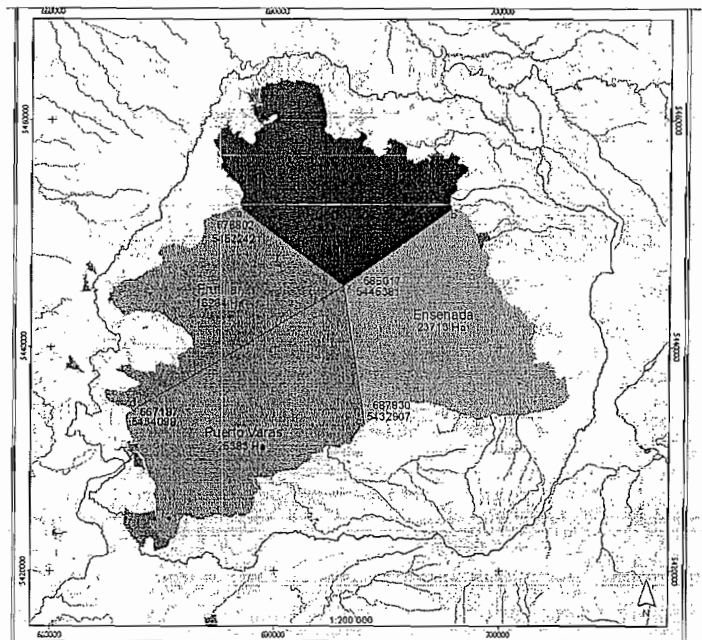
Este informe será de conocimiento público, a través de documentos escritos y/o electrónicos puestos a disposición de la comunidad.

**TÍTULO IX  
ENTRADA EN VIGENCIA**

Artículo 17° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

MAPA:

Ámbito Territorial de Aplicación de la Norma





GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000399

ORD.: N° 1901 /

ANT.: Consultoría Norma Lago Llanquihue  
MN° 14 CONAMA X Región

MAT.: Envía documentación

Puerto Montt, 08 NOV 2006

**A : SRA. XIMENA MOLINA**  
**DIRECTORA DE PROYECTO**  
**CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

En relación a la ejecución del Estudio "Implementación de medidas para el control de la contaminación hídrica: Antecedentes de apoyo para la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue", hacemos llegar a Ud. la siguiente documentación en el CD adjunto:

1. Bases de datos del SEIA y de Seguimiento de RCA de CONAMA Región de Los Lagos
2. Informe Diagnóstico PRI Lago Llanquihue

En relación a esta documentación, informo a Ud. que su uso está restringido al estudio individualizado en el ANT., y que no puede ser utilizada por el CENMA para otras publicaciones, ni ser suministrado a terceros.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**Director Regional**  
**CONAMA Región de Los Lagos**

*SV*  
NBA/SV/sv  
**Distribución:**  
- Destinatario  
- Expediente Norma  
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

COMITÉ OPERATIVO

Reunión del 10 de noviembre de 2006

**Tabla:**

- 1) Lectura del Acta Anterior y Visación.
- 2) Revisión de Acuerdos:
  - 2.1. Realizar modificaciones al Anteproyecto. **Realizado.**
  - 2.2. Publicar Segundo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Realizado.**
  - 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 10 de noviembre de 2006. **Realizado.**
- 3) Revisión del Segundo Borrador del Anteproyecto.
- 4) Acuerdos

SVV



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

**ACTA N° 19**

Con fecha 10 de noviembre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1892 del 07 de noviembre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Alejandro Burgos  
Sibel Villalobos

Dirección General de Aguas  
CONAMA

**Tabla:**

1. Lectura del Acta anterior y visación
2. Revisión de Acuerdos
3. Revisión del Borrador de Anteproyecto
4. Acuerdos

**1.- Lectura del Acta anterior y visación:** No se puede revisar el acta anterior por falta de asistentes. Se enviará por correo electrónico para su revisión.

**2.- Revisión de Acuerdos:** Se presenta el cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, resumiéndose como sigue:

- 2.1. Realizar modificaciones al Anteproyecto. **En proceso.**
- 2.2. Publicar nuevo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Pendiente.**
- 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 27 de octubre de 2006. **Aplazado.**

**3.- Revisión del Borrador de Anteproyecto:** No es posible continuar con la revisión del documento con sólo dos participantes.

**4.- Acuerdos:**

No se toman acuerdos.



**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

COMITÉ AMPLIADO

Reunión del 10 de noviembre de 2006

**Tabla:**

- 1) Lectura del Acta Anterior y Visación.
- 2) Revisión de Acuerdos:
  - 2.1. Realizar modificaciones al Primer Borrador. Realizado.
  - 2.2. Publicar Segundo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. Realizado.
  - 2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 10 de noviembre de 2006. Realizado.
- 3) Revisión del Segundo Borrador de Anteproyecto.
- 4) Acuerdos

SVV



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ AMPLIADO

**ACTA N° 20**

Con fecha 10 de noviembre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Ampliado para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1892 del 07 de noviembre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Ximena Rojas  
Carola Maturana  
Eduardo Quiroz  
Juan Ancapán  
Mario Tocol  
Javier Retamal  
Sibel Villalobos

Intesal  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Universidad Austral de Chile  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
I. Municipalidad de Llanquihue  
I. Municipalidad de Puerto Varas  
CONAMA

**Tabla:**

1. Lectura del Acta anterior y visación
2. Revisión de Acuerdos
3. Revisión del Segundo Borrador del Anteproyecto
4. Acuerdos

**1.- Lectura del Acta anterior y visación:** Se da lectura al acta, la que es aprobada sin observaciones.

**2.- Revisión de Acuerdos:** Se informa al Comité de los avances en el cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, resumiéndose como sigue:

2.1. Realizar modificaciones al primer Borrador. **Realizado.**

2.2. Publicar el Segundo Borrador de Anteproyecto en la Plataforma y enviar a consulta formalmente. **Realizado.**

2.3. Realizar la próxima reunión el día viernes 10 de noviembre de 2006. **Realizado.**

**3.- Revisión del Primer Borrador de Anteproyecto :** Se presenta al Comité la nueva propuesta de Anteproyecto. De la revisión de esta información surgen los siguientes aportes:

Antecedentes y Título I:

1. Cambiar en el primer párrafo “cuasar” por “causar”.
2. En el segundo párrafo ordenar las frases de la siguiente manera: “los límites de ciertos elementos que la sociedad está dispuesta a aceptar”
3. En el tercer párrafo, cambiar la expresión “siendo las cuatro” por “cuyas capitales comunales son todas”.
4. En el quinto párrafo, cambiar la palabra “algas” por “plantas acuáticas y algas”
5. En el sexto párrafo, cambiar la palabra “cono” por “como”.
6. En el séptimo párrafo, cambiar “Km” por “km”.
7. En el octavo párrafo, modificar la redacción de la primera frase: “La reducida superficie de la hoya de este lago, en relación su tamaño”.
8. En el noveno párrafo, escribir “Estado” en vez de “estado”
9. En el onceavo párrafo, eliminar la expresión “al menos” y cambiar la expresión “tales como” por “que son”
10. En el doceavo párrafo, cambiar “Ateproyecto” por “Anteproyecto” y “estado” por “Estado”
11. Cambiar en el pie de página: “región” por “Región” y “estudio” por “Estudio”.
12. eliminar la expresión “en toda su extensión” en el Art. 2º

Título II Definiciones:

13. Eliminar la expresión “de calidad del agua” de la definición de “Calidad Actual”
14. Cambiar “Estado Tráfico” por “Nivel Tráfico”

Título III Niveles de Calidad:

15. En la tabla de Áreas de Vigilancia, se debe cambiar el orden de las estaciones, ya que las coordenadas corresponden al siguiente orden: Puerto Octay, Ensenada, Puerto Varas y Frutillar.
16. En la tabla 2, expresar las concentraciones de Ntot y Ptot en mg/l, debido al límite de detección e incerteza de la técnica analítica.

Título IV Programa de Vigilancia:

17. En el Art. 7º, , en vez de usar la expresión “y/o”, cambiar la redacción a: “uso de bioensayos, bioindicadores o ambos”

Título V Metodologías de Muestreo y Análisis:

18. Modificar en la tabla del Art. 11º, expresando el nombre completo de la referencia “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. Además describir las demás técnicas analíticas permitidas por el SM para Oxígeno disuelto, Ntot y Sílice.

Título VI Cumplimiento y Excedencias:

19. En el Artículo 13: cambiar “anteproyecto” por “Decreto” y eliminar la expresión “de este decreto” en la última frase.
20. En el Art. 13º, cambiar en el segundo párrafo “menor” por “mayor”

Título VIII Informe de Calidad:

21. Eliminar la palabra “superficiales” en la última frase del Art. 16º

**4.- Acuerdos:**

- 4.1. Incorporar modificaciones al Segundo Borrador y presentarlo al Comité Operativo.

Sibel Villalobos  
Coordinadora

## **Sibel Villalobos**

---

**De:** "Juan Antonio Manriquez" <jmanriquez@subpesca.cl>  
**Para:** "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>  
**Enviado:** Lunes, 13 de Noviembre de 2006 11:55  
**Adjuntar:** Anteproyecto-Borrador-4 JAM.doc  
**Asunto:** RV: Segundo Borrador oficial NSCA Lago Llanquihue

---

**De:** Juan Antonio Manriquez

**Enviado el:** Lunes, 13 de Noviembre de 2006 10:54

**Para:** 'Sibel Villalobos'

**CC:** Rosa Troncoso; Raúl Bastidas; Patricio Parra; Omar Nail; Nancy Cepeda; Mónica Anderson; Luis Alberto Moreno; Ximena Rojas; Juan Ancapán; Jorge Venegas; Jorge Muñoz; Jaime Gatica; Guillermo Villegas; Fernando Holmberg; Directora Regional SERNATUR; Delfín Hidalgo; Cristian Lillo; Steffan Woelfl (Soc. Chilena de Limnología); Cristian Hinrichsen; César Villarroel; Carola Maturana; Carlos Poblete; Alejandro Burgos Saelzer (DGA); Alejandra Maturana; Anneliese Moebius Lutjens; Reinaldo Troncoso; Evi Barría; Alexis Fuentes (Agrollanquihue A.G.); Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue; Dalma Díaz (Corporación Desarrollo Turístico Pto. Varas); Eduardo Quiroz (UACH); I. Municipalidad de Frutillar; I. Municipalidad de Llanquihue; I. Municipalidad de Puerto Octay; Iván Arismendi (Soc. Nacional de Limnología); Javier Retamal; José Antonio Alcázar (SAGO A.G.); Jose Miguel Troncoso; Marcelo Cofré (ESSAL S.A.); Nathalie Fuica (Salmonchile A.G.)

**Asunto:** RE: Segundo Borrador oficial NSCA Lago Llanquihue

Estimada Sibel,

Lamentablemente no pude asistir a la reunión del viernes, porque estaba en Coquimbo discutiendo con el Consejo Zonal de Pesca, III y IV Región la modificación de la Resolución (Subpesca) N° 404/2003, la que fue aprobada.

Con respecto al anteproyecto, adjunto mis observaciones en el texto con control de cambio.

Saludos,

Juan Antonio Manríquez H.  
Coordinador SEIA  
Depto. Acuicultura  
Subsecretaría de Pesca

---

**De:** Sibel Villalobos [mailto:svillalobos.10@conama.cl]

**Enviado el:** Lunes, 06 de Noviembre de 2006 16:43

**Para:** Rosa Troncoso; Raúl Bastidas; Patricio Parra; Omar Nail; Nancy Cepeda; Mónica Anderson; Luis Alberto Moreno; Juan Antonio Manriquez; Juan Ancapán; Jorge Venegas; Jorge Muñoz; Jaime Gatica; Guillermo Villegas; Fernando Holmberg; Directora Regional SERNATUR; Delfín Hidalgo; Cristian Lillo; Cristian Hinrichsen; César Villarroel; Carola Maturana; Carlos Poblete; Alejandro Burgos Saelzer (DGA); Alejandra Maturana; Anneliese Moebius Lutjens; Reinaldo Troncoso; Evi Barría; Alexis Fuentes (Agrollanquihue A.G.); Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue; Dalma Díaz (Corporación Desarrollo Turístico Pto. Varas); Eduardo Quiroz (UACH); I. Municipalidad de Frutillar; I. Municipalidad de Llanquihue; I. Municipalidad de Puerto Octay; Iván Arismendi (Soc. Nacional de Limnología); Javier Retamal; José Antonio Alcázar (SAGO A.G.); José Miguel Troncoso; Marcelo Cofré (ESSAL S.A.); Nathalie Fuica (Salmonchile A.G.); Steffan Woelfl (Soc. Chilena de Limnología); Ximena Rojas

**Asunto:** Segundo Borrador oficial NSCA Lago Llanquihue

Estimados Compañeros de Trabajo:

Lamento haberme retrasado en la elaboración del documento que les envío. Me tomó más tiempo del que había calculado llegar a esta edición, la que espero les satisfaga más que la anterior.

Les solicito encarecidamente que revisen este borrador, el cual será despachado oficialmente mañana, junto con la invitación a las reuniones para el día Viernes 10 de octubre, en las que culminaremos el proceso de elaboración con las observaciones al presente documento.

En relación a la modificación de los niveles de calidad para DQO quisiera comentarles que, en concenso con la DGA, se elaboró un nuevo criterio eliminar datos demasiado elevados. Al no poder realizar test de outlayers, se graficaron los datos y se determinó, según la gráfica un nivel de corte para eliminar datos (en este caso DQO = 20 mg/L). Con estos datos (88% del total) se estimó nuevamente el Percentil 66, y fue éste el valor que se puso en la Tabla 2.

El mapa puesto al final es sólo de referencia, ya que debemos editar uno más "bonito" para el Anteproyecto.

A la espera de sus comentarios, les saluda atentamente,

Sibel Villalobos  
Coordinadora NSCA Lago Llanquihue.

Con formato: Abajo: 1.75 cm

**ANTEPROYECTO DE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE**

Eliminado: O

**ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:**

La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías, susceptibles de causar daño ambiental. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de referencia para establecer la existencia -o no- de contaminación.

Eliminado: de

Eliminado: cuasar

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites que la sociedad está dispuesta a aceptar de ciertos elementos, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, siendo las cuatro capitales comunales ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

Eliminado: f

Por estas razones, además de contar con información suficiente como para conocer la calidad de las aguas del lago Llanquihue, se propuso la incorporación de una Norma Secundaria de Calidad Ambiental al Noveno Programa Priorizado de Normas, con los siguientes argumentos:

Los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>1</sup> como "Lagos Araucanos", se caracterizan por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trófica a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores desagradables por la descomposición de material orgánico.

Eliminado: F

Eliminado: N

Eliminado: principalmente

Eliminado: Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>2</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.¶

Eliminado:

Eliminado: La línea de costa

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5

<sup>1</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

<sup>2</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.



Km y su superficie alcanza los 870,5 Km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 Km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>3</sup>.

Eliminado: k

Eliminado: k

Eliminado:

El reducido tamaño de la hoya de este lago en relación al tamaño del lago, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales (río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma), hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987, Soto y Campos, 1995).

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como el cultivo de peces, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>5</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico. A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>6</sup>.

Eliminado: ¶

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido al menos dos programas de monitoreo permanente tales como el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Eliminado: de

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el Estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo los instrumentos legales necesarios para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

Eliminado: e

Eliminado: ¶

## TITULO I

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X Región de Los Lagos.

Eliminado: r

<sup>5</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. 317-334, en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria.

<sup>6</sup> Soto, D. 1993. Estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue. DONDE SE PUBLICO

Eliminado: e

## OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y ambientales.

Eliminado: medio

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue en toda su extensión.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Ambiente:** Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Área de Vigilancia:** Es el cuerpo de aguas terrestres superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este decreto.

Eliminado: A

Eliminado: continental

Eliminado: D

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo de calidad del agua.

**Catástrofe Natural:** Evento destructivo que altera gravemente el ambiente, que no ha sido provocado directamente por la acción humana.

Eliminado: medio

**Contaminación:** Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a la establecidas en la legislación vigente.

**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.

Eliminado: a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población,

Eliminado: un curso o

Eliminado: continental

Eliminado: o marino

**Estado Trófico o de Trofia:** Es la categoría de calidad que representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos del cuerpo de agua terrestre superficial.

**Nivel de Calidad:** Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerado aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo (MINSEGPRES) N° 93 de 1995.

Eliminado: ¶  
Medio Ambiente: Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.¶

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles, de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

**Lago:** Cuerpo de aguas terrestres detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

Eliminado:

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q" = 0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad de las aguas terrestres superficiales, en las áreas de vigilancia en un período determinado.

Eliminado: Documento

Eliminado: continentales

**Zona Latente:** Es aquella en que la medición de la concentración de contaminantes en el agua se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.

**Zona Saturada:** Es aquella en que una o más normas de calidad se encuentran sobrepasadas.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue.

Área de Vigilancia	Ubicación (Coordenadas UTM del Polígono, Datum WGS84)	Descripción
LI-O	a: 5452242 S; 676802 W b: 5452229 S; 695670 W x: 5445381 S; 686017 W	Puerto Octay: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>a</b> en línea recta, desde el punto <b>a</b> al punto <b>b</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>b</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-F	b: 5452229 S; 695670 W c: 5432907 S; 687930 W x: 5445381 S; 686017 W	Frutillar: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>b</b> en línea recta, desde el punto <b>b</b> al punto <b>c</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>c</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-E	c: 5432907 S; 687930 W d: 5434099 S; 667187 W x: 5445381 S; 686017 W	Ensenada: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>c</b> en línea recta, desde el punto <b>c</b> al punto <b>d</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>d</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

Eliminado: Área

Eliminado: a

LI-V	<b>d:</b> 5434099 S; 667187 W <b>a:</b> 5452242 S; 676802 W <b>x:</b> 5445381 S; 686017 W	Puerto Varas: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>d</b> en línea recta, desde el punto <b>d</b> al punto <b>a</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>a</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
------	---	--

Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue en calidad de Oligotrófico, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Elemento o Compuesto	Unidad	Puerto <del>Octay</del>	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	uS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	> 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	<u>6,0</u>	<u>5,0</u>
Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
Nitrógeno total	ug/l	122	144	131	134
Fósforo total	ug/l	10	10	10	10
Clorofila <i>a</i>	ug/l	1,4	1,4	1,4	1,4

Eliminado: Octay

Con formato: Fuente: Negrita, Cursiva

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho programa será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección y análisis de muestras. El programa deberá cumplir con lo dispuesto en el presente artículo, y en el Título V del presente decreto para su aprobación.

Artículo 7° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos y/o bioindicadores como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 8° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 9° Una vez implementado el Plan de Vigilancia, los resultados deberán ser publicados anualmente para informar a la comunidad.

### TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 10° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/6.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
NCh411/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 11° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	Disco Secchi	
TEMPERATURA	Termométrica	Standard Methods N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	Celda de conductividad	Standard Methods N° 2510 B
pH	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-H B
OXÍGENO DISUELTO	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G
TURBIEDAD	Nefelometría	Standard Methods N° 2130 B
NITRÓGENO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-N C
FÓSFORO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-P B

Eliminado: A

Eliminado: I

Eliminado: Ph

Eliminado: OXÍGENO DISUELTO

... [1]

CLOROFILA "a"	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 10200 H
SÍLICE	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-SiO <sub>2</sub> C
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 5220 D

Con formato: Fuente: Negrita, Cursiva

Eliminado: I

## TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 12°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente anteproyecto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los datos por compuesto o elemento obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4° de este decreto.

Eliminado:

Artículo 13°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecida en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas sea igual o menor a los límites establecidos en la presente norma.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas se encuentre en el rango determinado en la presente norma.

Artículo 14°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios como catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

## TÍTULO VII CONTROL DE LA NORMA

Artículo 15° Corresponderá a Comisión Nacional del Medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto.

Eliminado: m

Eliminado: D

### TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 16° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas superficiales del lago Llanquihue.

Este informe será de conocimiento público, a través de documentos escritos y/o electrónicos puestos a disposición de la comunidad.

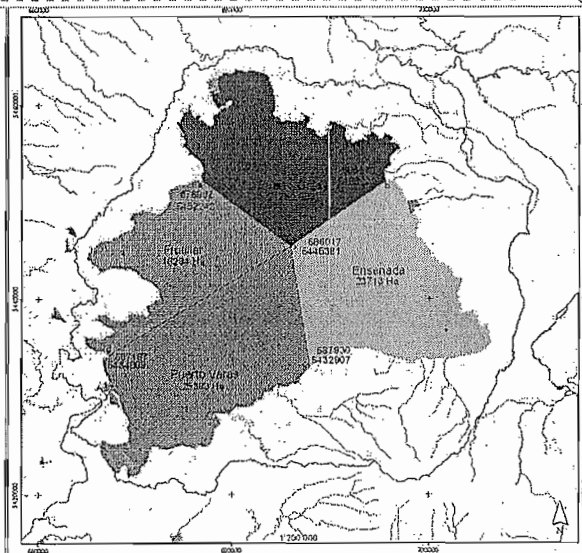
### TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 17° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

MAPA:

Ámbito Territorial de Aplicación de la Norma

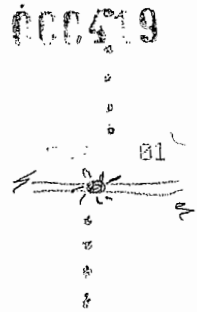
Eliminado: A



000418

Página 6: [1] Eliminado		Juan Antonio Manriquez	13/11/2006 10:40:00
OXÍGENO DISUELTO	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G	





FAX

Para : **Srta. SIBEL VILLALOBOS**  
 CONAMA X REGION

Fax Nº : **65 - 282268**

De : Sra. CARMEN BARAHONA A.  
 CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Fecha : 13 de Noviembre de 2006.-

Ref : Consulta por pago de factura/874

**Srta. Villalobos :**

Con fecha **14.Sept.2006** emitimos la **factura N° 871** por \$ 3.300.000.- por Consultoría "Norma para protección de las Aguas del Lago Llanquihue para la CONAMA X Región", por el primer pago de 30% del Contrato N° 0210-08-11/2006, que despachamos a su nombre.

Solicito a Ud. nos indique a quién nos debemos dirigir, a fin de consultar por su pago, para que el señalado monto sea depositado en la cuenta corriente N° 39-93016-1 del Banco Santander/Santiago.

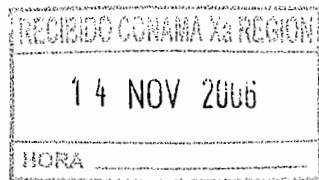
Agradezco anticipadamente su información, y saludo a Ud.

Atte.,

**CARMEN BARAHONA A.**  
 Unidad de Administración y Finanzas  
 CENMA  
 Fono 2994122



I. MUNICIPALIDAD DE FRUTILLAR  
OFICINA DE DESARROLLO RURAL



ORD.: N° 701 /

ANT.: Proceso de Dictación  
de NSCA para la  
Protección de la Aguas  
del Lago Llanquihue, en  
la Región de Los Lagos

MAT.: Envía observaciones  
Anteproyecto

FRUTILLAR, 14 de Noviembre, 2006

**DE: RAMON ESPINOZA SANDOVAL  
ALCALDE DE LA COMUNA DE FRUTILLAR**

**A: SR. NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

En relación al proceso de la Dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, cabe destacar la participación activa del Municipio en el Comité Ampliado y en el proceso de difusión, que ha tenido con los trípticos informativos que han sido enviadas por vuestra Institución, se han repartido en su totalidad en los establecimientos educacionales de la comuna.

Además cabe señalar que se ha revisado el Anteproyecto enviado por Ud; y no se han encontrado mayores observaciones.

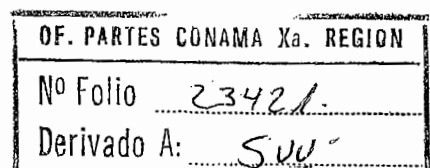
Saluda Atte. a Ud.,

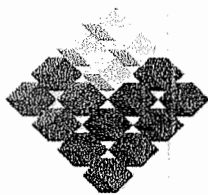


*Ramon Espinoza Sandoval*  
RAMON ESPINOZA SANDOVAL  
ALCALDE

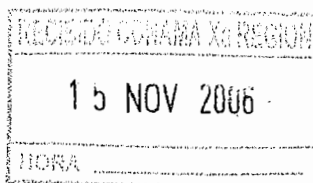
DISTRIBUCION:

1. Sr. Director Regional CONAMA
2. Archivo Of. Desarrollo Rural
3. Archivo Municipal





GOBIERNO DE CHILE  
CORPORACION NACIONAL FORESTAL



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
REGION DE LOS LAGOS  
OFICINA COORDINACIÓN AMBIENTAL  
LYA/GEA/DHA/dha.

ORD. Nº: Nº 1204

ANT. : Ord. Nº 1892 CONAMA del 07/11/2006.

MAT. : Segundo borrador de anteproyecto  
NSCA del Lago Llanquihue.

PUERTO MONTT, 14 Noviembre 2006.

A : Sr. NELSON BUSTOS ARANCIBIA.  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA – REGIÓN DE LOS LAGOS.

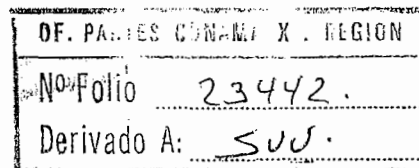
DE : Sr. LEONARDO YAÑEZ ALVARADO.  
DIRECTOR REGIONAL CONAF – REGION DE LOS LAGOS.

De acuerdo a lo solicitado en documento del antecedente, sobre el "Segundo Borrador de Anteproyecto NSCA del lago Llanquihue", puedo señalar a Ud., que en base al documento por Ud. enviado y en el ámbito de nuestra competencia, esta Dirección Regional, no tiene mayores comentarios sobre el particular, destacando la importancia y necesidad de avanzar en esta importante iniciativa ambiental, para el Lago Llanquihue.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.

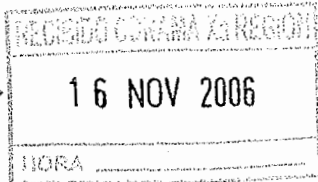
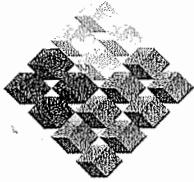


*Leonardo Yañez Alvarado*  
LEONARDO YAÑEZ ALVARADO  
DIRECTOR REGIONAL CONAF  
REGIÓN DE LOS LAGOS



c.c.

- Dirección Regional
- Provincial Llanquihue
- Patrimonio Silvestre
- Unidad Regional de Coordinación Ambiental. (2)
- Partes.



GOBIERNO DE CHILE  
SERVICIO NACIONAL DE  
GEOLOGIA Y MINERIA

OF.: 027

**ANT:** ORD. N° 1892 referente al Proceso de Dictación de la NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

**MAT:** Se pronuncia sobre observaciones y recomendaciones al Borrador de Anteproyecto.

**Puerto Varas, 14 de noviembre de 2006**


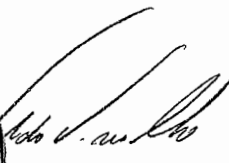
**A:** Señor Alfredo Wendt Scheblein  
Director Regional CONAMA Región de Los Lagos (S)

**DE:** Waldo Vivallo  
Jefe Oficina Técnica Puerto Varas SERNAGEOMIN (S)

En atención a las observaciones y/o comentarios de nuestro Servicio respecto del Borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, se indica que éstas ya han sido señaladas en las reuniones realizadas durante el proceso de elaboración de la Norma y por lo tanto se encuentran, en su mayoría, incorporadas en el manuscrito del borrador.

Sin embargo, de acuerdo al compromiso adquirido por nuestro Servicio en dichas reuniones, en cuanto a realizar una revisión de los "Antecedentes Generales y Fundamentación de la Norma", envío a usted el texto revisado de dicho apartado, al cuál se sugiere, además, agregar un párrafo haciendo mención de las comunidades acuáticas y ecosistemas propios del lago que se pretenden proteger mediante esta Norma.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


  
**Waldo Vivallo**  
 Jefe Oficina Técnica Puerto Varas SERNAGEOMIN

DF. PARTES CONAMA Xa. REGION	
Nº Folio	23451
Derivado A:	SUU

## ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:

La Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establecen límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías, susceptibles de causar daño ambiental. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de referencia.

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites que la sociedad está dispuesta a aceptar de ciertos elementos, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, cuyas capitales comunales son ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

El lago Llanquihue se encuentra parcialmente en las provincias de Osorno y Llanquihue y su punto central de referencia se localiza en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste, a 51 m sobre el nivel del mar. La línea de costa es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, con una máxima de 317 m, almacena un volumen de agua de 158,6 km<sup>3</sup> (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>1</sup>. Tiene como único desagüe el río Maullín, que ha sido identificado como sitio de importancia para la conservación de la biodiversidad (CONAMA, 2002)<sup>2</sup>. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional.

Este lago se encuentra entre los lagos cordilleranos del sur de Chile denominados "Lagos Araucanos" (Thomasson, 1963<sup>3</sup>), que se caracterizan por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno, principalmente en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio. Estas condiciones pueden deteriorarse severamente debido a la actividad antrópica, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trófica a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua

<sup>1</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>2</sup> CONAMA. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 p.

<sup>3</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

eutróficos, los cuales tienen alta productividad de algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Según estudios científicos (Soto y Campos, 1995)<sup>4</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

El reducido tamaño de su hoya hidrográfica en relación al tamaño del lago, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales, entre los que se encuentran los ríos Pescado, Blanco, Blanco Las Cascadas, Blanco Arenal, Tepú, Tempe y estero Puma, hace que el principal aporte de agua sea a través de las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período relativamente largo, estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987; Soto y Campos, 1995).

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas que se encuentran bajo la protección oficial del estado, como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta áreas de desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, agricultura, explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además, existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago, tales como el cultivo de peces, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>5</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, su permanencia en un estado oligotrófico puede deberse a su gran volumen de agua y al reducido aporte de nutrientes debido al pequeño tamaño de su cuenca, siendo el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>6</sup>.

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido dos programas de monitoreo permanente: el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Estos programas de monitoreo han proporcionado información suficiente para conocer la calidad actual de las aguas del lago Llanquihue y establecer algunos parámetros básicos para su control.

---

<sup>4</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.

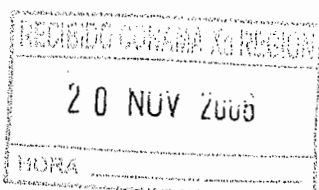
<sup>5</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X región de Los Lagos.

<sup>6</sup> Soto, D. 1993. estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue.

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo los instrumentos legales necesarios para prevenir su deterioro y evitar su contaminación, expresados en la presente Norma Secundaria de Calidad de Aguas.



GOBIERNO DE CHILE  
SERVICIO NACIONAL DE PESCA



391179306

ORD./X/Nº

ANT

Ord. Nº 1892 del 07.11.06 de  
CONAMA X Región. (391147606)

MAT

Observaciones al segundo borrador  
del Anteproyecto de Norma de  
Calidad del Lago Llanquihue.

Puerto Montt,

16 NOV. 2006

DE: DIRECTOR REGIONAL DE PESCA, X REGIÓN.

A : SR. DIRECTOR REGIONAL DE CONAMA X REGIÓN

En atención a lo requerido en ANT., comunico a Ud. que efectuada la revisión del segundo borrador del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, esta Dirección Regional tiene las siguientes observaciones:

#### Título "Antecedentes Generales y Fundamentación"

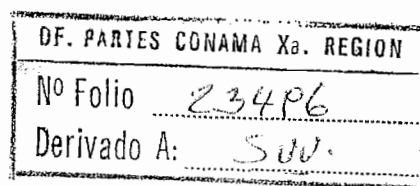
- Respecto a las actividades mencionadas que dependerían directamente del agua del Lago Llanquihue para su desarrollo, se sugiere reemplazar la frase "cultivo de peces" por "acuicultura", ya que esta palabra define dicha actividad.
- En el penúltimo párrafo, debiese eliminarse la frase "al menos", ya que actualmente existen sólo dos programas de monitoreo permanentes de las aguas del lago y que corresponden a los indicados.

#### Título II "Definiciones"

- Con relación al significado de Área de Vigilancia se sugiere adecuarlo al ámbito de aplicación de la presente norma, por lo que la definición sólo debiera señalar que corresponde a una "parte del cuerpo de agua", ya que así se establece en el artículo 4°. Por tanto, la definición debiera quedar como: "Es la parte del cuerpo de agua continental superficial para efectos de asignar...".
- Respecto a la definición de Norma Secundaria de Calidad Ambiental se sugiere reemplazar al frase "es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos...", por: "es aquella que establece los valores y unidades...". Lo anterior, define de mejor manera el término.
- Se estima pertinente complementar la definición de Zona Latente y Zona Saturada incorporando la frase *área geográfica* de manera de lograr una mejor comprensión de su significado, quedando de la siguiente manera: "Es aquella *área geográfica* en que la medición...".

#### Título III "Niveles de Calidad Ambiental por Área de Vigilancia"

- Artículo 5º: Se debe reemplazar la frase "nivel trófico" por "estado trófico" de manera de hacer consistente el texto con las definiciones del Título II.







GOBIERNO DE CHILE  
SERVICIO NACIONAL DE PESCA

#### Título IV “Programa de Vigilancia”

- Artículo 9°: Se debe reemplazar la frase “*Plan de Vigilancia*” por “*Programa de Vigilancia*” de manera que exista coherencia en el texto.

#### Título V “Metodología de Muestreo y Análisis”

- Artículo 11°: Se señala la metodología para la determinación de la temperatura, sin embargo este parámetro no está incluido en la norma.

#### Título VI “Cumplimiento y Excedencias”

- Artículo 13°: Se considera que el término “concentración” no es apropiado para referirse al cumplimiento de la norma para los parámetros oxígeno disuelto (saturación), transparencia y pH. Por tanto, debiera reemplazarse por el término “valor medido”, quedando en ambos casos de la siguiente manera: “...cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas....”.

#### Título VIII “Informe de Calidad”

- Artículo 16°: Se estima conveniente precisar este artículo señalando: “La Comisión Nacional de Medio Ambiente coordinará a las autoridades *mencionadas en el artículo 15° precedente*, quienes deberán proveer a dicha Comisión *la información recabada en el Programa de Vigilancia a que se refiere el Título IV de la presente norma*, para la elaboración de un informe anual....”.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.



FRANCISCO FERNÁNDEZ BATILE  
DIRECTOR REGIONAL DE PESCA  
DÉCIMA REGIÓN

5 FFB/CVC/cvc

Distribución:  
Sr. Director Regional de CONAMA X Región,  
Archivo AP.  
Oficina de Partes.

## Bases Administrativas de la Adquisición Número 1857-57-L106

### Resolución En Puerto Montt, 20-11-2006

Resolución  
Número: 1671

#### Vistos

Las primeras Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales, a nivel regional, fueron priorizadas en el Octavo Programa Priorizado de Normas 2003/2004. Luego, durante la elaboración del noveno programa priorizado de normas, se priorizo un segundo grupo de normas secundarias de calidad ambiental, dentro de las cuales se incluyó una Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue, la cual es la primera Norma Secundaria que se dicta en un lago, en todo el territorio de la república; lo dispuesto en la Resolución N°520, de la Contraloría General de la República, de 16 de noviembre de 1996, que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Resolución N°55 de la Contraloría General de la República, de 1992, en la Ley 19.300 de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Resolución N° 61 de 23 de junio de 2006, sobre Nombramiento del Director Regional de CONAMA Región de Los Lagos; en la Resolución N° 1023 del 18 de marzo de 2002, que faculta a los Directores Regionales de CONAMA a realizar gastos para los Subtítulos 21, 22, 25 y 31-50, según corresponda y la Resolución N°1944 del 23 de septiembre del 2002 que determina funciones en las Unidades de CONAMA y:

#### Considerando

La Ley de Compras Públicas y Su Reglamento;

#### Resuelvo

1.- Apruébese la siguiente Base de Licitación para la ID: 1857-57-L106, Analisis Impacto econ. y Social NLLL\_CONAMA X Reg., Se requieren los servicios de APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE. Ver detalles en anexo adjunto.

2.- Publíquese el llamado de Propuesta Pública en el Sistema de Información de Compras Públicas [www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)

NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS

#### Antecedentes Básicos del Organismo Demandante

Razón Social	Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA
Unidad de Compra	Conama - X Región
R.U.T.	72.443.600-5
Dirección	San Martín 80 piso 3
Comuna	Puerto Montt
Región en que se genera la Adquisición	Región de los Lagos

**Datos del Contacto para esta Adquisición**

Nombre Completo	Monica Catalina Pardo Ocaranza
Cargo	Administración y Finanzas
Teléfono	(56) (65) 562005
Fax	(56) (65) 282268
E-Mail	mpardo.10@conama.cl

**Antecedentes Administrativos**

Número de Adquisición	1857-57-L106
Nombre de adquisición	Análisis Impacto econ. y Social NLLL_CONAMA X Reg.
Descripción	Se requieren los servicios de APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE. Ver detalles en anexo adjunto.
Tipo de Adquisición	Licitación Pública < 100 UTM
Tipo de Convocatoria	Abierta
Tipo de Adjudicación	Adjudicación Simple
Moneda	Peso chileno
Etapas del Proceso de Apertura	Una Etapa (Etapa de Apertura Electrónica)

**Etapas y Plazos**

Fecha de Publicación	01-12-2006 08:49
Fecha de Cierre Recepción de Ofertas	07-12-2006 15:00
Fecha de Acto de Apertura Electrónica	07-12-2006 15:10
Fecha Inicio de Preguntas	01-12-2006 09:11
Fecha Final de Preguntas	05-12-2006 01:11
Fecha de Publicación de Respuestas	05-12-2006 11:00
Fecha de Entrega de Antecedentes en Soporte Físicos	06-12-2006

5.- **Requisitos Mínimos para Participar de la Oferta**

<b>Experiencia de la Empresa</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Adjuntar curriculum.
<b>Experiencia de los Consultores o Jefe de Proyecto o Empleados</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Adjuntar curriculum que respalden la calidad de los oferentes.
<b>Ser persona Natural o Jurídica que emita facturas (contribuyente de 1ª categoría)</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Pago contra factura.

6.- **Instrucciones para Presentaciones de Ofertas**

<b>Presentar Ofertas por Sistema</b>	Obligatorio
<b>Anexos Administrativos</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Adjuntar anexos en el portal chilecompras. En lo posible los oferentes deben estar inscritos en chileproveedores.
<b>Anexos Técnicos</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Adjuntar anexos con el plan de trabajo en forma detallada y clara.
<b>Anexos Económicos</b>	Ver términos de Referencia adjuntos. Adjuntar un detalle de los costos de la asesoría.
<b>Entregar antecedentes físicos</b>	CONAMA X Reg. requiere entrega de soporte papel a mas tardar el día miércoles 6 de diciembre de 2006 a las 17:30 hrs en oficina de Partes de CONAMA X Reg. ubicadas en San Martín 80 Piso 3 Edificio Gobernación de la ciudad de Puerto Montt. En caso de requerir entrevistas o consultas llamar al fono 65-562000 y solicitar comunicarse con Sra. Sibel Villalobos jefe de la unidad de Control de la Contaminación de CONAMA X Reg.

7.- **Antecedentes Legales****Antecedentes Legales para poder ofertar**

		Proveedores con Servicios Contratados en ChileProveedores	Proveedores sin Servicios Contratados en ChileProveedores
Persona Jurídica	Fotocopia Legalizada del Rut de la Empresa	No requiere presentar, acreditado electrónicamente por ChileProveedores	Entregar según lo indican las Bases o Términos de Referencia
	Fotocopia Legalizada de Cédula de Identidad del Representante Legal	Acreditar en ChileProveedores	Entregar según lo indican las Bases o Términos de Referencia
	Certificado de Vigencia de la Sociedad	Acreditar en ChileProveedores	Entregar según lo indican las Bases o Términos de Referencia

**Antecedentes Legales para poder ser contratado**

Encontrarse inscrito en ChileProveedores			
Persona Jurídica		Proveedores con Servicios Contratados en ChileProveedores	Proveedores sin Servicios Contratados en ChileProveedores
	Certificado de deuda Tesorería General de la República	No requiere presentar, acreditado electrónicamente por ChileProveedores	
	Boletín Laboral y Previsional de la Dirección del Trabajo	No requiere presentar, acreditado electrónicamente por ChileProveedores	
	Declaración Jurada acreditando no haber sido condenado con sanción de multa de infracción al DFL N°1 del 2005, en más de 2 oportunidades dentro de un período de 2 años, salvo que hubieren transcurrido 3 años desde el pago de la última multa impuesta.	No requiere presentar, acreditado electrónicamente por ChileProveedores	
	Declaración Jurada acreditando no haber sido condenado como consecuencia de incumplimiento de contrato celebrado con alguna entidad regida por la ley de compras en los últimos 2 años.	No requiere presentar, acreditado electrónicamente por ChileProveedores	

**Observaciones a los Antecedentes Legales**

CONAMA X Reg. requiere entrega de soporte papel a mas tardar el día miércoles 6 de diciembre de 2006 a las 17:30 hrs en oficina de Partes de CONAMA X Reg. ubicadas en San Martin 80 Piso 3 Edificio Gobernación de la ciudad de Puerto Montt. En caso de requerir entrevistas o consultas llamar al fono 65-562000 y solicitar comunicarse con Sra. Sibel Villalobos jefe de la unidad de Control de la COntaminación de CONAMA X Reg.

**8.- Criterios de Evaluación**

Criterios Evaluación	Precio	25 %	Ver Terminos de Referencia adjuntos.
	Experiencia de los Oferentes	35 %	Ver Terminos de Referencia adjuntos.
	Calidad Técnica de los Bienes o Servicios	40 %	Ver Terminos de Referencia adjuntos.

**9.- Montos y Duración del Contrato**

Estimación en base a	Presupuesto Disponible
Moneda	Peso chileno
Monto Total Estimado	4.800.000,00
Duración de Contrato	Contrato de Ejecución en el Tiempo
Tiempo del Contrato	20 Días
Modalidad de Pago del Contrato	Contra entrega conforme
Observaciones	M\$4.800 (cuatro millones ochocientos mil pesos) impuestos incluidos.

**Subcontratación**

Prohibición de Subcontratación	No
--------------------------------	----

**10.- Naturaleza y Montos de las Garantías****Garantía de Seriedad de Oferta**

Tipo de Documento	Sin Garantía
Forma y Oportunidad de Restitución	No se requiere garantía de Seriedad

**Garantía Fiel de Cumplimiento de Contrato**

Tipo de Documento	Boleta Bancaria
Beneficiario	COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
Fecha de Vencimiento	28-02-2007
Monto	2.880.000,00 Pesos Chilenos.
Glosa	Garantía Fiel de Cumplimiento de Contrato del "APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE" segun ID N° 1857-57-L106.
Forma y Oportunidad de Restitución	El proveedor adjudicado y ejecutor de la consultoría debera solicitar formalmente la restitución de este documento dirigiendo su carta al Director Regional Sr. Nelson Bustos a San Martin 80 Piso 3 Ed. Gobernación Pto Montt, o bien llamar al fono 65-562005 de administración y finanzas de CONAMA X Reg.despues de la fecha de vencimiento(28.02.2007)
Descripción	Garantía Fiel de Cumplimiento de Contrato del "APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

**1.- Productos / Servicios Requeridos**

N°	Clasificación ONU	Cantidad	Unidad de Medida	Descripción	Especificaciones del Comprador
1	77121701	1,00	Unidad	Control y detección de la contaminación de aguas superficiales	APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE.

12.- **Anexos**

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
TDR-AGIES-Llanquihue_no v06.doc	Bases Técnicas	TERMINOS DE REFERENCIA APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE





GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

ORD.: N° **2072**

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Cita a reunión de validación de propuesta de Anteproyecto.

Puerto Montt, **04 DIC 2006**

**A :** SEGÚN DISTRIBUCIÓN  
**DE :** NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS

De mi consideración:

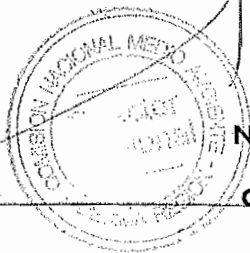
Junto con saludarle, informamos a Ud. que se ha programado realizar la última reunión del Comité Operativo el día viernes 22 de diciembre, a partir de las 10:00 Hrs., en un lugar por definir.

En esta reunión se procederá a revisar y validar el último borrador del anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue en la Región de Los Lagos.

Por lo anterior, es imprescindible que asista a esta reunión quien fuese designado representante de su Institución en el Comité, o bien su representante.

Para asegurar el buen desarrollo de esta importante reunión, agradeceré a Ud. revisar la nómina oficial adjunta al presente documento y confirmar los nombres de quienes representa a su Institución. En caso de registrarse cambios, agradeceré a Ud. pueda informarlos antes del viernes 15 de diciembre, fecha en la que se estima se formalizará el lugar donde se realizará este encuentro.

Sin otro particular, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue ✓
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

000436

**"OFERTA TÉCNICA"**  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

**"OFERTA TÉCNICA"**  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

## PROPUESTA TECNICA

**PROPUESTA TECNICA**  
**Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue**

Nombre Consultor : Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.  
DSS-ambiente  
Dirección : E. Pinto Lagarrigue 2C, San Pedro de la Paz, Concepción  
Teléfono : 41-2289398/2289397  
Correo electrónico : andres.lopez@dssambiente.cl

**Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue**

Diciembre 2006



"OFERTA TÉCNICA"  
 Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

## 1. ANTECEDENTES NORMA SECUNDARIA LAGO LLANQUIHUE

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, ha iniciado procesos de elaboración de normas secundarias de calidad en nuestro país, siendo uno de estos el Lago Llanquihue.

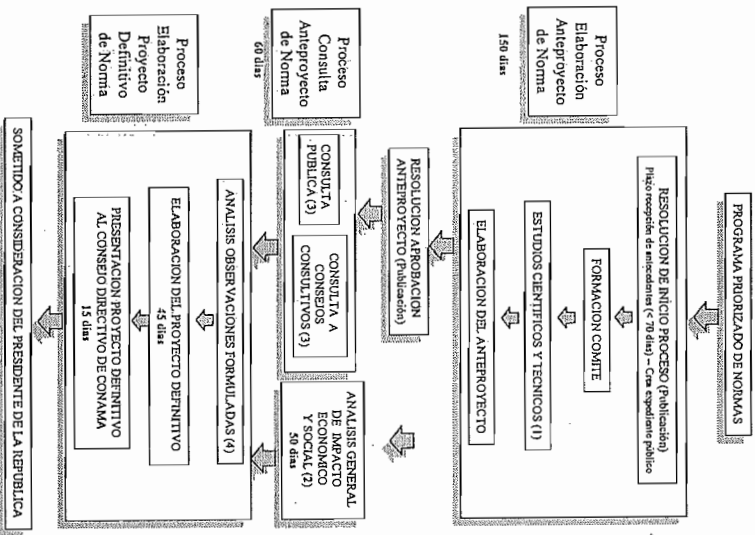


Figura 1 Proceso de dictación de normas

La Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas de Lago Llanquihue es una de las normas secundarias regionales de aguas prioritizadas en el Programa Priorizado de Normas.

"OFERTA TÉCNICA"  
 Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

Respondiendo a esta licitación, DSS-ambiente, empresa especialista en medio ambiente, ingeniería e innovación, presenta a continuación la propuesta técnica, el equipo técnico, cronograma y otros antecedentes según estas Bases.

## 2. OBJETIVOS

Realizar el análisis general de los impactos económicos y sociales del anteproyecto de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del lago Llanquihue.

## 4. ACTIVIDADES

DSS-ambiente desarrollará las siguientes actividades:

### 1. Revisar el material disponible y analizar el anteproyecto que se somete a evaluación.

Se revisará la siguiente información relacionada con la presente consultoría:

- Propuestas de criterios metodológicos para el desarrollo de los estudios económicos de anteproyectos de normas secundarias de calidad de aguas superficiales continentales; Contrato Implementación de las Normas Secundarias de Calidad de Aguas, realizado por Marco Luraschi, Año 2004.
- Expediente Público de la Norma
- Estudios complementarios: Estudio diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de aguas según objetivos de calidad, DGA
- Otros documentos que puedan apoyar la elaboración del estudio, como el AGTES de la Norma de Calidad Secundaria del río Cadrapiol desarrollado por DSS-ambiente u otros estudios.

### 2. Elaborar y consensuar con la Contraparte Técnica una metodología de análisis, los tipos de análisis que se realizarán, el alcance y la profundidad de estos ejercicios.

La metodología a elaborar y consensuar con la CONAMA debe incluir los siguientes puntos:

- análisis cuantitativo y/o cualitativo de beneficios y costos del Anteproyecto de Norma Secundaria.
- zonas del Lago Llanquihue que potencialmente se encontrarían en zona saturada o zona de latencia.
- análisis de causa-efecto en la calidad del Lago Llanquihue y los valores límites establecidos en el Anteproyecto.
- universo de descargas puntuales que están reguladas en función de listado de la Superintendencia de Servicios Sanitarios de descargas con Resolución de

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

Monitoreo.

- universo de fuentes no puntuales (ganadería, extracciones de aridos, etc.) que podrán afectar la calidad del agua del Lago Llanquihue y el cumplimiento del Anteproyecto.

- separación de costos de inversión y gastos de operación tanto por el cumplimiento del D.S. 90 y por el Anteproyecto.

**3. Analizar, en base a la información disponible, el grado de cumplimiento del anteproyecto; y la validez de estos resultados.**

En base a la información histórica de la calidad del agua del Lago Llanquihue se realizará la evaluación de cumplimiento según el percentil 66, revisando casos estadísticos de outliers u otras alteraciones en la información base.

En caso que corresponda se realizarán cálculos de los efectos en las concentraciones aguas abajo de descargas puntuales, de manera de verificar el cumplimiento del Anteproyecto

**4. Estimar el impacto que implica el cumplimiento de la normativa para los sectores productivos de la cuenca susceptibles de ser afectados, al menos en términos de costos y beneficios.**

Para el universo de descargas del sector regulado se evaluará en las zonas y compuestos en latencia y/o saturación los requerimientos de tratamiento adicional para el cumplimiento del Anteproyecto.

Se verificarán escenarios actuales y futuros para identificar zonas y compuestos de mayor incidencia.

En base al estudio "Análisis Económico sobre el tratamiento de los Residuos Industriales Líquidos en Chile" (1999), de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en el cual se determinan los costos de inversión para distintos tipos de tratamientos de residuos líquidos; en base al volumen descargado medio diario (VDM) para distintos tipos de Industrias, se determinará el valor de inversión para el tratamiento de los riles; tomando como base la información entregada por los proveedores de sistemas de tratamiento presentes en el país.

Los costos de inversión se relacionarán con los costos de operación, de manera de contar en un horizonte de análisis con los costos actualizados netos de los requerimientos de tratamientos.

Se estimará qué porcentaje de estos costos corresponden efectivamente a costos relacionados con el Anteproyecto, separándolos de los relacionados con el cumplimiento del D.S. 90.



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

**5. Estimar el impacto de la implementación de la normativa asociados al Estado, al menos en términos de costos y beneficios asociados a la vigilancia y control.**

Adicionalmente, se realizará una estimación focalizada de los costos de fiscalización por parte de las autoridades competentes de los requisitos establecidos en el Anteproyecto (costos de monitoreo, estaciones de calidad, etc.).

**6. Estimar el impacto de la implementación de la normativa asociados a la comunidad del área de influencia, tanto urbana como rural, al menos en términos de costos y beneficios.**

Los beneficios considerados son, entre otros: i) beneficios en la salud de la población y ii) posibles beneficios en usuarios aguas abajo, como tomas para agua potable o para otros usos, etc.

En la medida de que se cuente con información, se realizará un análisis cuantitativo de estos beneficios de lo establecido en el Anteproyecto.

**7. Analizar los impactos esperados en la calidad ambiental del área de influencia, usando como base la información existente y desarrollando análisis complementarios (al menos en términos de costos y beneficios).**

Se analizará este punto a partir del concepto de beneficios ambientales que entrega el Lago Llanquihue en las calidades del Anteproyecto, considerando: i) mejoramiento de ecosistemas y ii) posibles mejoramientos en el paisaje.

**8. Realizar un análisis general de los impactos (costos y beneficios) que consolide y pondere los costos y beneficios netos, considerando todos los grupos evaluados.**

La consolidación en esta parte del estudio corresponde a incluir los costos y beneficios estimados en las Actividades anteriores, de manera de contar en el horizonte de análisis con el total neto de los requerimientos asociados a este Anteproyecto. Además, este análisis se realizará según las áreas de vigilancia establecidas en el Anteproyecto.

**9. Someter a consulta a la contraparte técnica los resultados parciales y finales obtenidos, para recabar información complementaria y validar el ejercicio realizado.**

Se propone la realización de una sesión de trabajo a ser programada al final de las Actividades anteriores, en el cual DSS-ambiente puede entregar antecedentes



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

relacionados con las actividades realizadas. Previamente a esta sesión de trabajo se entregará el documento respectivo con los resultados de las actividades realizadas.

**10. Analizar la sensibilidad para las variables más inciertas y para aquellas que afectan en mayor medida el resultado.**

En los cálculos correspondientes se realizarán variaciones en los valores límites del Anteproyecto, en los supuestos de descargas, en los parámetros de las fórmulas de estimación de las inversiones/costos, de manera de conocer su sensibilidad a los valores finales. Se establecerá una priorización de variables de mayor sensibilidad para la estimación de costos y/o beneficios.

**11. Recomendar y proponer conclusiones respecto del anteproyecto.**

Dependiendo de los resultados de los costos y beneficios estimados se determinarán los requisitos que implican mayores costos y/o beneficios. En el caso de mayores costos se evaluarán alternativas para minimizarlos. En el caso de mayores beneficios se evaluarán medidas para consolidarlos y/o potenciarlos. Todo lo anterior, dentro del marco del Anteproyecto.

**5. RESULTADOS ESPERADOS**

- Un informe preliminar con el programa de trabajo

- Un informe de avance con la evaluación de las acciones realizadas y estimación de plazo final de entrega.

- Un informe final que contenga al menos:

- Un capítulo de análisis de los efectos (costos y beneficios) del anteproyecto en los sectores productivos eventualmente afectados.
- Un capítulo de beneficios para la comunidad, considerando los actores relevantes de ella.
- Un capítulo de análisis de los efectos y costos del anteproyecto en el Estado como organismo fiscalizador.
- Un capítulo de análisis de los efectos del anteproyecto para el medio ambiente en la zona de influencia.
- Un capítulo con un análisis consolidado de los efectos en los distintos actores ordenados como costos y beneficios desde un punto de vista social.
- Un capítulo con análisis para las variables con mayor incertidumbre y que sean relevantes en los resultados finales



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- Un capítulo con las principales recomendaciones y conclusiones.

Dichos productos de la consultoría serán entregados en formato impreso, en cuatro copias (informes anillados) y formato digital (Disco compacto con archivos MSWord y/o MSeXcel), además de una presentación oral ante la Comisión Técnica designada por el Comité Operativo.

El informe final de la consultoría incluirá un resumen ejecutivo de no más de 10 páginas que de cuenta del trabajo realizado, y será presentado de igual manera que los informes anteriores.

**4. PROGRAMA DE TRABAJO Y CRONOGRAMA**

El total de las actividades serán desarrolladas de acuerdo al siguiente cronograma:

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Informes								



**"OFERTA TÉCNICA"**  
 Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue  
**EQUIPO DE TRABAJO Y RESPONSABILIDADES**

DSS-ambiente conformará un equipo multidisciplinario de profesionales, con una visión externa a la Norma Secundaria del Lago Llanquihue, para los cuales se ha definido la función, horas de trabajos y las tareas a desarrollar dentro del Programa de Trabajo.

Profesionales	Función	Tareas
Andrés López A. Ingeniero Civil, M.Cs., Ph.D.	Jefe de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Coordinador de la Propuesta con mandante.</li> <li>✓ Evaluación de la calidad actual del Lago Llanquihue</li> </ul>
Cristian Mardones, Ingeniero Comercial, M.Cs., Doctor en Economía	Especialista en economía ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis económico en sectores relevantes</li> </ul>
Pablo Zaneno H. Ingeniero Civil, Magister en Economía Ambiental	Especialista en economía ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de Estrategias de Desarrollo</li> <li>✓ Análisis económico en sectores relevantes</li> </ul>

Antecedentes adicionales se pueden encontrar en [www.dssambiente.cl](http://www.dssambiente.cl).

**EXPERIENCIA INSTITUCIONAL**  
**DSS-ambiente Consultores**

DSS-ambiente es una empresa especialista en temas de Medio Ambiente, Ingeniería e Innovación que tiene por misión entregar soluciones de ingeniería creativas y viables para el sector público y privado de nuestro país, en especial a empresas que sus acciones involucren interacción con el medio ambiente. Nuestra empresa apoya en la toma de decisiones a sus clientes para que éstos se ajusten a la normativa vigente y optimicen sus procesos productivos, agregando valor en su gestión y respetando el medio ambiente.

DSS-ambiente nace al amparo de Idealcuba de la Universidad de Concepción (Iniciadora de empresas) en el año 2003, liderando la innovación en temáticas ambientales y de ingeniería civil.



**"OFERTA TÉCNICA"**  
 Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue  
 Los principales servicios ofrecidos por DSS-ambiente se enmarcan en nuestras áreas temáticas de acuerdo a la siguiente especialización:

**Medio Ambiente**

- Desarrollo y tramitación de proyectos dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- Soluciones a impactos ambientales en el sector sanitario (por ejemplo: olores)
- Diseño de emisarios submarinos
- Estudios de calidad de cuerpos de agua y efluentes
- Asesorías legales en temas ambientales
- Gestión de residuos sólidos urbanos e industriales (por ejemplo: lodos biológicos)

**Ingeniería**

- Desarrollo de estudios de ingeniería de transporte
- Estudio y diseño de obras hidráulicas
- Asesorías a la inspección de proyectos de infraestructura
- Tramitación de permisos sectoriales ante autoridades competentes

**Innovación**

- Búsqueda y desarrollo de soluciones innovadoras para optimizar procesos productivos y mitigar impactos ambientales
- Desarrollo y presentación de Proyectos de Innovación a líneas de financiamiento públicas o privadas.

**PRINCIPALES PROYECTOS Y ESTUDIOS realizados (o en curso) por DSS-ambiente**

- Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Cachapoal, CONAMA, 2005.
- Modelación de la Calidad del río Biobío Aguas Abajo de las Descargas de Planta Pacifico, Planta Santa Fe y Planta Laja para predecir las concentraciones de compuestos específicos descargados por las plantas de CMPCC Celulosa S.A. en el río Biobío utilizando Aquamodel/UdeCC@1.0 para comparar estos valores con los valores límites establecidos en el Anteproyecto de Norma Secundaria y analizar sus implicancias normativas, VIII Región, CMPCC S.A.
- Modelación de la Calidad del río Cruces Aguas Abajo de las Descargas de Planta Valdivia utilizando Aquamodel/UdeCC@1.0 para comparar estos valores con



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

los valores límites establecidos en el Anteproyecto de Norma Secundaria y analizar sus implicancias normativas, X Región, Arauco S.A.

Análisis de Alternativa de Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales Asociada a Descargas de Residuos Líquidos de Aserradero JCE, VIII Región.

"Declaración de Impacto Ambiental proyecto "Sistema de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Servidas para Loteo Doña Isabel de Villa Galilea", Chiloé, Galilea S.A.

Declaración de Impacto Ambiental Proyecto "Modificación al Sistema de Tratamiento de RILES en Planta Productora de Inulina" VIII Región, Oraffi Chile S.A.

Planes de Manejo de Residuos Industriales Líquidos para Planta Impregnadora de Postes de Madera de Canteras, Planta de Astillado de Alcone y Planta de Astillado de Licantén de Forestal Celco S.A, VI, VII y VIII Región.

Modificación de las descargas de residuos industriales líquidos a través del actual emisario submarino de ESSBIO S.A. en la Bahía de San Vicente, VIII Región, EULA/ESSBIO.

Secretaría Técnica del Programa de Monitoreo del río Biobío en la que participan las siguientes empresas: CMPC Celulosa S.A., ESSBIO S.A., Industrias Forestales S.A., Compañía Siderúrgica Huachipato S.A., ENAP Refinerías Bío Bio, IANSAGRO S.A., ENDESA y Gacel S.A.

Asesoría al Programa de Monitoreo del río Biobío en "Metodologías de Determinación de Zonas de Dilución" y en "Calidad Actual del río Biobío y sus afluentes".

Asesoría a Empresas Arauco, CFI Horcones, para manejo ambiental de las aguas lluvia.

Asesoría a Empresas Arauco, CFI Valdivia, en estabilización del pH en la planta de tratamiento de efluentes.

Declaraciones de Impacto Ambiental de plantas de tratamiento de aguas servidas de Coelemu, Dichato y Santa Bárbara en la VIII Región, para ESSBIO S.A.

Inspección de Procesos de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de ESSBIO S.A.: Yumbel, Colhueco, San Carlos, Nacimiento, Mulchén y Arauco. Para ESSBIO S.A. por Cruz y Davila Ingenieros Consultores.



11

00441

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

"Diseño red de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas, sector La Barra, Nueva Tollen", Ilustre Municipalidad de Tollen

"Asesoría a la Inspección Fiscal, 8 APR VIII Región", Dirección Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.

Declaración de Impacto Ambiental para la Construcción de la Ribera Derecha del Canal El Morro, VIII Región, Ministerio de Obras Públicas.

Asesoría en gestión de residuos sólidos para planta de papeles Norske Skog Biobío.

"Diseño Planta Elevadora de Agua Potable de la localidad de Teguolda, Flesia", Ministerio de Obras Públicas X Región.

"Diagnóstico de Comunidades Indígenas para Programa Especial de agua potable VIII Región", Dirección de Obras Hidráulicas

Declaraciones de Impacto Ambiental de las extracciones de áridos para Forestal Mininco en la VIII y IX Regiones.

"Estudio Hidráulico sector bocatomía y efluente, río Biobío", CMPC Celulosa Planta Santa Fe.

"Diseño de defensas fluviales y modificación de cauce río Duqueco sector Villucura", Uwe Siglow.

"Declaración de Impacto Ambiental Extracción Mecanizada de Áridos, Fundo El Descabezador", Forestal Mininco.

"Declaración de impacto ambiental para la Extracción Mecanizada de Áridos río Itata sector Cerro Negro, Quilón", SACYR Chile.

"Declaración de impacto ambiental para la extracción mecanizada desde río Itata sector confluencia", Constructora Hadidda.

Declaración de impacto ambiental para la extracción mecanizada desde río Ñuble sector Chronchoral" Compañía minera la Isla.

"Diseño de obras diseño de obras de conservación fluvial río Simpson, XIª región", Dirección de Obras Hidráulicas

"Diseño de Ingeniería para estabilización de cancha de acopio de carbón, Curanilahue", ENACAR



12

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- "Evaluación Puente Carretero Mina Trongo", ENACAR
- "Diseño de Estructura Metálica (Zona de lavado y estación de combustible), Parque Industrial Biobío", Parque Industrial Biobío
- "Inspección Técnica Estabilización Cancha de Acopio, Curanilahue", ENACAR
- "Diseño Edificio Sede Sindical Nº1 Colico Trongo", ENACAR
- "Extracción Mecanizada de áridos río Biobío, Fundo El Sauce", Forestal Mininco
- "Extracción Mecanizada de áridos río Biobío, Fundo Traipenes", Forestal Mininco
- "Mejoramiento de cauce río Renaico, Sector Vaquería", Gabriel Lastra
- "Extracción Mecanizada de Áridos, Fundo El Descabezado", Forestal Mininco
- "Estudio topográfico canal Harle, Talcahuano", Valmar
- "Extracción Mecanizada de Áridos río Itata sector Cerro Negro, Quilón", SACYR Chile
- "Extracción Mecanizada de Áridos río Bureo, Fundo Nihuinco", Forestal Mininco
- "Extracción Mecanizada de Áridos río Itata, Sector Las Mercedes", SACYR Chile
- "Estudio Hidráulico para la extracción mecanizada desde río Itata", Constructora Hadida
- "Generación de red de arrastre de coordenadas, Tomeco- Copulemu", SACYR Chile
- "Diseño acceso vehicular planta Indama", Indama
- "Mejoramiento Vial Eje Villagran-Sor Vicente", Municipalidad de Los Angeles

3

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- "Diseño Obras Complementarias, Proyecto Faja Maisan, Pitrufquén, IX Región", Siga Consultores
- "Estudio de evaluación de impacto vial urbano Proyecto inmobiliario", Inversiones Tucapel Ltda.
- "Estudio topográfico, Proyecto Faja Maisan, Pitrufquén, IX Región", Siga Consultores.
- "Estudio de Impacto Vial Acceso Puerto Coronel", VIII Región, Puerto Coronel.
- "Estudio de Impacto Vial del Proyecto Inmobiliario Doña Isabel, Chillán" VIII Región, Gallilea S.A.
- "Estudio de Seguridad Vial Acceso MASISA Planta Cabrero", VIII Región, MASISA S.A.
- "Plan de Seguridad Vial Planta de Revisión Técnica Tipo AB de la Sociedad Tüv Rheinland – ACCHI Ltda., Concepción, Sociedad Tüv Rheinland – ACCHI Ltda.
- "Proyecto de Ingeniería de Detalle Planta de Revisión Técnica Tipo AB de la Sociedad Tüv Rheinland – ACCHI Ltda., Concepción, Sociedad Tüv Rheinland – ACCHI Ltda.
- Declaración de Impacto Ambiental Proyecto "Paihuén: El Portal del Sur, Casino de Juegos e Instalaciones Anexos de Turismo", Comuna de Mostazal, VI Región, San Francisco Investment S.A.
- Estudios de Impacto Vial Proyecto "Paihuén: El Portal del Sur, Casino de Juegos e Instalaciones Anexos de Turismo", Comuna de Mostazal, VI Región, San Francisco Investment S.A.
- Desarrollo Encuesta para caracterización de Residuos Peligrosos y No Peligrosos generados por las Empresas que prestan Servicios a Forestal Mininco, VIII y IX Región, Forestal Mininco S.A.
- Asesoría en Cumplimiento a D.S. 148 Reglamiento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos a Empresas de Servicios de Forestal Mininco S.A.
- Estudio de Impacto Vial Proyecto "Aumento de Capacidad de la Compañía Siderúrgica Huachipato", VIII Región, Compañía Siderúrgica Huachipato.

4





**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

□ Desarrollo Encuesta para caracterización de Residuos Peligrosos y No Peligrosos generados por las Empresas que prestan Servicios a Forestal Arauco, desde VI a X Regiones, Forestal Arauco S.A.

□ Asesoría en Cumplimiento a D.S. 148 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos a Empresas de Servicios de Forestal Arauco, desde VI a X Regiones, Forestal Arauco S.A.

□ Asesoría Ambiental a Forestal Míñico en el Cumplimiento de la Normativa asociada a proyectos de extracción de áridos, VIII y IX Regiones, Forestal Míñico S.A.

□ Planes de Manejo de Residuos Industriales Peligrosos para Planta Impregnadora de Postes de Madera de Canteras y Planta de Trozado de Horcones, VIII Región, Forestal Arauco S.A.

□ Planes de Manejo de Residuos Industriales Peligrosos Internos para Planta de Astillado de Alcones, Planta de Astillado de Licantén y Planta de Astillado de Viñales, de Forestal Celco S.A., VI, VII y VIII Región.

□ Planes de Manejo de Residuos Industriales No Peligrosos para Planta Impregnadora de Postes de Madera de Canteras, Planta de Astillado de Alcones, Planta de Astillado de Licantén y Planta de Astillado de Viñales, de Forestal Celco S.A., VI, VII y VIII Región.

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

**ANDRÉS LOPEZ AVARIA**  
Ingeniero Civil, M.Cs., Ph.D.

**Educación**

Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1990.  
Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1991.  
Doctor of Philosophy, Cornell University, 1999.

**Experiencia Laboral**

DSS-Ambiente Consultores

Gerente General

Marzo 2005 a la fecha

- Desarrollo de proyectos de consultoría en área forestal, sanitaria y agroindustrial en temas de medio ambiente.
- Desarrollo y tramitación de Declaraciones de Impacto Ambiental de proyectos de plantas de tratamiento de aguas servidas, de soluciones a residuos industriales líquidos, proyectos de productos de la madera.
- Desarrollo de asesoría en gestión de residuos sólidos y elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos.

Universidad de Concepción

Profesor Asistente, Depto. de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería

Enero 2001 a la fecha (part time)

- Profesor de cursos Gestión de Recursos Hídricos y Modelos de Calidad del Agua
- Profesor en programa de Doctorado en Ciencias Ambientales del Centro Eula y del Programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
- Profesor invitado en la Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Chile y Universidad del Desarrollo.

Profesor Asistente, Centro Eula-Chile y Depto. Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería

Enero 1992 a Diciembre 2000 (full time)

- Realización de cursos en temas de ingeniería hídrica y ambiental en la carrera de Ingeniería Civil y de posgrado para el Centro Eula y el Magister en Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
- Realización de capítulos de libros en temas ambientales, publicaciones en revistas internacionales y nacionales, y publicaciones en congresos nacionales e internacionales.

000443

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Lanquihue

- Participación con responsable en proyectos de investigación (FONDECYT, DIUC, otros) y de investigación y desarrollo (FONDEF, otros)
- Asistencia técnica a empresas nacionales y organismos públicos en temas ambientales, como CODELCO, CMPC y MOP.
- Profesor patrocinante y miembro de comisión en memorias de título y tesis de posgrado.
- Estudios de Ph.D. en Cornell University, por tres años.
- Intercambio laboral con Politecnico di Milano, Italia, dentro del marco del Proyecto de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del río Biobío.

Empresa de Servicios Sanitarios de El Libertador, ESSEL S.A., Aguas Nuevo Sur Maule S.A., ANSM S.A., y Empresa de Servicios Sanitarios del Bio-Bio S.A., ESSBIO S.A.

Subgerente de Medio Ambiente

Enero 2001 a Marzo 2005

- Desarrollo de política y sistema de gestión ambiental según ISO 14.000 para las operaciones de las empresas.
- Desarrollo de due diligences para Aguas Décima S.A., ESSAM S.A., ESSAR S.A. y ESSAL S.A.
- Desarrollo y tramitación favorable de Declaraciones y Estudios de Impacto Ambiental para los proyectos de tratamiento de aguas servidas y agua potable en las Regiones VI, VII y VIII.
- Desarrollo y tramitación favorable de Recursos de Reclamación ante Consejo de Ministros de la CONAMA.
- Desarrollo e implementación de sistemas de manejo de información de calidad del agua potable y de las aguas servidas tratadas para cumplimiento del marco regulatorio y apoyo a la operación de empresas sanitarias.
- Responsable de la gestión de laboratorios de calidad de agua potable y aguas servidas de las empresas y su acreditación ISO 17.025.
- Fortalecimiento de los sistemas de fiscalización de residuos industriales líquidos en las redes de alcantarillado y sus oportunidades de negocios.
- Desarrollo de proyectos de investigación para la aplicación benéfica y operativa de todos de las plantas de tratamiento de aguas servidas en terrenos forestales, degradados y agrícolas con Universidades Nacionales y unidades internacionales de Thames Water.
- Participación en actividades de difusión e investigación en temas de medio ambiente y de biodiversidad con la comunidad, organismos públicos y privados y universidades.
- Vinculación en temas ambientales y de la calidad de servicios con la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- Responsable de la gestión de la unidad de Prevención de Riesgos y Comités Paritarios de las empresas.
- Gestión de un presupuesto anual de \$1 mil millones el que incluye un personal a cargo de 40 personas directas más 18 indirectas.



7

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Lanquihue

- ICC-CONIC Ingenieros Consultores  
Ingeniero de Proyectos
- 1991
- Desarrollo de proyectos de ingeniería hidráulica y de desarrollo urbano.

**3.- ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROFESIONALES**

**3.1 Proyectos de Investigación**

"Desarrollo de Prácticas Sustentables de Reciclaje de Biosólidos en Plantaciones Forestales", Proyecto FONDEF de la Universidad de Chile, participación como empresas Thames Water en Chile.

"Desarrollo de un modelo de calidad del agua en ríos para la evaluación de los efectos de los efluentes y de las modificaciones de caudal" Proyecto FONDEF, Investigador (Inicialmente Director Responsable).

"Implementación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para la alerta de crecidas en el río Biobío", Fondo de Innovación, Ministerio de Obras Públicas. Responsable.

"Modelo de calidad de aguas para determinar la capacidad autodepurativa de contaminantes específicos, descargados por la industria de la celulosa y papel en un tramo del río Biobío", Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción. Responsable.

"Desarrollo de una metodología para la evaluación y mitigación de la contaminación de aguas y suelos: aplicación a la cuenca del río Chillán", Fondo Servicio Agrícola y Ganadero. Tarea: Hidrología y Modelación de la Contaminación Difusa.

"Stochastic water quality models: solution, calibration and application", tesis doctorado, profesor guía Dr. D.P. Loucks, Cornell University.

"Decision support systems for predicting ecologic, economic, environmental and hydrologic impacts of alternative land and water use management policies and practices", estudiante posgrado, National Science Foundation, USA.

"Diseño de un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS) para la previsión y alerta de crecidas en el río Biobío", Investigador Responsable (1994-1995), financiado por FONDECYT. Desarrollo de un sistema de alerta de crecidas incluyendo modelos estocásticos, análisis de daños, hidráulica del río y técnicas gráficas.



8

000444

"OFERTA TÉCNICA"  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

"Saneamiento de la cuenca hidrográfica del río Biobío y del área costera adyacente", dentro del Proyecto EULA financiado por la Cooperación Italiana (1992-1993). Estudio integrado de los recursos naturales y de los problemas ambientales de la cuenca (tratamiento de aguas, manejo de residuos sólidos y mejoramiento ambiental de lagos y lagunas). Estadía por tres meses en Italia (Milán).

"Modelos de descripción del flujo sólido líquido en canales", alumno Tesis Magister (1990-1991), financiado por FONDECYT. Desarrollo experimental y teórico del transporte de carbón en canales.

"Estimación de crecidas con información escasa", Ayudante de Investigación (1989), financiado por FONDECYT. Desarrollo de programa computacional para estimar matriz de transición de tormentas con proceso markoviano.

#### 4- EXPERIENCIA ACADÉMICA

4.1 Profesor

2000-2006 Mecánica de Fluidos, Depto. Ingeniería Civil, U. de Concepción  
Gestión de Recursos Hídricos, Depto. Ingeniería Civil, U. de Concepción  
Modelos de Calidad del Agua, Depto. Ingeniería Civil, U. de Chile  
Monitoreo de la Calidad del Agua (6 hrs), Centro Esla-Chile, U. de Concepción  
Decisiones de inversión bajo incertidumbre (20 hrs), Magister Economía y Recursos Naturales, Facultad de Cs. Económicas y Administrativas, U. de Concepción

1999 Mecánica de Fluidos (co-profesor), Depto. Ingeniería Civil, U. de Concepción

1996 Mecánica de Fluidos, Depto. Ingeniería Civil, U. de Concepción  
Hidrología y Medio Ambiente, Programa Postítulo, Centro EULA-Chile

1995 Hidrología, Depto. de Ingeniería Civil, U. de Concepción  
Sistema Natural (co-profesor) Programa Postítulo, Centro EULA-Chile  
Ecología Aplicada (co-profesor) Programa Doctorado, Centro EULA-Chile

1994 Mecánica de Fluidos, Depto. Ingeniería Civil, (I y II Semestre), U. de Concepción  
Hidrología y Medio Ambiente, Programa Postítulo, Centro EULA-Chile

1993 Mecánica de Fluidos e Hidrología (profesor ayudante, I Semestre); Mecánica de Fluidos (II Semestre), Depto. de Ingeniería Civil, U. de Concepción

"OFERTA TÉCNICA"  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

Alumno ayudante:

Cornell University: Engineering Computation, Water Systems Analysis I  
P.U. Católica: Calidad del Agua y del Aire, Hidráulica Avanzada, Hidráulica, Laboratorio de Hidráulica, Mecánica de Fluidos II, Estadística para Ingenieros, Geometría Descriptiva y Geometría II

#### 5- PUBLICACIONES

5.1 Libros

A. López (1999) Stochastic Water Quality Models: Solution, Calibration and Application, Ph.D. tesis, Cornell University (no publicado).

López A., Blanco H., Meier C., Yáñez M. (1994) "Pangue Hydroelectrical Power Station: Environmental Impacts and Proposed Mitigation Measures". Capítulo en *Application of the EULA model in Chile*, Publicación UNESCO.

de Fraja Frangipane E., S. Munari, R. Vismara, D. Zampaglione, H. Blanco, A. López, F. Malpei, M. Ragaini (1993) Saneamiento del Bacino Idrografico del Fiume Biobio e dell' Area Costera Adiacente. Studio di Prefattibilità. Serie Proposte di Ordinamento, Centro EULA-Chile.

de Fraja Frangipane E., S. Munari, R. Vismara, D. Zampaglione, H. Blanco, A. López, F. Malpei, M. Ragaini (1993) Saneamiento de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío y del Área Costera Adyacente: Estudio de Prefactibilidad. Serie Propuestas de Ordenamiento, Centro EULA-Chile.

López A. (1991) Modelación del Transporte Hidráulico de Carbón en Canales, Tesis de Magister en Ciencias de la Ingeniería (no publicado).

5.2 Publicaciones en revistas

Publicaciones enviadas

A. López y D.P. Loucks, "Calibration of a stochastic Streeter-Phelps model", Water

Resources Research, American Geophysical Union, AGU.

A. López y P. Zenteno "Gestión de la Calidad de las Aguas Superficiales Continentales en los Estados Unidos y en Chile: lecciones y desafíos", Ambiente y Desarrollo, Publicación CIPMA.

Publicaciones enviadas y en segunda revisión



19



20

000445

**"OPERTIA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- A. López y D.P. Loucks, "Stochastic representations in water quality models", Water Resources Research, American Geophysical Union, AGU.

Publicaciones en revistas

- J. Conrad y A. López, "Stochastic Water Quality: The Timing and Option Value of Treatment", Water Resources Research, American Geophysical Union, AGU.

- A. López y R. Barra, "Modelación teórica del transporte de plaguicidas desde un predio agrícola en la cuenca del río Chillán", Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica.

- A. López y O. Link, "Análisis de sensibilidad de un modelo de transporte de plaguicidas desde un predio agrícola", Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica.

- Blanco, H. y A. López, "Los desafíos de la planificación y gestión de recursos hídricos en Chile", Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica 12(2), Agosto 1997.

- A. López y P. Pizarro, "Enfoque holístico para determinar caudales mínimos ecológicos y fluctuaciones máximas ecológicas en los ríos de Chile", Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica, 11(1), Abril 1996.

- de Fraja Frangipane E., S. Munari, R. Vismara, D. Zampaglione, H. Blanco, A. López, F. Malpei, M. Ragazzi (1993) Studio di Prefabbribilità per il Risanamento del Bacino del Fiume Biobio e dell'Arca Costera Adiacente. Parte I. Ingegneria Ambientale, Anno XXII, N.6.

- de Fraja Frangipane E., S. Munari, R. Vismara, D. Zampaglione, H. Blanco, A. López, F. Malpei, M. Ragazzi (1993) Studio di Prefabbribilità per il Risanamento del Bacino del Fiume Biobio e dell'Arca Costera Adiacente. Parte II/A. Ingegneria Ambientale, Anno XXII, N.7-8.

- de Fraja Frangipane E., S. Munari, R. Vismara, D. Zampaglione, H. Blanco, A. López, F. Malpei, M. Ragazzi (1993) Studio di Prefabbribilità per il Risanamento del Bacino del Fiume Biobio e dell'Arca Costera Adiacente. Parte II/B. Ingegneria Ambientale, Anno XXII, N.9.

- 5.3 Comunicaciones en reuniones científicas de la especialidad

Congresos Internacionales

**"OPERTIA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- A. Leppé, A. López y P. Nelson, "Todos Provenientes de Plantas de Aguas Servidas Potencialidades y Restricciones: Temores y Realidades", Congreso Latinoamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AIDIS, México, Octubre de 2002.

- A. López y O. Link, "Análisis de Sensibilidad de un Modelo de Transporte de Plaguicidas desde un Predio Agrícola", XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Córdoba, Argentina, Octubre 2000.

- A. López y V. Domínguez, Gestión de Efluentes con Modelo Estocástico de Streeter-Phelps en un Tramo del Río Biobío, Chile", XIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Córdoba, Argentina, Octubre 2000.

- A. López y D.P. Loucks, "Stochastic Water Quality Modeling", Spring Meeting American Geophysical Union AGU, Boston, Mayo 1999.

- J. Conrad, A. López y T. Bjornald, "Fishery Management: The Consequences of Honest Mistakes in a Stochastic Environment", Conference AERE sessions at the ASSA Meetings in New York City, Enero 3-5, 1999.

- Urrutia, R., H. Cid, M. Cisternas, A. López & R. Barra, "Cambios en la calidad del agua provocados por efluentes de la actividad minera: embalse Rapel (VI región, Chile)", XXI Congreso Argentino de Química, Universidad Nacional del Sur, Argentina, 1996.

- Nardini, A., Rodríguez, A., Blanco, H., and A. López "Environmentally Sustainable Planning of the Chilean Electric Power System: a Proposal of a Decision Support System", IAIA Congress, Durban, South Africa, 1995.

- Blanco H., A. López, Malpei F., Ragazzi M., "Estudio de Prefabbribilidad para el Saneamiento de la Cuenca Hidrográfica del río Biobío y del Área Costera Adyacente", Actas Seminario Internacional de Limnología, Concepción, 1992.

- López A. "Modelación Hidrológica en Cuenas Representativas", Actas Seminario Internacional de Limnología, Concepción, 1992.

- Rodríguez A. y A. López "Determinación de Parámetros Hidrológicos de Cuenas utilizando Sistema de Información Geográfica", Actas Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra, Santiago, 1992.



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- Blanco H. y A. López "Diagnóstico y lineamientos del uso del agua en la cuenca del Biobío y el área costera adyacente", Actas Seminario Internacional de Planificación Territorial, Concepción, 1992.

**Congresos Nacionales**

A. Leppe, A. López y P. Nelson, "Lodos Provenientes de Plantas de Aguas Servidas Potencialidades y Restricciones: Temores y Realidades", XIV Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AIDIS - Chile, Santiago, Octubre de 2001.

A. López, A. Leppe y P. Nelson, "Optimización del Transporte y Disposición de Lodos desde Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas", XIV Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AIDIS - Chile, Santiago, Octubre de 2001.

A. López, "Simulaciones Monte Carlo y Ecuaciones Estocásticas en la Modelación de la Calidad de Agua", XIV Congreso Chileno de Hidráulica, Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica, Santiago, Noviembre 1999.

Nardini A., A. López y A. Rodríguez, "Un prototipo de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para la gestión de alerta de crecidas en el río Biobío", IV Jornadas de Hidráulica F.J. Domínguez, Santiago, 1996.

A. López y X. Vargas, "Medidas de prevención y mitigación. Sistemas de Alerta", IV Jornadas de Hidráulica F.J. Domínguez, Santiago, 1996.

A. Nardini y A. López, "Plantamiento de un modelo matemático para la predicción de crecidas en tiempo real en el río Biobío", XII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica, Santiago, 1995.

A. López, A. Nardini, R. Ruiz y S. Quijada, "Modelo matemático para la predicción de crecidas en tiempo real", XII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica, Santiago, 1995.

A. Nardini, A. López, y A. Rodríguez, "Modelo dinámico del sistema antropológico ante decisiones de alerta en eventos de crecida. Plantamiento conceptual", XII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica, Santiago, 1995.

A. Nardini, A. López, A. Rodríguez y J. Vidal, "Modelo dinámico del sistema antropológico ante decisiones de alerta en eventos de crecida. Experimentación en el río Biobío", XII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica, Santiago, 1995.



23

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

- López A. y M. Yáñez "Rastreo de las Fluctuaciones de Gaudal en Centrales Hidroeléctricas. El caso de la Central Pangue", Actas Jornadas de Hidráulica F.J. Domínguez, Concepción, 1994.

Nardini A. y A. López "Criterios de Diseño de un Sistema de Gestión de Alerta para la protección contra inundaciones fluviales", Actas Terceras Jornadas CONAPHI, Manejo Integral de Cuenecas, Valdivia, 1993.

B. Domínguez y A. López "Modelación del Transporte Hidráulico de Carbon en Canales", X Congreso Nacional de Ingeniería Hidráulica, Valparaiso, 1991.

**6.- IDIOMAS**

Inglés, Italiano y Portugués

**7.- BECAS Y DISTINCIONES**

1996-1999 Beca Fulbright y Beca Presidente de la República de Chile para estudios de Ph.D. en Cornell University, Agosto, 1996-Agosto, 1999, USA.

1991 Beca Escuela de Ingeniería y Fondo Apoyo de Tesis, Pontificia Universidad Católica.

1990-1991 Beca de Matrícula y Beca Ayudante Becario, Programa de Magister, Pontificia Universidad Católica.

1985 Matrícula de Honor Primer Lugar. Ingreso Ingeniería Civil y Matrícula de Honor Máximo Puntaje Nacional Prueba de Aptitud Matemática, Pontificia Universidad Católica.



24

000447

**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Lanquihue  
**CRISTIAN MARDONES POBLIETE**  
Ingeniero Comercial, MiCs., Candidato a Doctor.

**Educación**

2004-2006 Universidad de Chile - CHILE  
▪ Estudios de Post-grad: Doctorado en Economía, escribiendo tesis doctoral sobre externalidades de la apertura comercial en el marco de un Modelo de Equilibrio General Computable para Chile.

2003-2002 Universidad de Concepción - CHILE  
▪ Estudios de Post-grad: Magister en Economía de RR. NN. y Medio Ambiente.

1996-2000 Universidad de Concepción - CHILE  
▪ Título Profesional: Ingeniero Comercial Mención Economía.  
▪ Ayudantías: Finanzas, Microeconomía II, Macroeconomía y Econometría.  
▪ Alumno ayudante en la preparación de REVISTA INFORME ECONÓMICO REGIONAL, del Departamento de Economía de la Universidad de Concepción.

**Experiencia Laboral**

2005 - 2006 Depto. de Ingeniería Industrial Universidad de Chile

*Análisis Económicos*

- Realización de estudios económicos y econométricos aplicados en áreas de salud, educación, para realización de proyecto "Metas del Milenio MDG en Chile" de la ONU.
- Modelación de la economía chilena y análisis de políticas macroeconómicas a través de Modelos de Equilibrio General Computable CGE.
- Estimación Econométrica de elasticidades para modelos de equilibrio general de la economía chilena.
- Estudios de estimación de Demanda

2004 - 2006 Consultora DSS  
*Economía 196*

- Realización de estudios económicos sectoriales, estimación de demanda y oferta, proyección de escenarios.
- Valoración económica del medio ambiente.
- Análisis estadístico de datos aplicado a estudios de mercado.
- Conducción de focus-group, encuestas y entrevistas.

2003 Instituto Profesional DUOC



**"OFERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Lanquihue  
*Professor part-time*  
▪ Dictación cursos de Economía, Marketing Aplicado y Evaluación de Proyectos para la carrera de Ingeniería de Ejecución en Turismo.

2001 Hospital Clínico Regional de Concepción

*Asistente de Finanzas*

- práctica profesional en el Departamento de Finanzas y luego permanecí haciendo un reemplazo.
- disminuir el déficit presupuestario mediante optimización de recursos en áreas específicas de gasto.
- presupuestos, análisis de cuentas, estudios de tiempo para puestos de trabajo, etc.

**ESTUDIOS DE INVESTIGACION EN ECONOMIA**

▪ Assessing Development Strategies to Achieve the Millennium Development Goals in Latin America. Proyecto financiado por UNDP-World Bank. Ayudante de Investigación. Universidad de Chile. 2006.

▪ "Impacto de la percepción de malos olores sobre el precio de las viviendas en la intercomuna Concepción-Talcahuano". Publicado en Cuadernos de Economía de la Universidad Católica de Chile, noviembre 2006.

▪ Diseño y Actualización de una Matriz de Contabilidad Social para Chile 2003 (SAM, Social Accounting Matrix). Parte del proyecto de Tesis Doctoral "Estrategias de Desarrollo basadas en Apertura Comercial y Productividad en el Marco de un Modelo de Equilibrio General Computable".

▪ "Demanda por Prestaciones de Salud en Chile", presentado en Encuentro de Economistas de Chile, La Serena 2006.

- "Aplicación de un modelo neokeynésiano de economía abierta para Chile". Working Paper.
- "Tipo de cambio real y sus determinantes: Un enfoque de Series de Tiempo y Cointegración"
- "Spillovers de la apertura comercial en el marco de un modelo CGE aplicado a Chile", working paper.



**"OPERTIA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las

Aguas del Lago Llanquihue

**PABLO GÉSAR ZENTENO HIDALGO**  
Ingeniero Civil, M.Cs. (c)

**Educación**

Ingeniero Civil, Universidad de Concepción 1987.

Estudios de Postgrado, Magister en Economía de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Universidad de Concepción

**Experiencia Profesional**

1995 Trabajo como supervisor de transporte para la empresa "Transporte La Unión Ltda."

1996 Trabajo como supervisor de Transporte para la empresa "Transportes La Unión Ltda."

Práctica Profesional, Laboratorio Regional de Validad, Mes de Febrero.

1997 Trabajo como Jefe de Terreno en Medición de Fugios en la ciudad de Concepción, para la empresa Asitec.

Trabajo como Jefe de Terreno en el Proyecto "Estudio de Gestión de Tránsito" para la I. Municipalidad de San Carlos.

1998 Participación en estudios de Extracción de Áridos para la empresa Tribasa Conosur (Río Bio Bio y Río Laja)

1999 - 2001 Participación como Ingeniero de CONIC-BF en el Plan Maestro de Aguas Lluvias de Concepción.

2001 ESSBIO S.A. Participación como consultor externo en el equipo de trabajo para elaboración del due diligence ambiental de ESSAM S.A. y ESSAR S.A.

ARIDOS SAN RAFAEL, Desarrollo de Proyecto "Declaración de Impacto Ambiental de Extracción Mecanizada de Áridos Río Nuble"

CIDEM LTDA. Participación en Equipo de Trabajo Proyecto "Estudio de Impacto Ambiental CITA, ECOBIO"

INMOBILIARIA RUBEN MORAGA, Asesoría en la Declaración de Impacto Ambiental proyecto "Extracción Mecanizada de Arenas en el Río Bio"

CMPC CELULOSA S.A. Desarrollo Estudio "Análisis Hidráulico Canal de Aducción Planta Laja"

INB Ltda. "Desarrollo de Proyecto "Estudio de Extracción de Áridos Río Nuble, sector Confluencia"



**"OPERTIA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las

Aguas del Lago Llanquihue

CONSTRUCTORA VALKO LTDA. Desarrollo de Proyecto "Estudio de Extracción de Áridos río Cato sector Puente Cato"

2002 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES ANINAT LTDA. Desarrollo Proyecto "Extracción de Áridos Fundo La Montaña IX Región"

MUNICIPALIDAD DE LOTA. Asesoría a la Inspección Técnica "Estudios de Urbanización Poblaciones Cantera Vieja y Póntele, Lota"

DSS-ambiente Consultores

Gerente Ingeniería  
2003 a la fecha

2003 CONSTRUCTORA CON-PAX S.A. Desarrollo Proyecto "Extracción de Áridos Río Changaral, sector Camino a Portezuelo"

MADERAS CORRAL LTDA. Desarrollo Proyecto "Extracción de Áridos Río Changaral, sector San Nicolás"

CONSTRUCTORA CUELLAR E HIJO LTDA. Desarrollo Proyecto "Extracción de Áridos Río Renanco, Fundo San José Oriente"

CONSTRUCTORA CLARO VICUÑA VALENZUELA. Desarrollo Proyecto "Extracción de Áridos Río Nuble, sector San Fabián de Alico"

FORESTAL MININCO. Declaración de Impacto Ambiental Extracción Mecanizada de Áridos Fundo Traipenes.

2004 FORESTAL MONTEAGUILA. Declaración de Impacto Ambiental, Extracción Mecanizada de Áridos en Fundo Descabezado

SIGA CONSULTORES LTDA. Diagnóstico de Localidades Indígenas para Programa Especial de Agua Potable DOH, Ministerio de Obras Públicas

CONSTRUCTORA CUELLAR E HIJO LTDA. Extracción de Áridos Río Bio Bio, Aguas Abajo Puente Coigue.

CMPC Celulosa. Proyecto de Defensas Fluviales Río BioBio, Fundo Traipenes.

SIGA CONSULTORES LTDA. Obras de Conservación Fluvial, Río Simpson, XI Región DOH, Ministerio de Obras Públicas

**Seminarios y congresos**

"Primer seminario de Tecnología de Asfalto", organizado por la Universidad de Concepción y el Instituto Chileno del Asfalto, Concepción.



**"OPERTA TÉCNICA"**

Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

"Primer Seminario Internacional: Gestión Integral de la Seguridad Vial", organizado por Colegio de Ingenieros de Chile, Concepción.

Seminario-Taller: "Accesibilidad, Acceso y Movilidad en Transporte Público", organizado por Universidad de Concepción y Universidad de Chile, Concepción.

"Primer Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil", organizado por Universidad de Santiago, Santiago.

"Seminario Internacional Validad de Alta Montaña", organizado por Universidad Técnica Federico Santa María y Dirección Regional de Validad, V Región, Valparaíso.

"XIII Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica", organizado por Universidad de Santiago, Santiago.

Congreso Chileno de Ingeniería Hidráulica. "La Hidráulica Chilena al Inicio del Siglo XXI", Universidad de Concepción

Curso de Ecología Urbana, Centro EULA Universidad de Concepción

**Distinciones**

Premio Facultad de Ingeniería 1997, Universidad de Concepción, Premio al mejor rendimiento académico de Ingeniería Civil.



**Diciembre 2006**

**APoyo PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS  
GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL  
DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO  
LLANQUIHUE**

**OFERTA ECONOMICA**

**“OFERTA ECONOMICA”**  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de  
Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

000451

“OFERTA ECONÓMICA”  
Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue

## OFERTA ECONOMICA

**Apoyo para la Elaboración del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue**

Nombre Consultor : Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.  
DSS-ambiente  
Dirección : E. Pinto Lagarrigue 2C, San Pedro de la Paz, Concepción  
Teléfono : 41-2289398/2289397  
Correo electrónico : andres.lopez@dssambiente.cl

Para la realización de las actividades contempladas en la Propuesta Técnica de DSS-ambiente se ha definido la siguiente Oferta Económica:

**\$ 4.800.000 (cuatro millones ochocientos mil pesos, impuestos incluidos)**

(\*) DSS-ambiente emitirá una factura clasificada como exenta de impuestos

000453

**ROL UNICO TRIBUTARIO**

NOMBRE O RAZON SOCIAL  
**INGENIERIA Y SISTEMAS  
AMBIENTALES LIMITADA**

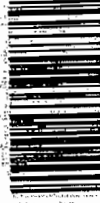
RUT  
**77.904.240-5**

FECHA EMISION  
**04/01/2006**

**SII online**  
www.sii.cl

Utilice la oficina virtual del SII en Internet  
**www.sii.cl** es más fácil, rápido y seguro.

Recuerde, no procede el  
derecho a crédito fiscal por  
adquisición de bienes o  
utilización de servicios que no  
digan relación con el giro o  
actividad del contribuyente. Art.  
23 N°1 D.L. 825 Ley de IVA.



779042405

N° DE SERIE: **20060033859**

Unidad del Sur, Cerro

Cerífico: Que se presente fotocopia es  
identical original tenido a la vista y que  
compite  
San Pedro de la Paz **301 NOV 2006**

8° N  
CONCL  
HECTOR  
SAN PEDRO

29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

CERTIFICADO: Que al margen de la inscripción de fojas  
trececientas sesenta y nueve (369) número doscientos sesenta  
(260) del registro de comercio de este conservador del año  
dos mil tres (2003), correspondiente al extracto de  
constitución de la sociedad denominada "INGENIERIA EN  
SISTEMAS DE SOPORTE DECISIONAL LIMITADA" nombre fantasía  
"DSS-AMBIENTE" ahora "INGENIERIAS Y SISTEMAS AMBIENTALES  
LIMITADA" manteniendo nombre fantasía "DSS-AMBIENTE", no  
existe anotación por la cual conste que alguno de los  
socios haya manifestado su voluntad de poner término a  
dicha sociedad. - CONCEPCION, treinta (30) de Octubre de dos  
mil seis (2006). -

CERTIFICADO DE VIGENCIA

C-196813-23  
m. t. o. b.



CERTIFICADO DE MODIFICACION

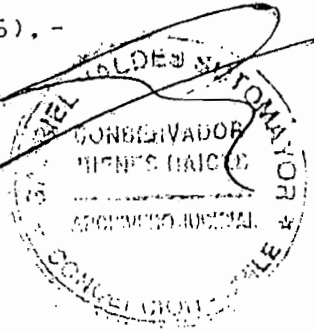
CERTIFICADO: Que la sociedad a que se refiere el certificado  
que precede, registra modificación de fojas mil novecientas  
ochenta y dos vuelta (1982 vta.) número mil quinientos  
treinta y nueve (1539) del año dos mil cinco (2005). -  
CONCEPCION, treinta (30) de Octubre de dos mil seis (2006).



000454

CERTIFICADO DE ADMINISTRACION

CERTIFICO: Que la administración y uso razón social de la sociedad a que se refiere el certificado que precede corresponde a ANDRES LOPEZ AVARIA y PABLO CESAR ZENTENO HIDALGO, actuando uno cualesquiera de ellos indistinta y separadamente.- CONCEPCION, treinta (30) de Octubre de dos mil seis (2006).-



Certifico: Que la presente fotocopia es idéntica al original tenido a la vista y que contiene UNA Hojas.  
San Pedro de la Paz, 30 NOV 2006



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27

## Apertura Electrónica Adquisición



### Apertura Electrónica

Fecha de Apertura:  
Jueves, 07 de Diciembre de 2006 Hora: 15:24:17

Fecha de Consulta:  
Lunes, 12 de Marzo de 2007 Hora: 11:54:30

Código del Acta:  
Código: 84A4 4D26 4F6A 3103 6869 AC3D 0206 8164 79AD C5C6 1652960

### Datos de la Adquisición 1857-57-L106

Número de Adquisición	1857-57-L106
Nombre	Análisis Impacto econ. y Social NLLL_CONAMA X Reg.
Tipo de Adquisición	Adjudicación Simple
Estado	Cerrada
Moneda	Peso chileno
Comprador	Conama - X Región / mopardo
Fecha de publicación	01-12-2006 8:49:56
Fecha de cierre	07-12-2006 15:00:00
Fecha de adjudicación	
Ofertas Recibidas	1


### Detalle de Apertura

Proveedor	Nombre Oferta	Fecha Oferta	* Aceptar/Rechazar Requisitos
77.904.240-5 INGENIERIA Y SISTEMAS AMBIENTALES LIMITADA	Impacto Economico y Social Lago Llanquihue	07-12-2006 13:19:57	Oferta Aceptada

## Observaciones Al Acto de Apertura

Realizada por los proveedores participantes

**No se recibieron observaciones a la apertura**

Derechos reservados www.chilecompra.cl · Términos y Condiciones de Uso · Créditos · Information 



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000457

Carta N° : **1407**

Puerto Montt, **13 DIC 2006**

Señor:  
Pablo Zenteno Hidalgo  
Representante Legal  
Ingenierías y Sistemas Ambientales Ltda..  
E. Pinto Lagarrigue 2C  
San Pedro de la Paz - Concepción  
Presente

De nuestra consideración:

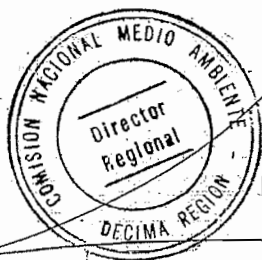
Por medio de la presente, hago llegar a Ud. tres ejemplares del Contrato N° 1857-57-LI06, correspondiente a la ejecución de la consultoría "CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

Solicito atentamente a Ud. dar lectura al documento, y manifestar vuestra conformidad firmando y timbrando, si corresponde, estos tres ejemplares que hemos puesto a su disposición.

Para continuar con la adecuada tramitación del presente contrato, agradeceré a Ud. conservar uno de los ejemplares y enviar las dos copias restantes a esta Dirección Regional, **junto con la Boleta de Garantía** correspondiente al contrato (Ver Título Octavo).

Ante cualquier consulta, puede Ud. comunicarse con la Sra. Sibel Villalobos Volpi, responsable técnica del Estudio por parte de CONAMA, al fono 65-562008 o al correo electrónico: [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl).

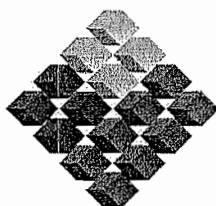
Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

*Pul*  
NBA/SVV/svv  
Adjunta Contrato  
Distribución:  
Destinatario  
Expediente Norma ✓  
Archivo CONAMA Región de los Lagos

000458



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

CONTRATO N° 1857-57-L106

**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL  
ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL  
DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL  
PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE**

En Puerto Montt, a 13 de diciembre de 2006, entre la **Comisión Nacional del Medio Ambiente**, en adelante también "**CONAMA**", RUT 72.443.600-5, representada por su Director Regional, don **Nelson Arancibia Bustos**, ambos domiciliados en San Martín N° 80, tercer piso, Edificio Gobernación Provincial, Puerto Montt, por una parte; e "**Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.**", RUT N° 77.904.240-5, en adelante también "**el prestador**", representado en este acto por don Pablo César Zenteno Hidalgo, cédula de identidad N° 12.925.547-1, domiciliados ambos en calle Pinto Lagarrigue 2C, San Pedro de la Paz, Concepción, por la otra; se ha convenido el contrato "**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE**", de acuerdo a lo resuelto en resolución exenta N° 1671 del 20 de noviembre de 2006 del Director Regional de CONAMA Décima Región que adjudica al prestador la licitación del contrato, ID N° 1857-57-L106, efectuada a través del Portal Chilecompra.

**PRIMERO, Antecedentes y Justificación**

Las primeras Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales, a nivel regional, fueron priorizadas en el Octavo Programa Priorizado de Normas 2003/2004. Luego, durante la elaboración del noveno programa priorizado de normas, se priorizó un segundo grupo de normas secundarias de calidad ambiental, dentro de las cuales se incluyó una Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue, la cual es la primera Norma Secundaria que se dicta en un lago, en todo el territorio de la república.

El desarrollo de éste proceso normativo implicaría, de cumplirse los objetivos del Anteproyecto, poder cumplir con el compromiso que asume el país de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Para cumplir con este objetivo, el Anteproyecto de Norma del lago Llanquihue, regula la calidad de las aguas del lago, indicando los niveles permitidos para un grupo de parámetros establecidos, en las áreas de vigilancias que se definen.



El Reglamento de Dictación de Normas de Calidad y de Emisión – DS 93/95 MINSEGPRES, establece que una vez iniciada la consulta Pública del anteproyecto de norma, se debe desarrollar un análisis general de impacto económico y social de dicho documento, si éste entrase en vigencia en la zona correspondiente.

Los estudios destinados a este análisis deben evaluar en forma estratégica los costos y beneficios para la población, ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas; los costos y beneficios a él o los emisores que deberán cumplir la norma y los costos y beneficios para el Estado como responsable de la fiscalización del cumplimiento de la norma (Art. 15, D.S. 93/1995).

### **SEGUNDO, Objetivo**

Realizar el análisis general de los impactos económicos y sociales del anteproyecto de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del lago Llanquihue.

### **TERCERO, Funciones y resultados esperados.**

El prestador, para dar cumplimiento a los objetivos del Estudio deberá desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

1. Revisar el material disponible y analizar el anteproyecto que se somete a evaluación.
2. Elaborar y consensuar con la Contraparte Técnica una metodología de análisis, los tipos de análisis que se realizarán, el alcance y la profundidad de estos ejercicios.
3. Analizar, en base a la información disponible, el grado de cumplimiento del anteproyecto, y la validez de estos resultados.
4. Estimar el impacto que implica el cumplimiento de la normativa para los sectores productivos de la cuenca susceptibles de ser afectados, al menos en términos de costos y beneficios.
5. Estimar el impacto de la implementación de la normativa asociados al Estado, al menos en términos de costos y beneficios asociados a la vigilancia y control.
6. Estimar el impacto de la implementación de la normativa asociados a la comunidad del área de influencia, tanto urbana como rural, al menos en términos de costos y beneficios.
7. Analizar los impactos esperados en la calidad ambiental del área de influencia, usando como base la información existente y desarrollando análisis complementarios (al menos en términos de costos y beneficios).
8. Realizar un análisis general de los impactos (costos y beneficios) que consolide y pondere los costos y beneficios netos, considerando todos los grupos evaluados.

9. Someter a consulta a la contraparte técnica los resultados parciales y finales obtenidos, para recabar información complementaria y validar el ejercicio realizado.
10. Analizar la sensibilidad para las variables más inciertas y para aquellas que afectan en mayor medida el resultado.
11. Recomendar y proponer conclusiones respecto del anteproyecto.

Los resultados esperados deberán dar cuenta en forma satisfactoria del cumplimiento del Título Segundo (objetivos) y de la realización de las actividades del Título Tercero, sin embargo, a lo menos se deberá entregar los siguientes productos:

1. Un informe preliminar con el programa de trabajo
2. Un informe de avance con la evaluación de las acciones realizadas y estimación de plazo final de entrega.
3. Un informe final que contenga al menos:
  - Un capítulo de análisis de los efectos (costos y beneficios) del anteproyecto en los sectores productivos eventualmente afectados.
  - Un capítulo de beneficios para la comunidad, considerando los actores relevantes de ella.
  - Un capítulo de análisis de los efectos y costos del anteproyecto en el Estado como organismo fiscalizador.
  - Un capítulo de análisis de los efectos del anteproyecto para el medio ambiente en la zona de influencia.
  - Un capítulo con un análisis consolidado de los efectos en los distintos actores ordenados como costos y beneficios desde un punto de vista social.
  - Un capítulo con análisis para las variables con mayor incertidumbre y que sean relevantes en los resultados finales
  - Un capítulo con las principales recomendaciones y conclusiones.
4. Los productos de la consultoría contratada, deberán ser entregados en formato impreso, en cuatro copias (informes anillados) y formato digital (Disco compacto con archivos MSWord y/o MExcel), además de una presentación oral ante la Comisión Técnica designada por el Comité Operativo. Estos productos deberán ser además aprobados, por el/la funcionario(a) de CONAMA, responsable de la dependencia y coordinación técnica del respectivo contrato.

#### **CUARTO, Plazos del contrato**

El contrato tendrá una duración de 8 semanas, a partir del la firma del presente contrato.

Las actividades establecidas en el Título Tercero, incluyendo la entrega de informes, deberán desarrollarse de acuerdo al siguiente cronograma.

000461

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
1	■							
2	■							
3		■	■					
4				■	■	■		
5				■	■	■		
6				■	■	■		
7				■	■	■		
8							■	
9							■	
10							■	
Informes		■				■		■

#### **QUINTO, Desarrollo de labores y dependencia**

El prestador deberá desarrollar su trabajo con sus propios medios, respetando los requerimientos especificados por CONAMA en el proceso de licitación.

CONAMA podrá entregar apoyo al prestador, facilitando la información que se encuentre en poder de la Dirección Regional de la Décima Región de Los Lagos.

El desarrollo del estudio no requiere cumplimiento de horario por parte del prestador, sin embargo, la forma de trabajo deberá garantizar el buen desarrollo del trabajo encomendado, y el involucramiento, en el número de horas especificado en la Propuesta Técnica, de todos los integrantes del equipo de trabajo.

#### **SEXTO, Forma de trabajo**

El prestador no tendrá obligación de permanecer en dependencias de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región de Los Lagos. Sin perjuicio de lo anterior, deberá concurrir a éstas de acuerdo a un calendario de trabajo conjuntamente acordado, específicamente durante el proceso de recopilación e antecedentes y para la presentación de informes (parciales y final).

#### **SEPTIMO, Pago del servicio**

El monto a cancelar por la ejecución del Estudio es de \$4.800.000.- (cuatro millones ochocientos mil pesos), que se pagará en una cuota previa presentación del Informe preliminar.

Se entenderá como entrega de informe la presentación de un documento escrito, con su correspondiente respaldo magnético y una presentación ante la Comisión Técnica. Para hacer efectivos los pagos, los informes deberán estar aprobados por CONAMA.

**OCTAVO, Garantía**

Al momento de la firma del presente contrato, el prestador debe presentar una boleta de garantía o vale a la vista bancario para el fiel cumplimiento del contrato a nombre de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, por el monto de \$ 2.880.000 (dos millones ochocientos ochenta mil pesos), correspondientes al 60% del total del valor del Estudio adjudicado y con vencimiento al 28 de febrero de 2007, para el caso de la boleta de garantía bancaria..

**NOVENO, Beneficios del prestador**

El prestador contará con un referente técnico permanente en CONAMA de la Décima Región de Los Lagos.

El prestador podrá solicitar aporte de antecedentes al referente técnico en la región, quien proporcionará toda la información vinculada al estudio que se encuentre a su disposición.

**DÉCIMO, Consideraciones Generales del estudio**

El prestador deberá guardar la debida confidencialidad respecto de los antecedentes que se sometan a consideración, como asimismo a no divulgar a terceros, los datos conclusiones, resultados, hallazgos, informes parciales e informe final, que sean resultado de la labor encomendada.

Toda la información y materiales que utilice el prestador tales como textos, tablas, planos, modelos, aplicaciones computacionales, fotografía, medios audiovisuales u otros, y que sean proporcionados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, se entenderán como propiedad de esta última.

**UNDECIMO,** Las discrepancias y diferencias surgidas durante el desarrollo y ejecución del presente contrato, serán resueltas por las partes de común acuerdo.

**DUODÉCIMO,** Con todo, el Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Décima Región podrá poner término anticipado al presente contrato en caso de atrasos injustificados en el cumplimiento del cronograma de trabajos a que se refiere la cláusula cuarta de este documento.

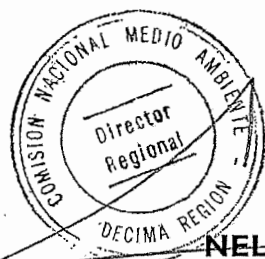
**DECIMO TERCERO** Para todos los efectos derivados del presente contrato, las partes fijan su domicilio en la ciudad de Puerto Montt y se someten a la jurisdicción de sus tribunales de justicia.

La personería de don Nelson Bustos Arancibia, Director Regional para representar a CONAMA, fluye de la Resolución N° 61 del 23 de junio de 2006 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, y la personería de don Pablo César Zenteno Hidalgo para representar a Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda. figura en la inscripción de fojas 369 del Conservador de Bienes Raíces de Concepción del año 2003, y de Certificado de Vigencia otorgado el 30 de Octubre de 2006, las cuales no se insertan por ser conocidas de las partes.

PP463

Se entienden como parte integrante del presente contrato los documentos emitidos durante el proceso de licitación, a saber: Términos de Referencia, Bases de Licitación, Propuesta Técnica, Propuesta Económica, consultas y respuestas formalizadas en el Portal Chilecompra.

El presente contrato se suscribe en tres ejemplares del mismo tenor y fecha, quedando dos de ellos en poder de CONAMA y uno en poder del prestador.

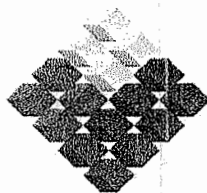


**NELSON-BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/JHS/SVV/svv

**PABLO ZENTENO HIDALGO**  
Representante Legal  
Ingeniería y Sistemas Ambientales  
Ltda.

13 DIC 2006



GOBIERNO DE CHILE  
CORPORACION NACIONAL FORESTAL

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
REGION DE LOS LAGOS  
OFICINA COORDINACIÓN AMBIENTAL  
LYA/GEA/DHA/dha.

ORD. N°: 1310

ANT. : Ord. N° 2072 CONAMA del 04/12/2006.

MAT. : Representante CONAF comité operativo  
NSLLI.

PUERTO MONTT, 12 Diciembre 2006.

A : Sr. NELSON BUSTOS ARANCIBIA.  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA – REGIÓN DE LOS LAGOS.

DE : Sr. LEONARDO YAÑEZ ALVARADO.  
DIRECTOR REGIONAL CONAF – REGION DE LOS LAGOS.

De acuerdo a lo solicitado en documento del antecedente, sobre la confirmación de los representantes de CONAF ante el Comité Operativo de la Norma Secundaria del Lago Llanquihue, comunico a Ud., que se ha designado al Ingeniero Forestal Don Delfín Hidalgo Ávila como titular y la Ing. Forestal Doña Claudia Rosas G., como suplente.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.



c.c.

- Dirección Regional
- Claudia Rosas G.
- Unidad Regional de Coordinación Ambiental. (2)
- Partes.

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION	
N° Folio	23876
Derivado A:	Sh



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

ORD.: N° 2146 /  
ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.  
MAT.: Cita a reunión de validación de propuesta de Anteproyecto.

Puerto Montt, **18 DIC 2006**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De mi consideración:

Con fecha 22 de Diciembre de 2006, a partir de las 10:30 Horas, se realizará la última reunión del año en curso del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

En esta reunión, se presentará y formalizará, a través de la firma de un Acta, el documento de "Propuesta de Anteproyecto de Norma", el que será enviado a la Dirección Ejecutiva de CONAMA para continuar con el proceso de dictación de esta Norma.

Esta reunión se realizará en el Club Alemán Molino de Agua, ubicado en el Km 21 de la Ruta 225 (Camino a Ensenada), en atención a que, una vez firmada el Acta, se realizará un almuerzo de camaradería.

Para poder desarrollar adecuadamente esta importante actividad, agradeceré a Ud. confirmar a más tardar el día jueves 21 del presente el nombre de la (o las) persona (s) que participará (n) en representación de su Institución. Para este efecto, agradeceré a Ud. comunicarse con la Sra. Sibel Villalobos Volpi (fono 562008; correo [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl)).

Esperando contar con su valiosa participación, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/sw

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas  
C.c.:  
- Expediente NSCA Lago Llanquihue ✓  
- Departamento de Control de la Contaminación  
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
[www.conama.cl](http://www.conama.cl)



Gobierno de Chile  
**CONAMA**  
 Región de Los Lagos

ORD.: N° 2164

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Cita a reunión de validación de propuesta de Anteproyecto.

Puerto Montt, **19 DIC 2006**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De mi consideración:

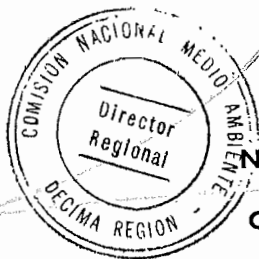
Con fecha 22 de Diciembre de 2006, a partir de las 10:30 Horas, se realizará la última reunión del año en curso del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

En esta reunión, se presentará y formalizará, a través de la firma de un Acta, el documento de "Propuesta de Anteproyecto de Norma", el que será enviado a la Dirección Ejecutiva de CONAMA para continuar con el proceso de dictación de esta Norma, dada la importancia de esta reunión, se ha convenido invitar a los cuatro Alcaldes de las comunas del lago, o a sus representantes, e manera que puedan conocer la propuesta final.

Esta reunión se realizará en el Club Alemán Molino de Agua, ubicado en el Km 21 de la Ruta 225 (Camino a Ensenada), en atención a que, ana vez firmada el Acta, se realizará un almuerzo de camaradería, al cual queda Ud. cordialmente invitado.

Para poder desarrollar adecuadamente esta importante actividad, agradeceré a Ud. confirmar a más tardar el día jueves 21 del presente el nombre de la (o las) persona (s) que participará (n) en representación de su Institución. Para este efecto, agradeceré a Ud. comunicarse con la Sra. Sibel Villalobos Volpi (fono 562008; correo [svillalobos.10@conama.cl](mailto:svillalobos.10@conama.cl)).

Esperando contar con su valiosa participación, se despide atentamente,



*Nelson Bustos Arancibia*  
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
 Director Regional  
 CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVW/sv

**Distribución:**

Sr. Carlos Mansilla S. Alcalde I. Municipalidad de Puerto Octay  
 Sr. Ramón Espinoza S. Alcalde I. Municipalidad de Frutillar  
 Sr. Salterio Vargas G. Alcalde I. Municipalidad de Llanquihue  
 Sr. Ramón Bahamonde C. Alcalde I. Municipalidad de Puerto Varas

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue ✓
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
 San Martín N°80, Piso 3  
 Puerto Montt  
 Fono: (65) 562000  
 Fax: (65) 282 268  
[www.conama.cl](http://www.conama.cl)

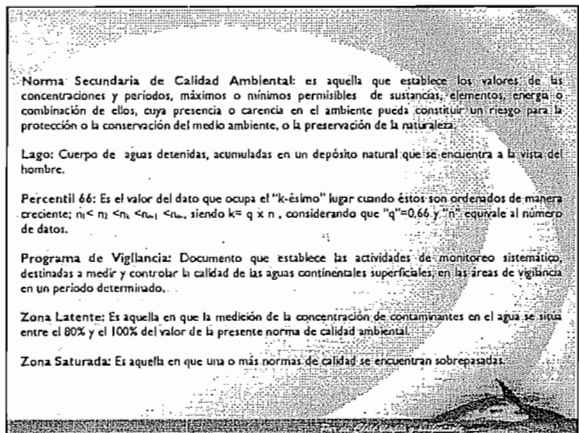
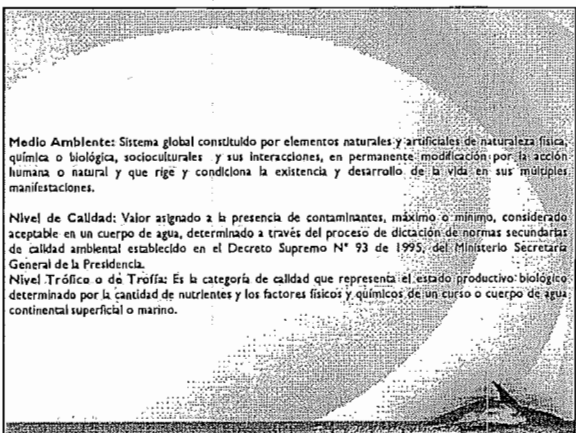
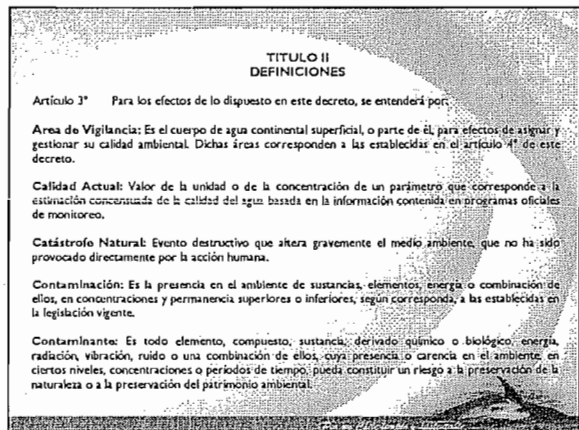
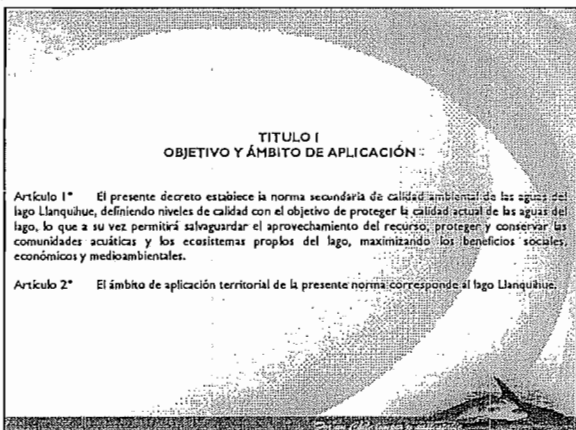


**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA  
SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA  
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO  
LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS.**

**REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO  
22 DE DICIEMBRE DE 2006**

**PRESENTACIONES**

- I. Lago Llanquihue. Proceso de Dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental. "Propuesta de Anteproyecto". Sibel Villalobos. CONAMA Región de Los Lagos.

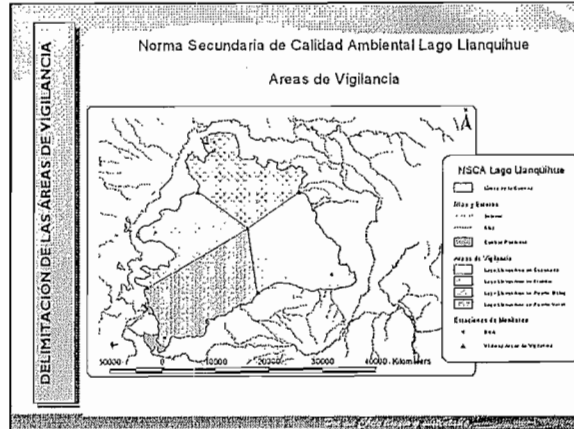


**TÍTULO III  
NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA**

**Artículo 4°** Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación (Coordenadas UTM del Noroeste, Sureste (NCS, SE))	Descripción
LI-O	a: 5452142 S; 676802 W b: 5452229 S; 695670 W x: 5445381 S; 686017 W	Puerto Octay: Desde el punto a al punto b en línea recta, desde el punto b al punto c siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto c al punto a en línea recta.
LI-E	b: 5452229 S; 695670 W c: 5432907 S; 687930 W x: 5445381 S; 686017 W	Ensenada: Desde el punto x al punto b en línea recta, desde el punto b al punto c siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto c al punto x en línea recta.
LI-V	c: 5432907 S; 687930 W d: 5434099 S; 667187 W x: 5445381 S; 686017 W	Puerto Varas: Desde el punto x al punto c en línea recta, desde el punto c al punto d siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto d al punto x en línea recta.
LI-F	d: 5434099 S; 667187 W e: 5452242 S; 676802 W x: 5445381 S; 686017 W	Frutillar: Desde el punto x al punto d en línea recta, desde el punto d al punto e siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto e al punto x en línea recta.



**Artículo 5°** Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del nivel trófico del lago Llanquihue en calidad de Oligotrófico, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE	Elemento o Compuesto	Unidad	Áreas de Vigilancia			
			Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
	Conductividad	µS/cm	110	110	110	110
	pH		6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
	Oxígeno disuelto	mg/l	> 8,5	> 8,5	> 8,5	> 8,5
	Oxígeno disuelto	% Sat	> 85	> 85	> 85	> 85
	Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
	Silice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
	DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
	Transparencia	m	> 13,5	> 14,0	> 16,0	> 12,5
	Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
	Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
	Clorofila "a"	µg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

**TÍTULO IV  
PROGRAMA DE VIGILANCIA**

**Artículo 6°** El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho programa será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección y análisis de muestras. El programa deberá cumplir con lo dispuesto en el presente artículo, y en el Título V del presente decreto para su aprobación.

**Artículo 7°** El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en el presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos, bioindicadores o ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

**Artículo 8°** Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

**Artículo 9°** Una vez implementado el Programa de Vigilancia, los resultados deberán ser publicados anualmente para informar a la comunidad.

**TÍTULO V  
METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

**Artículo 10°** El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCM11/1.0/96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCM11/2.0/96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCM11/6.0/96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
NCM11/3.0/96	Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
Collection and Preservation of Samples	"Standard Methods for Examination of Water and Wastewater" N° 1060, 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

**Artículo 11°** La determinación de los compuestos o elementos incluidos en esta norma podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Parámetro	Metodología	Referencia
Transparencia	Disco Secchi	
Conductividad	Celda de conductividad	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 2310
pH	Electrodo específico	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 4500-H
Oxígeno Disuelto	Electrodo específico; Método de Winkler	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 4500-O
Turbiedad	Nefelométrica	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 2130 B
Nitrógeno Total	Espectrofotometría de absorción molecular; Titrimétrica	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 4500-N
Fósforo Total	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 4500-P
Clorofila "a"	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 10200 H
Silice	Espectrofotometría de absorción molecular; Espectrofotometría de absorción atómica	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 4500-SiO <sub>2</sub>
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods for Examination of Water and Wastewater N° 5220 D

#### TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 12°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los datos por compuesto o elemento obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia que se indican en el artículo 4°.

Artículo 13°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de las concentraciones de las muestras analizadas para un compuesto o elemento, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas sea igual o mayor a los límites establecidos en la presente norma.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas se encuentre en el rango determinado en la presente norma.

Artículo 14°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios como catástrofes naturales, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

#### TÍTULO VII CONTROL DE LA NORMA

Artículo 15°. Corresponderá a Comisión Nacional del Medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto.

#### TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 16°. La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue.

Este informe será de conocimiento público, a través de documentos escritos y/o electrónicos puestos a disposición de la comunidad.

#### TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 17°. La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

## FIN DE LA PRESENTACIÓN

Sibel Villalobos Volpi  
Biólogo Marino/Profesional Asesor  
CONAMA Región de Los Lagos  
svillalobos.10@conama.cl  
Fono: 65-562008

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

**COMITÉ OPERATIVO**

Reunión del 22 de Diciembre de 2006

Programa:

10:30 Bienvenida e inicio de la reunión

**Tabla:**

1. Acta anterior
2. Presentación de la Propuesta de Anteproyecto
3. Observaciones y comentarios respecto de la propuesta
4. Acuerdos
5. Firma del Acta

12:15 Palabras del Director Regional de CONAMA

12:20 Cócktail de cierre

13:00 Almuerzo de Camaradería

PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS  
LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

ACTA N° 21

Con fecha 22 de diciembre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 2146 del 18 de diciembre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Cristian Lillo	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Alejandra Maturana	SEREMI de Obras Públicas
Raúl Bastidas	SEREMI de Salud
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Delfín Hidalgo	Corporación Nacional Forestal
Omar Nail	Servicio Agrícola y Ganadero
Cesar Villarroel	Servicio Nacional de Pesca
Manuel Fuentes	CONAMA
Nelson Bustos	CONAMA
Sibel Villalobos	CONAMA

**Tabla:**

1. Acta anterior
2. Presentación de la Propuesta de Anteproyecto
3. Observaciones y comentarios
4. Acuerdos
5. Firma del Acta

**1.- Acta anterior:** Se informa que no se dará lectura al acta de la reunión anterior, de fecha 10 de noviembre de 2006, por cuanto sólo asistieron dos personas.

**2.- Presentación de la propuesta de Anteproyecto:** Se presenta al Comité el documento que contiene la propuesta de Anteproyecto que la Dirección Regional enviará a la Dirección Ejecutiva para su revisión y publicación. El documento es aprobado con observaciones

**3.- Observaciones y Comentarios :**

1. La definición de lago debe ir en orden alfabético.
2. Eliminar la definición de catástrofe natural
3. Poner como referencia la Guía CONAMA.
4. Cambiar "Nivel Trófico" por "Estado Trófico" definir como "categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua".
5. Cambiar en la definición de programa de vigilancia la expresión "de las aguas continentales superficiales" por "ambiental"
6. Modificar en la Tabla 1 La leyenda de coordenadas UTM, especificando que se mide en metros, cambiando "S" por "N" y "W" por "E". Incorporar una figura con el mapa en el Art. 4°.
7. Art.5°: cambiar "nivel" por "estado" y eliminar la expresión "en calidad de oligotrófico". En la tabla 2, cambiar el signo ">" por "mayor o igual".
8. Art. 6°, cambiar "programa" por "documento", indicar recolección, preservación y análisis y eliminar la última frase completa.
9. Art. 9°, cambiar "deberán ser" por "serán".
10. Título V : dejar sólo un artículo que exprese que: "El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo, condiciones de preservación de muestras y metodologías de análisis establecidos en el Programa de Vigilancia".
11. Art.12°, modificar último párrafo "en base a los datos obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el Art 4°".
12. Art.13°, cambiar "las aguas" por "las áreas de vigilancia"; replicar la estructura del primer párrafo en los siguientes.
13. Art.14°, redactar "Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen

natural determinados por la autoridad competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias."

14. Art.16°, redactar "La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes, quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

15. Trasladar mapa al Art. 4°.

#### 4.- Acuerdos:

- 4.1. Dar por aprobada la propuesta de Anteproyecto, incorporando las modificaciones acordadas en la reunión.
- 4.2. Presentar la propuesta a la COREMA para su aprobación
- 4.3. Enviar el documento aprobado a la Dirección Ejecutiva para continuar con su tramitación.

5.- **Firman del Acta:** Las siguientes personas, en representación de las siguientes instituciones:



Cristian Lillo S.  
Superintendencia de Servicios  
Sanitarios

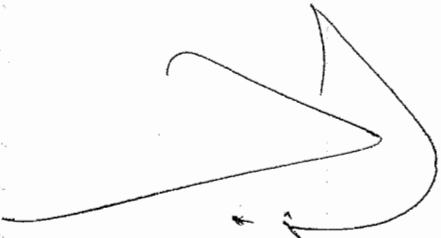


Alejandra Maturana C.  
SEREMI de Obras Públicas

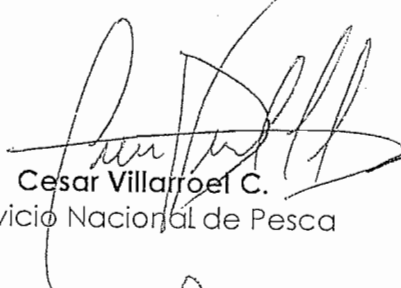


Raúl bastidas S.  
SEREMI de Salud





**Delfín Hidalgo A.**  
Corporación Nacional Forestal




**Cesar Villarroel C.**  
Servicio Nacional de Pesca



**Omar Nail R.**  
Servicio Agrícola y Ganadero



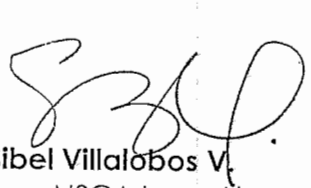
**Sgto. 2° Víctor Hugo Palma V.**  
Capitanía de Puerto de Puerto Varas  
Armada de Chile



**Manuel Fuentes G.**  
Unidad de Participación Ciudadana  
CONAMA Región de Los Lagos



**Alejandro Burgos S.**  
Dirección General de Aguas



**Sibel Villalobos V.**  
Coordinadora NSCA Lago Llanquihue  
CONAMA Región de Los Lagos



**Nelson Bustos A.**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

000476

**MEMORÁNDUM CC-X N° 25** 0252

A : SR. ANDRÉS LÓPEZ AVARIA  
DSS AMBIENTE LTDA.

DE : SIBEL VILLALOBOS VOLPI.  
DEPARTAMENTO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

REF : ENVÍA INFORMACIÓN

PUERTO MONTT, 26 DIC 2006

De mi consideración:

Junto con saludarle, le hago envío de un disco con la información disponible en formato digital, en relación al lago Llanquihue y la proceso de dictación de norma para la protección de la calidad de sus aguas.

Sin otro particular, le saluda atentamente



**SIBEL VILLALOBOS VOLPI**

Departamento de Control de la Contaminación  
CONAMA Región de Los Lagos

  
SVV/svv

Distribución:

Destinatario

Archivo Lago Llanquihue ✓

Archivo CONAMA

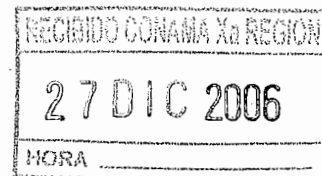
000477



ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

**Viernes, 22 de Diciembre de 2006**

**A: Sr. Nelson Bustos Arancibia  
Director Regional CONAMA  
Región de los Lagos**



**De: Sra. Ximena Molina Paredes  
Directora de proyecto  
Centro Nacional del Medio Ambiente**

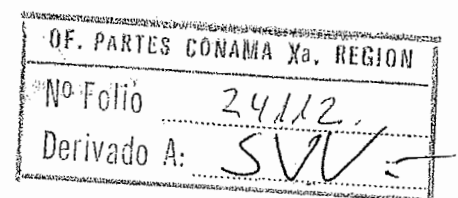
**Estimado Sr. Bustos**

**Adjunto encontrará el informe final del ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE" realizado por el equipo de CENMA.**

**Esperamos con esto cumplir a cabalidad la última etapa de este proyecto**

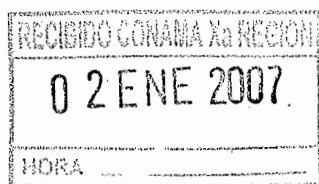
**Quedo a la espera de sus comentarios  
Atentamente**

  
**MCs. Ximena Molina  
Directora de proyecto  
CENMA**



*Auelino*

000478



Carta N° 03 /2006.

Concepción, 29 de Diciembre de 2006.

Señores:  
Sibel Villalobos  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
CONAMA  
Región de Los Lagos  
Presente

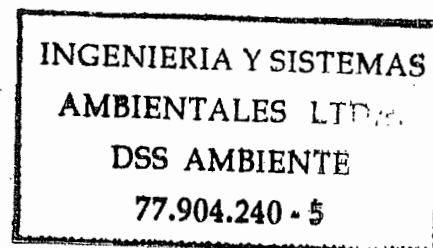
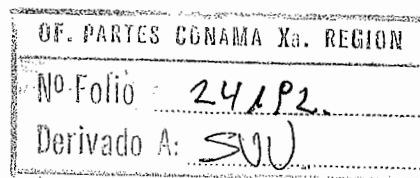
De nuestra Consideración:

Por medio de la presente, hago llegar a Ustedes un ejemplar del Informe de Avance "APOYO PARA LA ELABORACION DEL ANALISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONOMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE".

Sin Otro Particular se despide;

  
PABLO ZENTENO HIDALGO  
Representante Legal

DSS Ambiente. Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.





GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000479

ORD.: N° 0075 /

ANT.: Informe de Avance Consultoría  
AGIES Norma Lago Llanquihue

MAT.: Envía observaciones y  
recomendaciones al Primer Informe

Puerto Montt, **11 ENE 2007**

**A :** **SR. ANDRÉS LÓPEZ A.**  
**GERENTE GENERAL**  
**DSS AMBIENTE LTDA.**

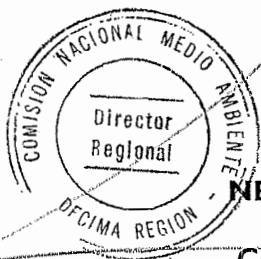
**DE :** **NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

En relación a la ejecución del Estudio "Apoyo para la elaboración del análisis general de impacto económico y social del Anteproyecto de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue", hacemos llegar a Ud. el informe con las observaciones al primer Informe.

Agradeceré a Ud. complementar el Informe de Avance con las observaciones aquí emitidas y remitirlo a esta Dirección Regional a más tardar el día Viernes 19 de enero de 2007.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**Director Regional**  
**CONAMA Región de Los Lagos**

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

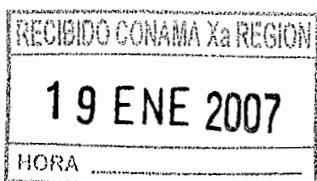
- Destinatario
- Expediente Norma
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

**INFORME**  
**OBSERVACIONES AL PRIMER INFORME DE AVANCE**  
**“APOYO PARA LA ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO**  
**ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE NORMAS SECUNDARIAS DE**  
**CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO**  
**LLANQUIHUE”**

1. En la introducción, se debería ampliar el primer párrafo, indicando que el informe de avance que se entrega, contiene la propuesta de trabajo que describe las actividades a realizar, las metodologías de análisis y el programa de trabajo del estudio encargado por CONAMA.
2. En el capítulo de “Definición del problema y de los alcances de la evaluación”, en el primer párrafo se debería hacer énfasis en que el Llanquihue es el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, con sus cuatro capitales comunales en la rivera del lago.
3. En la Tabla 2-1 se deben incorporar los últimos cambios hechos al borrador de Anteproyecto, de manera que coincida con el documento de propuesta final.
4. En el párrafo a continuación de la Tabla 2-1, se deberá eliminar el concepto “oligotrófico” ya que se ha determinado que el objetivo de la Norma es mantener el actual estado trófico del lago, cualquiera que éste sea (el estado trófico puede variar según el criterio de quien haga la clasificación).
5. Se deberá cambiar la Figura 2-1, utilizando la figura actualizada de la propuesta final de anteproyecto. De igual manera se debe modificar la tabla 2-2, ajustándola al documento de propuesta final.
6. En el capítulo de descripción de actividades a realizar para el estudio se requiere ampliar la descripción de las actividades 6, 7, 8, 9, 10 y 11. La actividad 10 está repetida.
7. En relación a la actividad 4, se requiere modificar la redacción en el sentido que no se considera que los contaminantes “puedan estar” en zona latente o saturada, sino que un aumento en la concentración de contaminantes “pueden generar” la declaración de zona latente o saturada. En relación a la estimación del delta entre la propuesta de norma y el DS 90, debe tenerse en consideración los factores de dilución, ya que no pueden compararse directamente, toda vez que el DS 90 aplica en aguas residuales y las Normas Secundarias se aplicarían en el cuerpo receptor.
8. En el capítulo 4, Metodología de Análisis, bajo el Título de Evaluación Económica, se solicita incorporar una recomendación respecto del enfoque de decisión que debería ser utilizado, de acuerdo a los datos que pretendan obtenerse durante el levantamiento de información.
9. En la página 8, el primer párrafo no tiene conexión con el resto del texto. Se sugiere revisar y completar la idea.
10. En el capítulo de programación e los trabajos, se solicita marcar con una “X” las semanas en que se realizarán las actividades, ya que el sombreado no se distingue.

000481



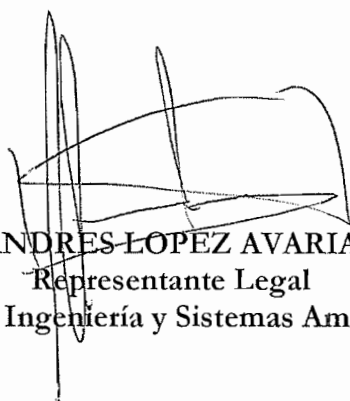
Carta N° 03 /2007.  
Concepción, 18 Enero de 2007.

Señor:  
Nelson Bustos Arancibia  
Director Regional  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
CONAMA  
Región de Los Lagos  
Presente

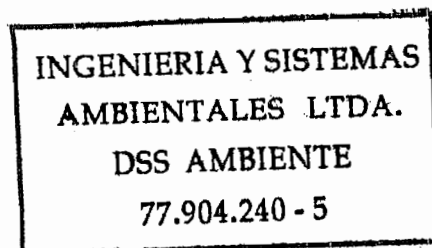
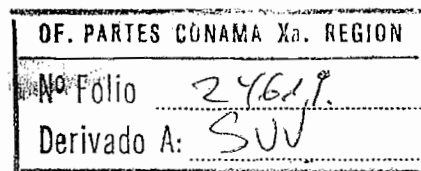
En Atención a carta Ord. N° 0075 enviada con fecha 11 de Enero de 2007 me permito señalar lo siguiente:

Con la presente envío a usted Informe de Avance Consultoría AGIES Norma Lago Llanquihue con las observaciones y recomendaciones solicitada.

Sin Otro Particular, Saluda atentamente a Ud.



ANDRES LOPEZ AVARIA  
Representante Legal  
DSS Ambiente. Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.



ORD.: N° 0223 /

ANT.: Informe Final "Consultoría Norma Lago Llanquihue MN° 14 CONAMA X Región"

MAT.: Envía observaciones y recomendaciones.

Puerto Montt, 02 FEB 2007

**A :** **SRA. XIMENA MOLINA**  
**DIRECTORA DE PROYECTO**  
**CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE :** **NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

En relación a la ejecución del Estudio "Implementación de medidas para el control de la contaminación hídrica: Antecedentes de apoyo para la elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del Lago Llanquihue", hacemos llegar a Ud. las observaciones al Informe Final.

Estas observaciones están contenidas en el documento adjunto, en la modalidad de control de cambios, de manera de agilizar su lectura, análisis e interpretación

Para la aceptación final del Estudio, estas observaciones y comentarios deberán ser subsanados a más tardar el día 26 de febrero de 2007, con la entrega de la versión final de Informe en papel y formato digital. Ser requiere, además del Informe modificado, un documento anexo que de cuenta de cómo se consideraron cada una de las observaciones hechas en el documento adjunto.

En conformidad con esta entrega, CONAMA procederá a la devolución de la correspondiente boleta en garantía.

Sin otro particular, se despide atentamente de Ud.,



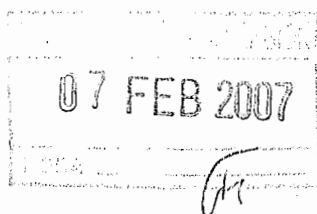
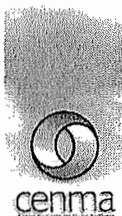
**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

*SVA*  
NBA/SVV/svv  
**Distribución:**  
- Destinatario  
- Expediente Norma  
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl



000483



Viernes, 02 de Febrero de 2007

Señora  
Sibel Villalobos  
Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos

Estimada Sibel


En el día de hoy hemos recibido la carta por mail del director regional Señor Nelson Bustos en la cual se nos solicita realizar correcciones al informe final del "Estudio de apoyo a la dictación de la NSCA del lago Llanquihue" y entregarlo a más tardar el día 26 de febrero del presente año. Dicho informe fue entregado por nosotros el día 21 de diciembre.

Lamento informarte que durante el mes de febrero la mayor parte del personal de CENMA se encuentra en vacaciones así como los asesores del proyecto. Es política de este grupo de trabajo el corregir en conjunto por lo cual te solicito extender el plazo de entrega de las correcciones hasta el lunes 12 de marzo, fecha en que tendremos las respuestas de todos los participantes del proyecto

Mis cordiales saludos

OF. PARTES CGNAMA Xa. REGION
Nº Folio 25000
Derivado SW

Archivo NSCA

  
MCs. María Isabel Olmedo Castro  
Jefe Unidad de Bioensayos  
CENMA

REPUBLICA DE CHILE  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
JTC/ECM

CONAMA Xa REGION  
28 FEB 2007

AMPLIA PLAZO PARA PREPARACION DE  
ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE  
CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION  
DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE

SANTIAGO, 10 MAR 2006

RESOLUCION EXENTA N° 0577

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución Exenta N° 1729 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 03 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el 19 de octubre de 2005, que dio inicio a la elaboración de la norma.

CONSIDERANDO:

Lo acordado por el Comité Operativo de la Norma y solicitado por el Departamento de Control de la Contaminación de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en relación a la necesidad de ampliar los plazos para la preparación del anteproyecto, ya que se requiere de mayor tiempo para sistematizar la información y acordar aspectos relevantes de la norma, y de acuerdo a los demás fundamentos planteados a esta Dirección Ejecutiva.

RESUELVO:

Ampliase el plazo para la preparación del anteproyecto de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en 265 días, a partir del 18 de marzo de 2006, fecha en que vence el plazo original del proceso.

Anótese, comuníquese, y archívese.



PAULINA SABALL ASTABURUAGA  
DIRECTORA EJECUTIVA  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

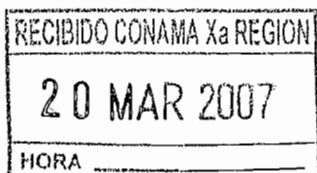
CRF/GLB/EKS  
Distribución:

- División Jurídica
- Departamento de Control de la Contaminación.
- Director Regional CONAMA X Región.
- Expediente Público de la Norma.
- Comité Operativo de la Norma.

COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

Lo que transcribo a Ud.  
para su conocimiento  
saluda atentamente a Ud.  
MURY VALBUENA OVEJERO  
Oficial de Partes  
Comisión Nacional del  
Medio Ambiente (CONAMA)

OF. PARTES CONAMA Xa. REGION  
N° Folio 25 437  
Derivado A: SW



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA  
LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS  
LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

ACTA N° 21

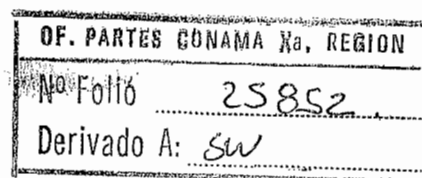
Con fecha 22 de diciembre de 2006 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 2146 del 18 de diciembre de 2006 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

En la reunión participaron:

Cristian Lillo	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Alejandra Maturana	SEREMI de Obras Públicas
Raúl Bastidas	SEREMI de Salud
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Delfín Hidalgo	Corporación Nacional Forestal
Omar Nail	Servicio Agrícola y Ganadero
Cesar Villarroel	Servicio Nacional de Pesca
Manuel Fuentes	CONAMA
Nelson Bustos	CONAMA
Sibel Villalobos	CONAMA

Tabla:

1. Acta anterior
2. Presentación de la Propuesta de Anteproyecto
3. Observaciones y comentarios
4. Acuerdos
5. Firma del Acta



1.- **Acta anterior:** Se informa que no se dará lectura al acta de la reunión anterior, de fecha 10 de noviembre de 2006, por cuanto sólo asistieron dos personas.

**2.- Presentación de la propuesta de Anteproyecto:** Se presenta al Comité el documento que contiene la propuesta de Anteproyecto que la Dirección Regional enviará a la Dirección Ejecutiva para su revisión y publicación. El documento es aprobado con observaciones

**3.- Observaciones y Comentarios :**

1. La definición de lago debe ir en orden alfabético.
2. Eliminar la definición de catástrofe natural
3. Poner como referencia la Guía CONAMA.
4. Cambiar "Nivel Trófico" por "Estado Trófico" definir como "categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua".
5. Cambiar en la definición de programa de vigilancia la expresión "de las aguas continentales superficiales" por "ambiental"
6. Modificar en la Tabla 1 La leyenda de coordenadas UTM, especificando que se mide en metros, cambiando "S" por "N" y "W" por "E". Incorporar una figura con el mapa en el Art. 4°.
7. Art.5°: cambiar "nivel" por "estado" y eliminar la expresión "en calidad de oligotrófico". En la tabla 2, cambiar el signo ">" por "mayor o igual".
8. Art. 6°, cambiar "programa" por "documento", indicar recolección, preservación y análisis y eliminar la última frase completa.
9. Art. 9°, cambiar "deberán ser" por "serán".
10. Título V : dejar sólo un artículo que exprese que: "El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo, condiciones de preservación de muestras y metodologías de análisis establecidos en el Programa de Vigilancia".
11. Art.12°, modificar último párrafo "en base a los datos obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el Art 4°".
12. Art.13°, cambiar "las aguas" por "las áreas de vigilancia"; replicar la estructura del primer párrafo en los siguientes.
13. Art.14°, redactar "Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen

natural determinados por la autoridad competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias."

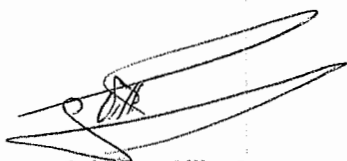
14. Art.16º, redactar "La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a las autoridades competentes, quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

15. Trasladar mapa al Art. 4º.

#### 4.- Acuerdos:

- 4.1. Dar por aprobada la propuesta de Anteproyecto, incorporando las modificaciones acordadas en la reunión.
- 4.2. Presentar la propuesta a la COREMA para su aprobación
- 4.3. Enviar el documento aprobado a la Dirección Ejecutiva para continuar con su tramitación.

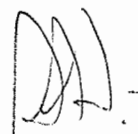
**5.- Firman del Acta:** Las siguientes personas, en representación de las siguientes instituciones:



**Cristian Lillo S.**  
Superintendencia de Servicios  
Sanitarios



**Alejandra Maturana C.**  
SEREMI de Obras Públicas



**Raúl bastidas S.**  
SEREMI de Salud



**Delfín Hidalgo A.**  
Corporación Nacional Forestal




**César Villarroel C.**  
Servicio Nacional de Pesca



**Omar Nail R.**  
Servicio Agrícola y Ganadero



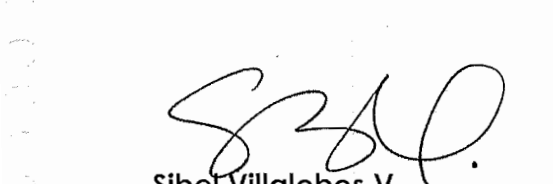
**Sgto. 2° Víctor Hugo Palma V.**  
Capitanía de Puerto de Puerto Varas  
Armada de Chile



**Manuel Fuentes G.**  
Unidad de Participación Ciudadana  
CONAMA Región de Los Lagos



**Alejandro Burgos S.**  
Dirección General de Aguas

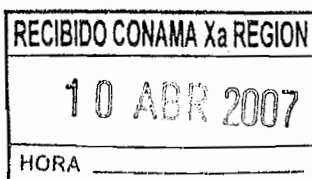


**Sibel Villalobos V.**  
Coordinadora NSCA Lago Llanquihue  
CONAMA Región de Los Lagos



**Nelson Bustos A.**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

000489



Carta N° 12 /2007.

Concepción, 09 de Abril de 2007.

Señor:  
Nelson Bustos Arancibia  
Director Regional  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos  
Presente

**REF:** Entrega Informe Final "Estudio para el análisis general de impacto económico y social de la norma secundaria de calidad para la protección de las aguas del Lago Llanquihue"

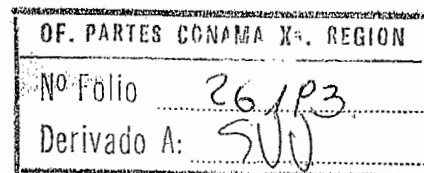
De nuestra consideración:

Hacemos llegar a usted, dos ejemplares del Informe Final de "Estudio para el análisis general de impacto económico y social de la norma secundaria de calidad para la protección de las aguas del Lago Llanquihue"

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

  
ANDRES LOPEZ AVARIA  
Representante Legal

DSS Ambiente. Ingeniería y Sistemas Ambientales Ltda.



**0675**

ORD.: N° \_\_\_\_\_ /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Invita a Reunión de Comité Operativo.

Puerto Montt, **11 ABR 2007**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

**DE : ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS (S)**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que se realizará una reunión del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, el próximo **miércoles 18 de abril de 2007, a las 10:00 Horas** en la sala de reuniones de CONAMA.

En esta reunión se dará cuenta de los resultados del informe final correspondiente al "Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las aguas del Lago Llanquihue", elaborado para CONAMA por DSS Ambiente Ltda.

Esperando contar con su valiosa participación, se despide atentamente,

  
  
**ALFREDO WENDT SCHEBLEIN**  
Director Regional (S)  
CONAMA Región de Los Lagos

*Sw*  
AWS/SVV/svv

**Distribución:**

- Subsecretaría De Pesca
- Comisión Nacional de Riego
- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos
- SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos
- Gobernación Marítima de Puerto Montt
- Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas
- C.c.:
- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA



000492

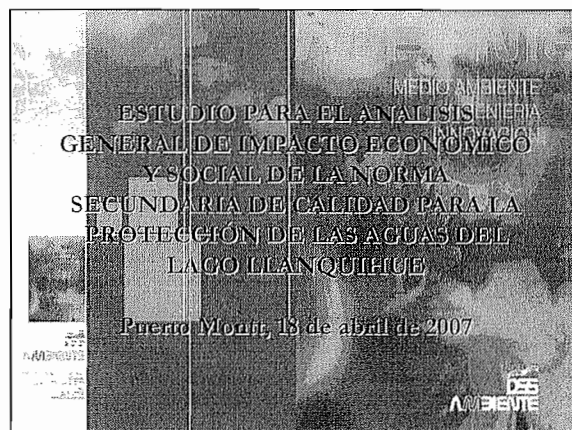
**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA  
SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA  
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO  
LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS.**

**REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO**

**18 DE ABRIL DE 2007**

**PRESENTACIONES**

- I. Lago Llanquihue. Proceso de Dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental. "Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue". Andrés López A. DSS Ambiente.



**OBJETIVO GENERAL**

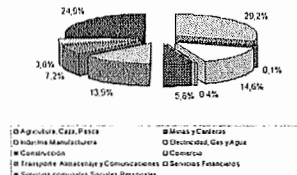
Realizar un análisis general del impacto económico desde el punto de vista social, analizando las alternativas normativas asociadas a la fijación de distintas calidades para diversas secciones de la cuenca, establecidas en el Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue. A su vez, el objetivo de este análisis es suministrar información desde la óptica económica respecto de los costos y beneficios de las opciones normativas mencionadas, aplicando un enfoque de Análisis Costo Beneficio o un análisis general de sus probables consecuencias económicas.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA REGIÓN Y DE LA CUENCA**

Participación Promedio de Ocupados por Sector Económico 1997-2006

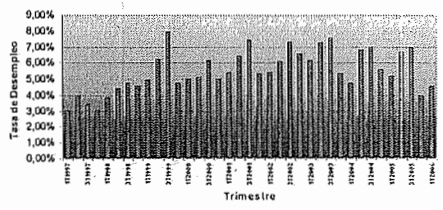


Abril 2007

DSS AMBIENTE

**ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA REGIÓN Y DE LA CUENCA**

Tasa de Desempleo Regional

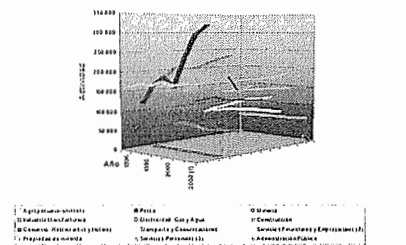


Abril 2007

DSS AMBIENTE

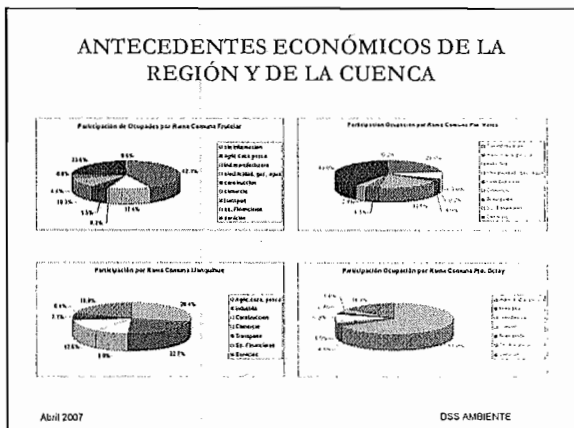
**ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA REGIÓN Y DE LA CUENCA**

PIB Sectorial X Región



Abril 2007

DSS AMBIENTE



### TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Año	Comuna	Población	% Cobertura
2003	Frutillar	8.066	70,3
	Llanquihue	10.996	95,1
	Pto. Montt	140.501	93,8
	Pto. Varas	20.821	94,6
	Total X	538.585	50,7

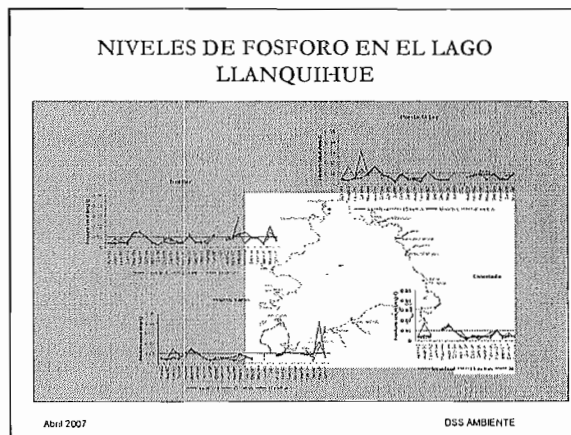
Abril 2007 DSS AMBIENTE



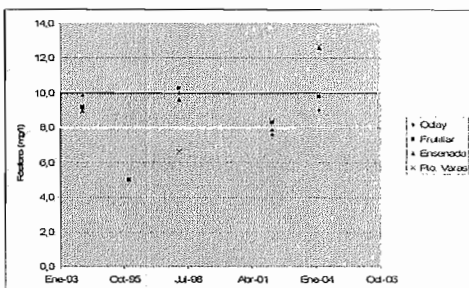
### ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA PARA EL LAGO LLANQUIHUE

Elemento o Componente	Unidad	Áreas de Vigilancia			
		Puerto Dicoy	Frutillar	Espejeada	Puerto Varas
Conductividad	µS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Dureza	mg/l	8,5	8,5	8,5	8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	8,5	8,5	8,5	8,5
Turbiedad	JTU	2,1	2,1	2,1	2,1
Clorofila	mg/l	1,8	1,8	1,7	1,8
ODM	mg/l	4,8	4,8	0	0
Transparencia	m	12,5	14,0	16,0	12,5
Nitrogeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fosforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Chloro a	ppm	1,0	1,0	1,1	1,1

Abril 2007 DSS AMBIENTE



### NIVELES DE FOSFORO EN EL LAGO LLANQUIHUE



Abril 2007

DSS AMBIENTE

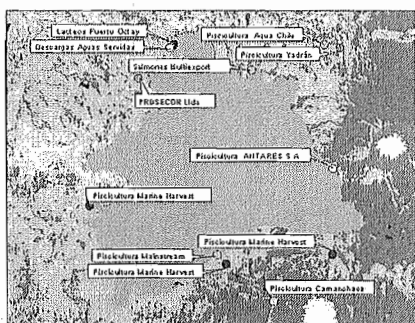
### RESTO PARÁMETROS EN EL LAGO LLANQUIHUE

- Transparencia: percentil 66 no supera en general los valores límite para las áreas de vigilancia, lo que concuerda con estudios anteriores.
- Conductividad: Según percentil 66 se encontraría muy cercano al límite de latencia (80% del valor límite).
- pH: se encuentra dentro del rango de 6,5-8,5 para las áreas de vigilancia.
- Oxígeno disuelto (m/g y % de saturación): los percentiles 66 calculados se encuentra en general cumpliendo el límite de latencia (80% del valor límite del Anteproyecto).
- Nitrógeno total: se encuentran algunos valores del percentil 66 dentro de zona latencia pero la longitud del registro no permite definir claramente la tendencia.
- Clorofila a: se encuentran valores en zona de latencia y zona de saturación, se encuentra relacionada con el nivel de nutrientes (fósforo y nitrógeno).
- Silice: Según percentil 66 se encontraría muy cercano al límite de latencia (80% del valor límite).
- Turbiedad: se encuentran valores del percentil 66 dentro de la zona de latencia y saturación.
- DQO: se recomienda la revisión de los datos utilizados para definir los valores límite de DQO en el Anteproyecto.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

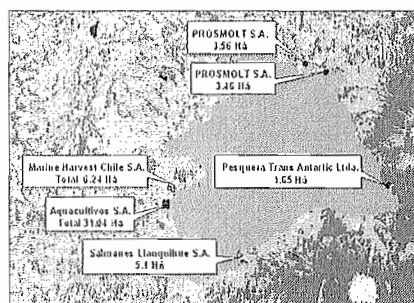
### PRINCIPALES DESCARGAS



Abril 2007

DSS AMBIENTE

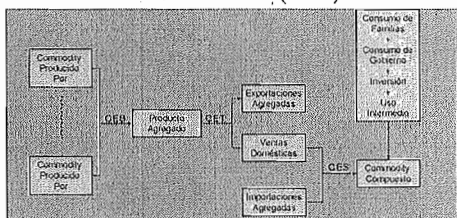
### PRINCIPALES CONCESIONES



Abril 2007

DSS AMBIENTE

### MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL COMPUTABLE (CGE)

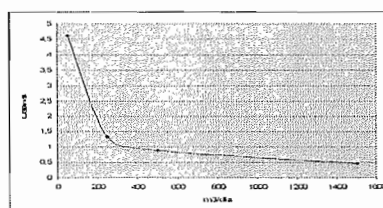


- Este CGE fue calibrado con datos disponibles de la economía de la Región de Los Lagos.
- Se modeló un escenario de aumento de costos con un 1% sobre las ventas del sector acuícola y de manera similar para el sector agrícola, de manera independiente.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

### EVALUACIÓN DE COSTOS DE REMOCIÓN DEL FÓSFORO



- El tratamiento del fósforo es considerando un tratamiento terciario, con una unidad de precipitación química.
- Datos tomados de CONAMA "Análisis General del Impacto Económico y Social Anteproyecto de Norma para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Superficiales"

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**REMOCIÓN DE FÓSFORO EN DESCARGAS EXISTENTES**

- Si se agrega la remoción de fósforo a la localidad de Puerto Oeay, posterior a la construcción de su planta de tratamiento biológica, implica un costo de US\$ 0,5/m3 de agua tratada, es decir en este caso \$ 170 millones/año.
- Se encuentran un total de 12 pisciculturas en la cuenca del Lago Lanquihue, las que descargas a distintos afluentes del lago. Considerando una piscicultura promedio en el área de estudio que descarga 5 l/s, implica un costo de tratamiento (inversión más gastos de operación) de US\$ 1/m3, entregando un total de unos \$90 millones/año por planta en la remoción de fósforo. Es decir, un total \$ 1.080 millones al año.
- No se consideran relevantes los aportes de Planta de Harina, Empresa de Lácteos ni de los aportes distribuidos de los turistas.
- Se debe mencionar que los costos asociados a los centros de engorda se pueden relacionar a la calidad del fondo del lago, por lo que el costo debería asociarse al Reglamento Ambiental para la Acuicultura, RAMA, de la Subsecretaría de Pesca.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**COSTOS DEL REGULADOR**



ITEM	COSTO (\$)
Manejo 3 vez al año (30 días) (2 personas)	4.440.000
DAP por planta	1.000.000
1999-04	7.440.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.440.000</b>

ITEM	COSTO (\$)
Plaz. Mañana	3.200.000
Análisis de agua bruta (2 veces al día) (100 muestras) (2 personas)	600.000
Análisis de muestra química (1 vez al día) (2 personas) (100 muestras) (2 personas)	7.200.000
Impresión total (14 de muestra mensual)	2.300.000
<b>TOTAL</b>	<b>13.300.000</b>

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**BENEFICIOS: VALORIZACIÓN CONTINGENTE**

- La elección de la medida de bienestar es la disposición a pagar para asegurar una ganancia, esto se puede representar con la pregunta ¿Estaría usted dispuesto a pagar \$N para asegurar la calidad del agua del Lago Lanquihue debido a creciente contaminación provocada por la actividad humana?
- La forma de pago estipulada es en una cuota para los turistas a través del cargo adicional en el peaje y de 12 cuotas en el caso de la cuenta del agua o luz para los residentes.
- Se realizaron 96 encuestas a residentes y turistas de la cuenca, distribuidos en las comunas de Puerto Oeay, Lanquihue, Frutillar y Puerto Varas con 16, 18, 20 y 46 encuestas respectivamente. Del total 35 corresponden a turistas y 61 a residentes.
- Así se decidió incluir como valores de disposición a pagar "cero" cuando el encuestado respondió que no estaba dispuesto a pagar porque no le interesaba la calidad del agua del Lago o bien porque tenía otras prioridades para gastar su dinero. En el caso de este estudio 29 respuestas fueron de protesta.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**RESULTADOS VALORIZACIÓN CONTINGENTE (mostrar archivo Excel)**

DAP residentes (\$)	Frecuencia	DAP turistas (\$)	Frecuencia
0	15	0	2
500	7	200	1
500	10	400	1
750	1	600	1
1000	6	800	1
1200	2	1000	1
1500	1	1500	1
2000	1	2000	1
3000	1	3000	1
3500	1	3500	2
Total	39	Total	24

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**DAP Residentes**

dep	Cond	Sex	Edu	Hijos	Edad	Cond	Ingresos
1501.431	001.0000	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1502.432	001.0010	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1503.433	001.0020	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1504.434	001.0030	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1505.435	001.0040	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1506.436	001.0050	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1507.437	001.0060	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1508.438	001.0070	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1509.439	001.0080	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1510.440	001.0090	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1511.441	001.0100	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1512.442	001.0110	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1513.443	001.0120	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1514.444	001.0130	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1515.445	001.0140	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1516.446	001.0150	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1517.447	001.0160	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1518.448	001.0170	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1519.449	001.0180	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1520.450	001.0190	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

- si la percepción de la calidad en vez de "muy buena" es sólo buena, aumenta su DAP en \$1.938. Si su percepción es regular su DAP aumenta en \$1.517, si piensa que la calidad es mala su disposición a pagar aumenta a \$2.394. Las otras dos variables que tienen un impacto estadístico en la DAP son la edad, así por cada año que aumente la edad de la persona su DAP disminuye en \$76 (edad promedio de encuestados es 42,1 años), y finalmente, a mayor número de hijos se incrementa la DAP en \$466 por cada hijo adicional.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

**DAP Turistas**

dep	Cond	Sex	Edu	Hijos	Edad	Cond	Ingresos
1501.431	001.0000	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1502.432	001.0010	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1503.433	001.0020	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1504.434	001.0030	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1505.435	001.0040	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1506.436	001.0050	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1507.437	001.0060	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1508.438	001.0070	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1509.439	001.0080	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1510.440	001.0090	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1511.441	001.0100	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1512.442	001.0110	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1513.443	001.0120	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1514.444	001.0130	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1515.445	001.0140	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1516.446	001.0150	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1517.447	001.0160	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1518.448	001.0170	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1519.449	001.0180	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
1520.450	001.0190	2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

- los turistas están más dispuestos a pagar por mejorar la calidad de las aguas del lago que los residentes, tienen menor tasa de protesta, y menor cantidad de disposición a pagar igual a cero.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

### Agregación DAP

DAP	Mediana	Media	DAP	Mediana	Media
Turistas/visita	\$ 2.250	\$ 2.302	Turistas/año	\$ 2.250	\$ 2.302
Residentes Pto. Varas/año	\$ 500	\$ 691	Residentes Pto. Varas/año	\$ 6.000	\$ 10.692
Residentes Pto. Oclay/año	\$ 500	\$ 500	Residentes Pto. Oclay/año	\$ 6.000	\$ 6.000
Residentes Frutillar/año	\$ 250	\$ 725	Residentes Frutillar/año	\$ 3.000	\$ 8.700
Residentes Llanquihue/año	\$ 500	\$ 389	Residentes Llanquihue/año	\$ 6.000	\$ 4.668

Residentes	No Hogares	Media DAP	Beneficio Agregado
Beneficios Pto. Varas/año	10.692	\$ 10.692	\$ 107.153.224
Beneficios Pto. Oclay/año	3.223	\$ 6.000	\$ 19.374.000
Beneficios Frutillar/año	4.774	\$ 8.700	\$ 41.533.800
Beneficios Llanquihue/año	4.978	\$ 4.668	\$ 23.074.722
<b>Total</b>			<b>\$ 190.135.746</b>

Turistas	No Turistas	No. Grupos de Turistas	Media DAP	Beneficio Agregado
Beneficios Turistas/año	123.166	41.163	\$ 2.302	\$ 281.761.830

Abril 2007 DSS AMBIENTE

### EVALUACIÓN ECONÓMICA

Abril 2007 DSS AMBIENTE

### CONCLUSIONES

- La actividad económica de la cuenca del Lago Llanquihue se sustenta en las siguientes actividades agrícola, acuícola, forestal y turismo. La producción agrícola se orienta principalmente a la carne, leche, cultivos de remolacha, frambuesas, avena en grano, cereales, frutas y hortalizas. Por su parte la ganadería se basa en el pastoreo directo en las praderas la cual está representada mayoritariamente por vacunos. En el sector acuícola el Lago Llanquihue ha visto el desarrollo de centros de engorda de salmones y de pisciculturas que utilizan aguas a afluentes al lago. En el sector forestal existen plantaciones de eucaliptos y pino. Finalmente en el sector turístico destacan las playas del Lago Llanquihue son visitadas masivamente por turistas nacionales y extranjeros en épocas estivales, unido todo ello al patrimonio arquitectónico que data de la colonización alemana.

Abril 2007 DSS AMBIENTE

### CONCLUSIONES

- Las actividades antrópicas de la cuenca impactan en la calidad de las aguas del Lago Llanquihue, principalmente por descargas puntuales de industria y de ciudades, cuyos efluentes están siendo tratados en plantas de tratamiento o serán tratados para dar cumplimiento al D.S. 90 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales". Adicionalmente, el Lago Llanquihue recibe contaminación difusa por las actividades agrícolas y ganaderas que se realizan en su pequeña cuenca aportante. Se debe destacar que en el Lago Llanquihue existen centros de engorda de salmones, cuyos impactos se encuentran regulados específicamente a través del Reglamento Ambiental de la Acuicultura, RAMA.

Abril 2007 DSS AMBIENTE

### CONCLUSIONES

- Los impactos en la calidad del agua son regulados a través de valores límites a ciertos parámetros en cuatro áreas de vigilancia en el Lago Llanquihue establecidas en el Anteproyecto de Norma Secundaria. Del análisis realizado con los percentiles 66 de estos parámetros, a partir de la serie histórica de datos, se obtiene claramente que el parámetro fósforo se encontrará en zona de latencia o zona de saturación, es decir superan el 80% y el 100% del valor límite del Anteproyecto respectivamente, lo que implica que se debería decretar un Plan de Prevención o un Plan de Descontaminación para reducir la carga de fósforo que llega al Lago, ya sea a través de tratamiento terciarios de remoción físico-química o de reducción en las actividades generadoras de este tipo de compuesto. Además, este parámetro muestra un sostenido crecimiento a través de los años en las estaciones de

Abril 2007 DSS AMBIENTE

### CONCLUSIONES

- De esta manera, el Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Norma Secundaria ha sido evaluado considerando un escenario de Plan de Prevención o Plan de Descontaminación para la reducción de la concentración de fósforo. Para esto se ha incluido dentro de los costos: i) costo de remoción de fósforo de fuentes puntuales, principalmente localidades y pisciculturas y ii) costo de programa de monitoreo por parte del Estado. Para los beneficios se realizó una valorización contingente, a través de encuestas en terreno, de manera de estimar la disponibilidad a pagar de los residentes y turistas por mantener y mejorar la calidad del agua del Lago. Otros beneficios ambientales, como servicios ambientales a los centros de engorda, ecosistemas y recreación fueron considerados de manera cualitativa.

Abril 2007 DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- El costo asociado al regulador por el monitoreo de la calidad del agua del Lago Llanquihue para las estaciones de monitoreo, parámetros y frecuencias establecidas en el Anteproyecto de Norma Secundaria se ha estimado en \$7,5 millones anuales, los que fundamentalmente se refieren a los costos de toma de muestras y análisis de laboratorio. Se ha incluido en este estudio un monitoreo complementario que incluye estaciones de control y monitoreo del fondo lacustre y variables biológicas, lo que implica un costo adicional de \$13,5 millones anuales, quedando por lo tanto un costo total de \$21 millones anuales.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- El costo total estimado de tratamiento en la cuenca del Lago Llanquihue por efecto del Anteproyecto de Norma Secundaria se estima en \$1.250 millones anuales, asociados al tratamiento de las fuentes puntuales para la remoción de fósforo como tratamiento terciario de precipitación química en las localidades (Puerto Octay con \$170 millones anuales) y pisciculturas (total de \$1.080 millones anuales).

Abril 2007

DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- El costo total estimado de tratamiento en la cuenca del Lago Llanquihue por efecto del Anteproyecto de Norma Secundaria se estima en \$1.250 millones anuales, asociados al tratamiento de las fuentes puntuales para la remoción de fósforo como tratamiento terciario de precipitación química en las localidades (Puerto Octay con \$170 millones anuales) y pisciculturas (total de \$1.080 millones anuales).

Abril 2007

DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- Del análisis cuantitativo de los beneficios de la Norma Secundaria de Calidad del Lago Llanquihue se desprende beneficios para la población residente y turistas calculados mediante un estudio preliminar de valoración contingente corresponden a \$189,4 millones y \$94,8 millones anuales, respectivamente.
- De un análisis cualitativo de los beneficios de la Norma Secundaria de Calidad del Lago Llanquihue se desprende beneficios a la salud humana, mejoramiento en los recursos naturales, aumento en la productividad de los ecosistemas y biodiversidad, y en las actividades recreativas.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- La evaluación económica social arroja que el proyecto tiene un Valor Actualizado Neto negativo de \$6.542,5 Millones, calculado con la tasa de descuento social de 8%. Este resultado se explica por los altos costos de tratamiento de fósforo para las pisciculturas y por los bajos valores económicos asignados por los residentes por mejoras en la calidad de aguas del Lago Llanquihue.

Abril 2007

DSS AMBIENTE

## CONCLUSIONES

- El análisis cualitativo del impacto económico general de la normativa en los sectores agrícolas y acuícola mediante una modelación económica con un modelo de equilibrio general computable para la X Región, desprende que se provocará un aumento de los precios de la actividad afecta a la normativa, existirá una disminución en la producción del sector regulado, el aumento en precios no alcanza a compensar la caída en la producción porque el nivel de ventas cae. Además, los sectores relacionados más afectados son transporte y servicios, en el corto plazo se produce un aumento del desempleo, en el mediano plazo la mano de obra liberada de los sectores regulados provoca una caída en la remuneración promedio de la región, la recaudación fiscal producto de impuestos directos se reduce.

Abril 2007

DSS AMBIENTE





PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

**ACTA N° 22**

Con fecha 18 de abril de 2007 se realizó una reunión del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 0675 del 11 de abril de 2007 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Anneliese Moebius	SEREMI de Vivienda y Urbanismo
Omar Nail	Servicio Agrícola y Ganadero
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Rodrigo Pérez	Servicio Nacional de Pesca
Juan Ancapán	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Nancy Vera	Servicio Nacional de Turismo
Andrés López	DSS Ambiente
Sibel Villalobos	CONAMA

**Tabla:**

I. Presentación Estudio AGIES

Se realizó la presentación del Estudio. Los miembros del Comité plantearon sus inquietudes, dudas y observaciones, las que fueron respondidas por el consultor, sin embargo éstas no pudieron ser incorporadas al estudio, ya que CONAMA aceptó la versión final del mismo, habiendo formulado observaciones del mismo tenor.

Sibel Villalobos  
Coordinadora

ORD.: N° 0845 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Invita a Reunión de Comité Operativo.

Puerto Montt,

02 MAY 2007

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**

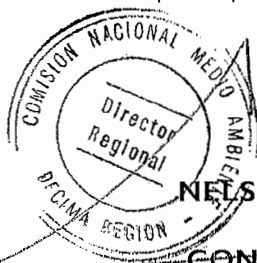
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que se realizará una reunión extraordinaria del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, el próximo **miércoles 09 de mayo de 2007, a las 10:00 Horas** en la sala de reuniones de CONAMA.

Esta reunión pretende realizar un trabajo de evaluación del proceso de dictación de la Norma, y dar a conocer este proceso al Comité de Gestión Anticipada para la dictación de NSCA del Lago Villarrica, en la Región de la Araucanía.

Esperando contar con su valiosa participación, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

*NBA*  
NBA/SVV/svv

**Distribución:**

- Subsecretaría De Pesca
- Comisión Nacional de Riego
- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos
- SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos
- Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos
- Gobernación Marítima de Puerto Montt
- Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas
- C.c.:
- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

ORD.: N° **0844** /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Solicita presentación para reunión del 09/05/07.

Puerto Montt, **02 MAY 2007**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que se realizará una reunión extraordinaria del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, el próximo **miércoles 09 de mayo de 2007, a las 10:00 Horas** en la sala de reuniones de CONAMA.

Para esta reunión, en la que se pretende realizar un trabajo de evaluación del proceso de dictación de la Norma, solicitamos a Ud. pueda elaborar una breve presentación en la que se indique al menos:

- Razones por las cuales la institución participa del proceso
- Criterios sectoriales que aplican al proceso.
- Opinión sectorial respecto del proceso (fortalezas, debilidades, aspectos críticos)
- Recomendaciones generales

Le hacemos la presente solicitud, dada la relevante importancia de vuestra institución en el proceso normativo que hemos coordinado. Desde ya le manifestamos nuestro sincero agradecimiento por su colaboración.

Sin otro particular, se despide cordialmente de Ud.,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

*NBA*  
NBA/SVV/svv

**Distribución:**

Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Departamento de Control de la Contaminación
- Archivo CONAMA

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA  
SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA  
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO  
LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS.**

**REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO**

**LAGO LLANQUIHUE – LAGO VILLARRICA**

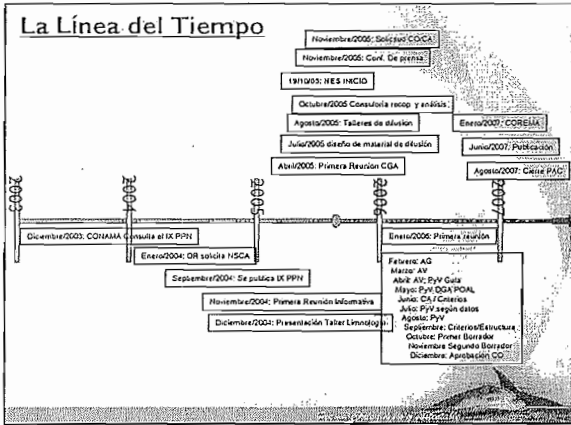
**09 DE MAYO DE 2007**

**PRESENTACIONES**

1. Lago Llanquihue. Proceso de Dictación de Norma Secundaria de Calidad Ambiental. “Proceso de Dictación de Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”. Sibel Villalobos. CONAMA Región de Los Lagos.
2. Lago Llanquihue. Proceso de Dictación de Norma secundaria de Calidad Ambiental. “Comité operativo para la Dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”. Carola Maturana. Gobernación Marítima de Puerto Montt.
3. Lago Llanquihue. Proceso de Dictación de Norma secundaria de Calidad Ambiental. “Análisis Institucional de elaboración del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”. Alejandro Burgos. Dirección General de Aguas.

000504

  
**LAGO LLANQUIHUE**  
 PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA  
 SECUNDARIA DE CALIDAD  
 AMBIENTAL



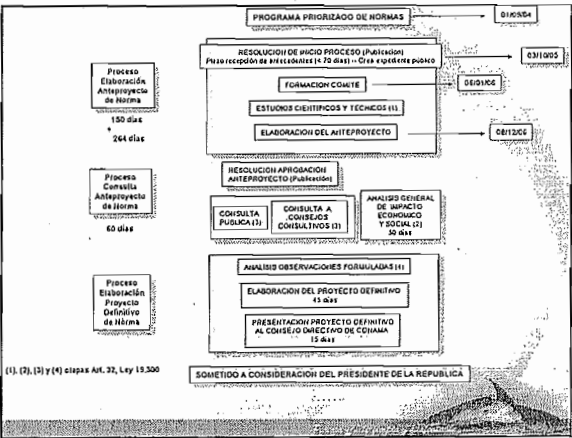
## FUNCIONES DE LOS COMITÉS

**COMITÉ OPERATIVO**  
Elaborar el anteproyecto y el proyecto definitivo.

**COMITÉ AMPLIADO**  
Contribuir al análisis técnico, económico y social del anteproyecto.

### Antecedentes y Datos Disponibles para la Elaboración del Anteproyecto de Norma del Lago Llanquihue

- Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas.
- Estudio DGA / CADE-IDEPE "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Aguas según Objetivos de Calidad".
- Monitoreo DGA (1986 – 2005); 4 estaciones de muestreo; oficial desde 1992)
- POAL Directemar (1993 – 2005)



### Estudio DGA / CADE-IDEPE:

- Diferenciación entre Calidad Natural y Calidad Actual.
- Indica metodología para determinar clase de calidad según calidad actual: datos Nivel I; percentil 66; otros datos, promedio aritmético.
- No incluye lagos en la definición de calidad actual en cuencas prioritarias.

**Monitoreo DGA:**

- Plan de monitoreo diseñado por expertos en limnología.
- Corresponde a datos de Nivel I, con frecuencia estacional.
- Oficial desde el año 1992
- Contempla parámetros físico-químicos y de trofia
- Presenta ciertas inconsistencias en algunos parámetros que ameritan análisis más detallado antes de la elaboración del Proyecto Definitivo

**Monitoreo POAL:**

- Plan de monitoreo diseñado para pesquisar contaminación acuática.
- Corresponde a datos de Nivel I, con frecuencia estacional.
- A partir del año 1994 contempla estaciones fijas
- Contempla parámetros físico-químicos y de trofia
- No permite comparar con otros datos porque se muestras se analizan en diferentes laboratorios y con límites de detección que no corresponden a aguas superficiales.

Parámetro	Unidad	Metod. Análisis
Transparencia	m	Disco Secchi ✓
Temperatura	°C	Termométrico ✓
Conductividad	uS/cm	Celda de conductividad ✓
pH		Electrodo específico ✓
Oxígeno Dis.	mg/l	Electrodo específico ✓
Oxígeno Dis.	% Sat.	Electrodo específico ✓
Turbiedad	NTU	Nefelometría ✓
N- Nitro	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
N- Nitro	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
N-Amonio	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
Nitrogeno total	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
Fósforo total	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
P-Fosfato	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
Clorofila a	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
Silice	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓
DQO	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular ✓

**Transparencia**

N° de datos	29	29	29	26
Valor más alto	18,7	28	25,0	20,0
Valor más bajo	9,5	9,5	12,0	9,0
Promedio	14,7	15,9	17,6	14,3
P33	13,5	14,371	16	12,5
Máx P33	17,0	17,7	17,7	16,5
Min P33	12,5	13,2	14,7	10,3
	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas

Valor Guía CONAMA:

Ultra Oligotrófico: > 20 m Oligotrófico: 10 m

	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas
Propuesta	13,5	14	16	12,5

**Nitrógeno total**

N° de datos	30	30	40	30
Valor más alto	194,000	243,800	231,700	227,900
Valor más bajo	26,800	18,300	16,400	18,900
Promedio	93,887	101,310	91,443	97,110
P66	97,576	115,530	104,740	107,008
Máx P66	153,840	148,120	138,300	109,640
Min P66	89,640	100,300	96,368	97,040
	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas

Valor Guía CONAMA:

Ultraoligotrófico < 60 ug/l Oligotrófico 250 ug/l

	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas
Propuesta	122	144	131	134

**Fósforo total**

N° de datos	115	107	137	107
Valor más alto	48,000	56,000	44,900	40,900
Valor más bajo	1,000	2,000	1,000	1,000
Promedio	7,327	8,632	7,877	7,117
P66	8,048	8,396	8,828	7,673
Máx P66	10,000	35,400	12,592	12,704
Min P66	3,000	4,000	3,000	2,260
	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas

Valor Guía CONAMA:

Ultraoligotrófico < 5 ug/l; Oligotrófico: 10 ug/l. Mesotrófico 20 ug/l

	Puerto Octay	Fruillar	Ensenada	Puerto varas
Propuesta	10	10	10	10

000508

**Clorofila a**

Nº de datos	144	137	178	140
Valor más alto	7,340	3,870	5,070	9,210
Valor más bajo	0,100	0,100	0,200	0,100
Promedio	1,018	0,961	0,976	1,121
P66	1,100	1,085	1,100	1,115
Máx P66	1,424	1,926	1,694	1,800
Mín P66	0,500	0,500	0,500	0,526
	Puerto Octay	Fruñillar	Ensenada	Puerto varas

Valor Guía CONAMA:

Ultraoligotrófico < 1 ug/l    Oligotrófico 3 ug/l

	Puerto Octay	Fruñillar	Ensenada	Puerto varas
Propuesta	1,4	1,4	1,4	1,4

**DQO**

Nº de datos	76	75	106	71
Valor más alto	76,441	47,000	124,180	31,000
Valor más bajo	0,000	0,000	0,000	0,000
Promedio	8,988	8,122	9,910	8,785
P66	7,000	7,656	10,000	9,200
Máx P66	12,860	12,757	14,290	16,252
Mín P66	2,320	5,000	5,000	3,000
	Puerto Octay	Fruñillar	Ensenada	Puerto varas

Valor Guía CONAMA:

No existe

	Puerto Octay	Fruñillar	Ensenada	Puerto varas
Propuesta	8,3	8,0	10,0	7,8

**ESTRUCTURA DEL ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LANQUIHUE EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN**

- TÍTULO I  
OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- TÍTULO II  
DEFINICIONES
- TÍTULO III  
NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA
- TÍTULO IV  
PROGRAMA DE VIGILANCIA
- TÍTULO V  
METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS
- TÍTULO VI  
CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS
- TÍTULO VII  
FISCALIZACIÓN
- TÍTULO VIII  
INFORME DE CALIDAD
- TÍTULO IX  
VIGENCIA



**PROPUESTA DE ANTEPROYECTO**

**TÍTULO I  
OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

**Artículo 1°** El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Lanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

**Artículo 2°** El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Lanquihue.

**TÍTULO II  
DEFINICIONES**

**Artículo 3°** Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Área de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación consensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo.

**Contaminación:** Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencias superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.

**Estado Trófico o de Trofia:** Es la categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Lago:** Cuerpo de aguas detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

**Medio Ambiente:** Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Nivel de Calidad:** Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerando aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

**Parámetro:** Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorizar una situación.

**Percentil 44:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente:  $n^{\circ} 1, 2, 3, \dots, k, \dots, n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q" = 0,44 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

**Zona Latente:** Es aquella área de vigilancia en que la medición de la concentración de contaminantes se sitúa entre el 60% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.

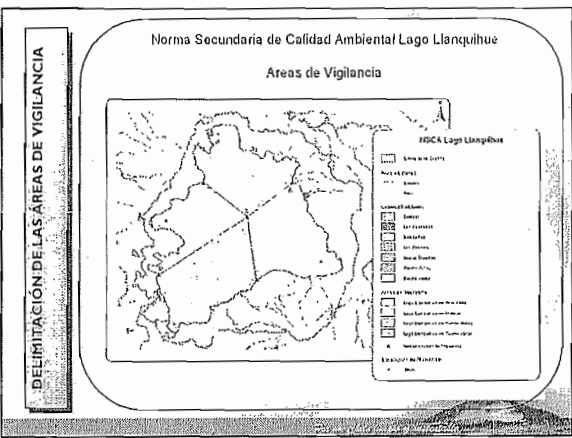
**Zona Saturada:** Es aquella área de vigilancia en que una o más normas de calidad se encuentran sobrepasadas.

**TITULO III  
NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA**

**Artículo 4°** Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación Coordenada UTM del Polígono: Océano WGS 84 (meters)	Descripción
LLO	N: 5452242 N; E: 674002 E W: 5452229 N; E: 695670 E S: 5452229 N; E: 695670 E N: 5452207 N; E: 687930 E	<b>Puerto Octay:</b> Desde el punto x al punto a en línea recta, desde el punto a al punto b siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto b al punto x en línea recta.
LLE	N: 5445381 N; E: 686017 E W: 5445381 N; E: 686017 E S: 5440999 N; E: 667187 E N: 5445381 N; E: 686017 E	<b>Ensenada:</b> Desde el punto x al punto b en línea recta, desde el punto b al punto c siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto c al punto x en línea recta.
LIV	N: 5445381 N; E: 686017 E W: 5440999 N; E: 667187 E S: 5452242 N; E: 674002 E N: 5445381 N; E: 686017 E	<b>Puerto Varas:</b> Desde el punto x al punto c en línea recta, desde el punto c al punto d siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto d al punto x en línea recta.
LIF	N: 5445381 N; E: 686017 E W: 5440999 N; E: 667187 E S: 5452242 N; E: 674002 E N: 5445381 N; E: 686017 E	<b>Tralhue:</b> Desde el punto x al punto d en línea recta, desde el punto d al punto a siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto a al punto x en línea recta.



**Artículo 5°** Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Parámetros	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	$\mu S/cm$	110	110	110	110
pH		6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$
Oxígeno disuelto	% Sat	$\geq 85$	$\geq 85$	$\geq 85$	$\geq 85$
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Silice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	$\geq 13,5$	$\geq 14,0$	$\geq 16,0$	$\geq 12,5$
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	$\mu g/l$	1,4	1,4	1,4	1,4

**TITULO IV  
PROGRAMA DE VIGILANCIA**

**Artículo 6°** El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección, preservación y análisis de muestras.

**Artículo 7°** El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos, bioindicadores o ombos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

**Artículo 8°** Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

**Artículo 9°** Una vez implementado el Programa de Vigilancia, los resultados serán publicados anualmente para informar a la comunidad.

**TITULO V  
METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

**Artículo 10°** El monitoreo, al igual que el análisis se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras y métodos de determinación de parámetros establecidos en el Programa de Vigilancia.



**TÍTULO VI  
CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS**

Artículo 11°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

Artículo 12°. Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 13°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen natural, determinados por la autoridad competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

**TÍTULO VII  
CONTROL DE LA NORMA**

Artículo 14°. Corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto.

**TÍTULO VIII  
INFORME DE CALIDAD**

Artículo 15°. La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Lanquihue, el que será de conocimiento público.

**TÍTULO IX  
ENTRADA EN VIGENCIA**

Artículo 16°. La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Lanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

**FIN DE LA PRESENTACIÓN**

Sibel Villalobos Volpi  
Biólogo Marino/Profesional Asesor  
CONAMA Región de Los Lagos  
svillalobos.t0@conama.cl  
Fono: 65-562008

002599

Comité Operativo para la Dictación de la Norma Secundaria de  
Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago  
Llanquihue

Carola Maturana A.  
Biólogo Marino  
Encargado Medio Ambiente Acuático  
Gobernación Marítima de Puerto Montt

Razones por la que participa la institución:

La Autoridad Marítima tiene el rol de fiscalizar el cumplimiento de las normas jurídicas vigentes, en lo referente a la seguridad de la vida humana en el mar y la preservación del medio ambiente acuático.

En este contexto La Gobernación Marítima de Puerto Montt, tiene la responsabilidad que le cabe como Autoridad Marítima en el resguardo y protección del medio ambiente acuático de su jurisdicción, la que incluye el lago Llanquihue. Dicha responsabilidad y competencia les son entregadas por la ley de navegación y uno de sus principios fundamentales son la prevención de la contaminación.

### Criterios sectoriales que aplican al proceso:

Esta norma se ajusta a dicho propósito preventivo al dar señales de alarma frente a cambios en la presencia de contaminantes en las aguas del lago, lo que permitirá tomar acciones ante alarmas ambientales derivadas de un aumento o disminución de los parámetros seleccionados como control en la esta norma secundaria de calidad ambiental.

Es decir, el contar con este tipo de herramienta normativa, le permitirá a los organismos fiscalizadores en su conjunto, el poder realizar un análisis de las distintas situaciones que podrían estar afectando la calidad de uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación antropogénica derivada de los diversos usos que actualmente son ejercido en sus aguas y en sus riveras, tales como centros de cultivos de peces, descargas directas o indirectas de diversas fuentes de emisión como aguas servidas tratadas, plantas de proceso, pisciculturas, etc.

### Opinión sectorial respecto del proceso:

Una de las principales fortalezas de esta normativa, fue el de contar con áreas de vigilancia para monitorear la calidad ambiental de sus aguas, además de la disponibilidad de poder contar con datos de monitoreos obtenidos de otras instituciones.

Sin embargo, una de las mayores debilidades del proceso es la falta de recursos económicos, lo que ha derivado en que la norma no pudo incluir todos o más parámetros relacionados con el estado trófico del lago, así como la falta de estaciones de monitoreo y es evidente que así es, pero como no se cuenta con más recursos para muestrear puntos adicionales a los de la DGA, no se pudieron establecer más, todo lo anterior, fue planteado por todos o de varios de los miembros que conforman el comité operativo y ampliado serían de gran importancia a la hora de realizar una gestión ambiental de su cuenca.

Así también, faltan parámetros que son importantes y que no tienen que ver con el estado trófico del lago sino con el nivel de pesticidas y fertilizantes utilizados en la cuenca y que van a dar al lago. Pero como no hay análisis previos no se pueden incorporar en la norma actual y como no hay luces de que alguien vaya a analizarlos en el futuro, la norma futura tampoco los va a tener a corto ni creo que a mediano plazo.

También hay que considerar los recursos que se entregaron inicialmente, los que no alcanzaron para contratar una consultora que pudiese analizar cabalmente los datos existentes.

Respecto de las debilidades, uno de ellas tiene que ver con los plazos tan rígidos del proceso dictatorial, teniendo en consideración la carga de trabajo permanente con que ya cuentan todos los miembros del comité, lo que se tradujo en que muchas veces no pudiésemos participar en algunas reuniones, no por falta de interés, sino que simplemente, los profesionales dedicados al área ambiental de los organismos públicos en esta región deben cumplir con los numerosos requerimientos sectoriales e intersectoriales.

Sin embargo una de las mayores fortalezas, en nuestro caso regional es el excelente ambiente de trabajo intersectorial y la disposición de intercambiar información y datos. No hubo ningún problema en que las dos instituciones entregaran información.

Es necesario destacar, la gran labor realizada por la coordinadora de CONAMA Xa., quien no me cabe la menor duda realizó todo o gran parte de esta norma, debiendo superar la problemática de contar con muy pocos recursos económicos y el intentar reunir y participar a todos los miembros de este agotado comité.

- Recomendaciones generales:

Es de suma importancia el ser realistas y trabajar en conjunto, con una buena disposición para lograr obtener el mayor provecho a la información con que podemos contar con el objeto de lograr proteger el cuerpo de agua seleccionado.

Además de lograr realizar todo el trabajo derivado de la dictación de la norma, con el objeto de lograr todas las metas y objetivos en los plazos establecidos, teniendo en consideración que en estos casos el tiempo se hace poco.

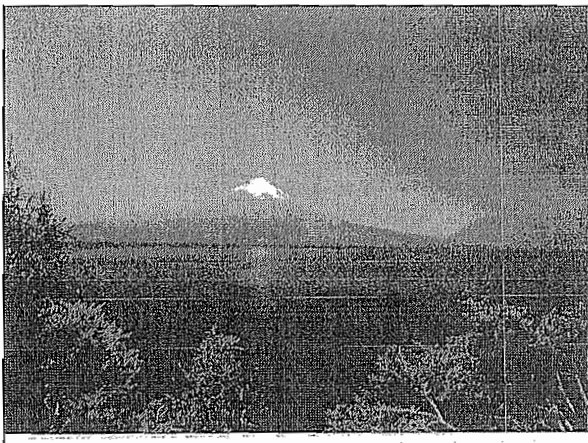
000513

Dirección General de Aguas  
Región de Los Lagos



Dirección Regional de Aguas  
Puerto Montt, Mayo de 2007

Análisis Institucional del proceso de  
elaboración del Anteproyecto de  
Norma Secundaria de Calidad  
Ambiental para la Protección de las  
Aguas del Lago Llanquihue.



Dirección General de Aguas  
Órgano rector del Estado en materia  
de aguas terrestres.

### Misión

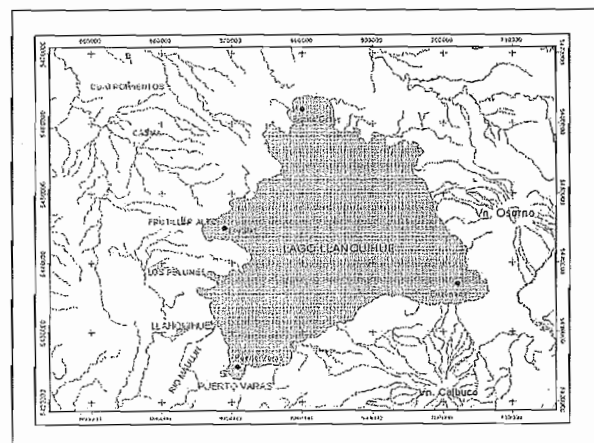
"La D.G.A. es el Organismo del Estado encargado de velar que el aprovechamiento de los Recursos Hídricos del País, se desarrolle dentro del marco legal vigente y con plena información para los usuarios. En esta perspectiva debe impulsar la Política Nacional de Aguas que propicie el uso sustentable del recurso y la participación de todos los sectores a través de una gestión integrada a nivel de cuencas".

### Objetivo del Monitoreo de Lagos

Caracterizar el recurso hídrico en cuanto a su calidad natural o basal y la calidad resultante de procesos antrópicos (eutroficación para el caso de los lagos).

### Estaciones de monitoreo DGA en el lago Llanquihue

	Profundidad de muestreo
Puerto Varas	Superficial, 15 m y 30 m
Frutillar	Superficial, 15 m y 30 m
Puerto Octay	Superficial, 15 m y 30 m
Ensenada	Superficial, 15 m, 30m y 80 m



### Propiedades y características del muestreo

- Antigüedad: 1986
- Frecuencia: Estacional
- Estrategia y selección de estaciones.

### Parámetros Monitoreados y Técnicas de Análisis

- Ambientales
- Físico - Químicos
- Biológicos

### Parámetros Ambientales

- Temperatura Ambiental
- Humedad Relativa
- Presión Atmosférica
- Velocidad del Viento
- Estado del Tiempo
- Nubosidad

### Parámetros Físico Químicos

PARAMETRO	UNIDAD	METODOLOGIA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	m	Disco Secchi	
TEMPERATURA	°C	Termométrica	SM N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	uS /cm	Celda de conductividad	SM N° 2510 B
pH		Electrodo específico	SM N° 4500-H B
OXIGENO DISUELTO	mg /l	Electrodo específico	SM N° 4500-O G
TURBIDIDAD	% Sat. NTU	Electrodo específico Nefelometría	SM N° 4500-O G SM N° 2130 B
NO <sub>2</sub> -N	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO3 B
NO <sub>3</sub> -N	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-NO2 B
NH <sub>3</sub> -N	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	Adapt. SM N° 4500-NH3 B Y C
N-TOTAL	mg/l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-N C
P-TOTAL	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-P B
P-PO <sub>4</sub>	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	USEPA Method 365.2
SILICE	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 4500-SiO2 C
D.O.O.	mg /l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 5220 D



### Parámetros Biológicos

PARAMETRO	UNIDAD	METODOLOGIA	REFERENCIA
CLOROFILA "a"	ug/l	Espectrofotometría de absorción molecular	SM N° 1020011

### Otros Parámetros

•Perfiles de Temperatura, Conductividad y Profundidad (CTD) de toda la columna de agua.

### Razones de Participación en el Proceso

- Es Función de la D.G.A.
- Operación de Red de Monitoreo de Lagos.
- Organismo encargado de verificación de Norma.
- Justificación para futuro desarrollo de infraestructura para estudios limnológicos.

### Opinión General del Proceso

- Experiencia totalmente nueva para todo el equipo de trabajo.
- Resultados satisfactorios.
- Consultorias significaron poco aporte al proceso.
- Difícil compatibilización entre entes públicos, científicos y productivos.

### Criterios Institucionales en el Proceso

- Garantizar continuidad de los monitoreos en el tiempo.
- Aprovechar la información existente.
- Objetivos del monitoreo.
- Asignación de valores límites con criterio del Percentil 66 (Estudio de Calidad de ríos).

### Fortalezas del Proceso

- Muy buen equipo de trabajo entre organismos públicos.
  - Trabajo mayoritario de la Región.
  - Coordinación desde CONAMA.
- La inexperiencia permitió desarrollar creatividad.



### Debilidades del Proceso (1)

- Guía CONAMA y Estudio CADE IDEPE no aplicables a lagos.
  - Escasa información y estudios anteriores para cotejar información.
  - Comité Ampliado demasiado heterógeneo en cuanto a conocimientos e intereses.
- Equipo de trabajo con conocimientos básicos de limnología.

### Debilidades del Proceso (2)

- Sobrecarga de trabajo del equipo.
- Poca o escasa cooperación desde los Niveles Centrales.
- Consultorías no aportaron de acuerdo a expectativas.
- Sociedad poco involucrada con el proceso.

### Aspectos Críticos del Proceso

- Criterio para manejo de datos erróneos o dudosos (se encontraron errores en datos).
- Proceso demostró que el lago Llanquihue no era tan prioritario como se pensaba.
- Criterios preestablecidos dificultaron el desarrollo (guía CONAMA, latencia y saturación, etc.).

### Recomendaciones Generales (1)

- Pedir que Municipios sean incorporados en Comité Operativo o involucrarlos en proceso.
- Fomentar formulaciones de tesis de grado (manejo de la estadística, recopilación de información y patrones de circulación).
- Buscar asesoría de experto(s) en el tema e incorporarlo(s) en el proceso.
- Crear un comité operativo pequeño o subgrupos de trabajo de acuerdo a objetivos.

### Recomendaciones Generales (2)

- Difusión para lograr involucrar a la sociedad y de paso a los servicios.
- Reuniones periódicas para mayor fluidez y logro de acuerdos.
- Buscar parámetros (de preferencia pocos) que sean representativos de la situación del lago.
- Trabajar en primer término con estadística y definición de parámetros.

---

000519

Alejandro Burgos Saelzer  
Ingeniero Agrónomo  
[alejandro.burgos@mop.gov.cl](mailto:alejandro.burgos@mop.gov.cl)  
Fono: (65)382267

PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

**ACTA N° 23**

Con fecha 09 de mayo de 2007 se realizó una reunión del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 0845 del 02 de mayo de 2007 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

En la reunión participaron representantes de diversos Servicios Públicos involucrados en la elaboración de la Norma de ambas regiones. NO se dejó constancia de la asistencia.

Se realizó una presentación en la que se resumió el proceso de elaboración del Anteproyecto de la Norma del Lago Llanquihue, con énfasis en los criterios adoptados para normar y se generó un intenso intercambio de opiniones e ideas respecto del trabajo en torno a la Dictación de Normas en Regiones.

Sibel Villalobos  
Coordinadora

**Identidad principal**

---

**De:** "Nelson Bustos" <nbustos.10@conama.cl>  
**Para:** "Manuel Fuentes" <mfuentes.10@conama.cl>; <cdiaz.10@conama.cl>; "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>; "Alfredo Wendt (CONAMA)" <awendt.10@conama.cl>  
**Enviado:** Miércoles, 23 de Mayo de 2007 18:20  
**Adjuntar:** PROGRAMA MINISTRA MAYO 2007.doc  
**Asunto:** VISITA DE LA MINISTRA 29 Y 30

Estimados,

Adjunto programa de la ministra para la próxima semana. Una vez que mañana por la mañana les confirme, ruego a Uds. lo siguiente:

**Manuel Fuentes:** coordinar reunión con los alcaldes a través de la Gob. de Chiloé y la reunión con los pescadores en Ancud a través de Michi Pérez. También reunión con mitilicultores en Puerto Montt el 30 (E. Yokota, A. Santibañez y los De Chiloé) La angélica tiene los e-mails.

**Sibel Villalobos:** Coordinar reunión con el Consejo Público Privado del lago Llanquihue.

**Cristina:** Coordinar la presentación en Castro sobre el CCG con escolares, profesores y estudiantes. Es necesario coordinarlo con el Gobernador.

Muchas Gracias, yo regreso el sábado, pero cualquier cosa por fono.

NELSON

**Identidad principal**

**De:** "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@conama.cl>  
**Para:** "Juan Antonio Manríquez" <jmanriquez@subpesca.cl>; "Patricio Parra" <pparra@riegocnr.gob.cl>; "Nancy Cepeda" <ncepeda@siss.cl>; "Cristian Lillo" <clillo@siss.cl>; "Juan Ancapán" <jancapan@siss.cl>; <alejandra.maturana@moptt.gov.cl>; <ncastillo@minvu.cl>; <amoebius@minvu.cl>; "Guillermo Villegas" <gmvillega@minvu.cl>; <dagoberto.duarte@redsalud.gov.cl>; "Raúl Bastidas" <raul.bastidas@redsalud.gov.cl>; <luis.moreno@moptt.gov.cl>; <alejandro.burgos@moptt.gov.cl>; "Delfín Hidalgo" <dhdialgo@conaf.cl>; <washington.guerrero@sag.gob.cl>; "Omar Nail" <omar.nail@sag.gob.cl>; "Fernando Holmberg" <fernando.holmberg@sag.gob.cl>; "Francisco Fernández" <ffernandez@sernapesca.cl>; "Cristian Hinrichsen" <chinrichsen@sernapesca.cl>; "Jorge Muñoz" <jmunoz@sernageomin.cl>; <puertomontt@directemar.cl>; <cmaturanaa@directemar.cl>; "Jaime Gatica" <cppuertovaras@directemar.cl>; <nvera@sernatur.cl>; "Directora Regional SERNATUR" <julloa@sernatur.cl>; "I. Municipalidad de Puerto Octay" <socialoctay@entelchile.net>; "I. Municipalidad de Frutillar" <|\_belmar@hotmail.com>; "I. Municipalidad de Llanquihue" <medioambiente@llanquihue.cl>; "Javier Retamal" <jretamal@ptovaras.cl>; "Asociación de Municipios de la Cuenca del Lago Llanquihue" <cuencalago@surnet.cl>; "Eduardo Quiroz (UACH)" <equiroz@uach.cl>; "Ximena Rojas" <xrojas@salmonchile.cl>; <aalvial@salmonchile.cl>; "Dalma Díaz (Corporación Desarrollo Turístico Pto. Varas)" <corporacion@puertovaras.org>; "Alexis Fuentes (Agrollanquihue A.G.)" <agrollanquihue@gmail.com>; "José Antonio Alcázar (SAGO A.G.)" <sagoevento@telsur.cl>; "Munoz Luis" <lmunoz@essal.cl>; "Marcelo Cofré (ESSAL S.A.)" <mcofre@essal.cl>; "Steffan Woelfl (Soc. Chilena de Limnología)" <swoelfl@uach.cl>; "cristianrivera@mop.gov.cl" <cristian.rivera@mop.gov.cl>; <lcardena@conaf.cl>

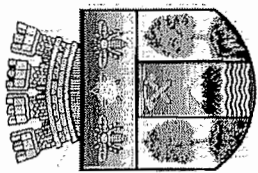
**Enviado:** Lunes, 28 de Mayo de 2007 17:58  
**Adjuntar:** Invitación-Frutillar-Norma.doc  
**Asunto:** Invitación

Estimados Integrantes de los Comités Operativo y Ampliado:

En nombre del Director Regional de CONAMA, Sr. Nelson Bustos Arancibia, les hago llegar la invitación formulada por el Alcalde de Frutillar, y Presidente del Consejo del Lago, a participar en una reunión el día jueves 31 de mayo a las 15:00 horas con la Ministra de Medio Ambiente Sra. Ana Lya Uriarte Rodríguez, siendo el tema principal de la reunión la Norma Secundaria de Calidad para la protección de las Aguas del lago Llanquihue.

Sin otro particular, se despide atentamente,

Sibel Villalobos Volpi  
Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Región de Los Lagos  
Fono: 65-562008  
Fax: 65-282268  
@: svillalobos.10@conama.cl



## INVITACION

*Ramón Espinoza Sandoval, Alcalde de Frutillar, Junto con saludarle muy cordialmente tiene el agrado de invitar a Ud. a una reunión de trabajo con la ministra del medio ambiente Sra. Ana Lya Uriarte, en las dependencias del Teatro del Lago el día Jueves 31 de Mayo a partir de las 15:00 Hrs.*

*Espinoza Sandoval espera contar con su presencia, dada la importancia que revisten los temas medio ambientales que se tratarán en esta reunión.*

*Frutillar, Mayo del 2007.*



000524

*PAUTA MAESTRO DE CEREMONIAS*

Reunión y Diálogo con Ministra de Medio Ambiente  
Frutillar, 31 de mayo de 2007

---

Programa:

14:50 - 15:10

*Recepción de Invitados: (Firma de lista y entrega de material)*

**Manuel:** Saludo Protocolar y saludo a los Invitados. Para comenzar la reunión, se dirige a Uds. el Sr. Ramón Espinoza, Alcalde de la I. Municipalidad de Frutillar y Presidente del Consejo Público Privado del Lago Llanquihue.

15:15 - 15:20

*Apertura: Palabras de Bienvenida del Sr. Ramón Espinoza, Alcalde de Frutillar.*

**Manuel:** Tal como quedó manifestado en este mismo lugar, durante la visita de la Presidenta de la República, El Consejo del Lago está preocupado de la calidad ambiental de la cuenca del lago Llanquihue. De igual manera, la Comisión Nacional del Medio Ambiente conoce la relevancia de la labor del Consejo y reconoce a esta instancia como un actor clave en la consecución de la sustentabilidad del desarrollo. Como señal del mutuo reconocimiento y reflejo de la firme voluntad de trabajar en forma conjunta, en un marco de recíproca confianza y responsabilidad, se firma hoy el acuerdo de cooperación entre CONAMA y el Consejo Público Privado del Lago Llanquihue para la coordinación de criterios y líneas de acción en trono al trazado y gestión del Programa Sendero de Chile. el presente documento es firmado por el Sr. Ramón Espinoza Sandoval como presidente del Consejo del Lago y el Sr. Nelson Bustos

000525

Arancibia como Director Regional de CONAMA.

15:20 - 15:30

Acto Solemne: El Director Regional de CONAMA y el Presidente del Consejo Público Privado del Lago Llanquihue firman Acuerdo de Cooperación.

Manuel: Para continuar con esta reunión, la Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente hará una intervención respecto de los instrumentos de gestión ambiental para el control de la contaminación hídrica.

15:30 - 15:45

Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente se refiere a la Gestión Ambiental en Control de la Contaminación Hídrica

Manuel: Agradecemos las Palabras de la Sra. Ministra. Para dar mayor énfasis a la gestión ambiental en le lago Llanquihue, la Sra. Sibel Villalobos, coordinadora de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas del Lago Llanquihue presentará los avances logrados e informará de los pasos a seguir.

15:45 - 16:30

Presentación Anteproyecto de Norma de Calidad Secundaria para la protección de las aguas del lago Llanquihue

Manuel: A continuación, invitamos a los presentes a iniciar un Diálogo Abierto con nuestras Autoridades respecto de sus inquietudes respecto de las materias tratadas en el transcurso de la reunión.

16:30 - 17:00

Apertura del Diálogo

Manuel: Agradecemos todas y cada una de las intervenciones, y esperamos haber satisfecho parte de las inquietudes aquí manifestadas. Finalmente les invitamos a compartir sus impresiones y un café en el primer piso

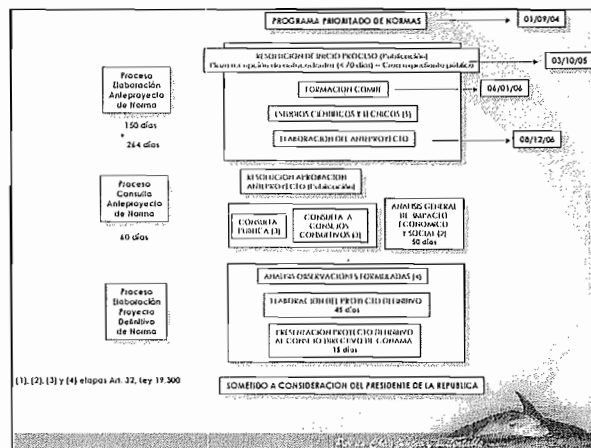
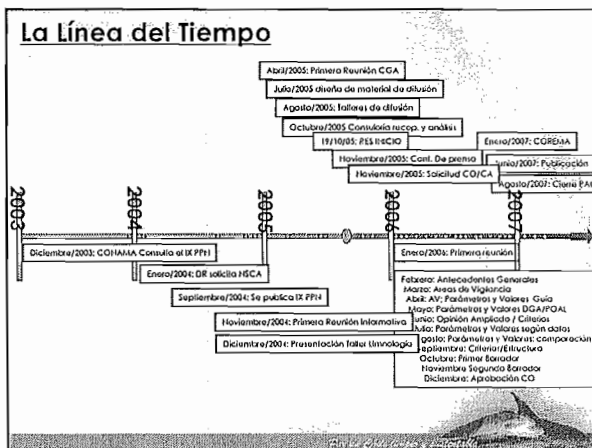
17:00 - 17:15

Café de cierre



  
 GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
 Región de Los Lagos

**LAGO LLANQUIHUE**  
 PROCESO DE DICTACIÓN DE  
 NORMA SECUNDARIA DE  
 CALIDAD AMBIENTAL



## FUNCIONES DE LOS COMITÉS

### COMITÉ OPERATIVO

Elaborar el anteproyecto y el proyecto definitivo.

(CONAMA, DGA, Directemar, SAG, CONAF, MOP, SEREMI Salud, SEREMI MINVU, Sernopesca, SISIS, Sernageomin, Subpesca, Sernatur, CHR)

### COMITÉ AMPLIADO

Contribuir al análisis técnico, económico y social del anteproyecto.

(Asoc. Municipales de la Cuenca, Pla Oclay, Pla Varas, Itanquihue, Frutillar, UACH, ULA, Salmonchile AG, Agrofronquihue AG, SAGO AG, Asoc. Pesc. Mosca AG, Asoc. Glás de Pesca AG, Cámara de Comercio Pla Varas, Corp. Desarrollo Turístico, SCI, ESSAL S.A. Corp Desarrollo Cultural Corp. Maw'n)

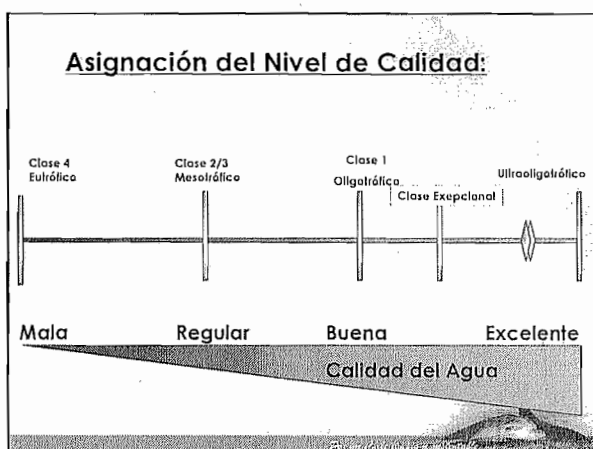
## Antecedentes y Datos Disponibles para la Elaboración del Anteproyecto

- o Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas.
- o Estudio DGA / CADE-IDEPE "Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Aguas según Objetivos de Calidad".
- o Monitoreo DGA (1986 - 2005); 4 estaciones de muestreo; oficial desde 1992)
- o POAL Directemar (1993 - 2005)

## Monitoreo DGA:

- o Plan de monitoreo diseñado por expertos en limnología.
- o Corresponde a datos de Nivel 1, con frecuencia estacional.
- o Oficial desde el año 1992
- o Contempla parámetros físico-químicos y de trófica
- o Presenta ciertas inconsistencias en algunos parámetros que ameritan análisis más detallado antes de la elaboración del Proyecto Definitivo

Parámetro	Unidad	Metod. Análisis	
Transparencia	m	Disco Secchi	✓
Temperatura	°C	Termométrica	
Conductividad	uS/cm	Celda de conductividad	✓
pH		Electrodo específico	✓
Oxígeno Dis.	mg/l	Electrodo específico	✓
Oxígeno Dis	% sat.	Electrodo específico	✓
Turbiedad	NTU	Nefelometría	✓
N- Nitrato	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	
N- Nitrato	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	
N-Amonio	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	
Nitrógeno total	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular	✓
Fósforo total	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular	✓
P-Fosfato	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	
Clorofila a	ug/l	Espectrofotometría absorción molecular	✓
Silice	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	✓
DQO	mg/l	Espectrofotometría absorción molecular	✓



ESTRUCTURA DEL ANTEPROYECTO DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

ANTECEDENTES GENERALES DE LA CUENCA Y FUNDAMENTACIÓN

TÍTULO I

OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

TÍTULO II

DEFINICIONES

TÍTULO III

NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

TÍTULO IV

PROGRAMA DE VIGILANCIA

TÍTULO V

METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

TÍTULO VI

CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

TÍTULO VII

FISCALIZACIÓN

TÍTULO VIII

INFORME DE CALIDAD

TÍTULO IX

VIGENCIA



TÍTULO I  
OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Lanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Lanquihue.

**TITULO II  
DEFINICIONES**

**Artículo 3°** Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Area de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo.

**Contaminación:** Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.

**Estado Tráfico o de Trofia:** Es la categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Lago:** Cuerpo de aguas detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

**Medio Ambiente:** Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Nivel de Calidad:** Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerado aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dicación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permitibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección u la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

**Parámetro:** Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorizar una situación.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n < n_1 < n_2 < n_3 < \dots < n_k < \dots < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k^o$   $q \times n$ , considerando que " $q=0,66$ " y " $n$ " equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un periodo determinado.

**Zona Latente:** Es aquella área de vigilancia en que la medición de la concentración de contaminantes se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.

**Zona Saturada:** Es aquella área de vigilancia en que una o más normas de calidad se encuentran subrepassadas.

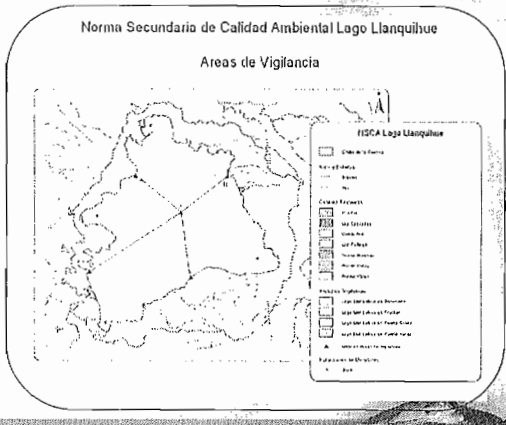
**TITULO III  
NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA**

**Artículo 4°** Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación Coordenadas UTM del Polígono, Datum YUGA 84 (metros)	Descripción
LI-O	N: 5453212 E: 686017 N: 5453229 E: 695470 x: 5453201 N: 686017 E	<b>Puerto Octay:</b> Desde el punto x al punto a en línea recta, desde el punto a al punto b siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto b al punto x en línea recta.
LI-E	N: 5453219 E: 695470 N: 5432907 E: 687930 x: 5453181 N: 686017 E	<b>Estación:</b> Desde el punto x al punto b en línea recta, desde el punto b al punto c siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto c al punto x en línea recta.
LI-V	N: 5432907 E: 687930 N: 5434099 E: 667187 x: 5453181 N: 686017 E	<b>Puerto Varas:</b> Desde el punto x al punto c en línea recta, desde el punto c al punto d siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto d al punto x en línea recta.
LI-F	N: 5453242 E: 676002 x: 5453181 N: 686017 E	<b>Fruvillar:</b> Desde el punto x al punto d en línea recta, desde el punto d al punto a siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto a al punto x en línea recta.

**DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE VIGILANCIA**



Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Parámetros	Unidad	Áreas de Vigilancia			
		Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	$\mu\text{S/cm}$	110	110	110	110
pH		6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$	$\geq 8,5$
Oxígeno disuelto	% Sat	$\geq 85$	$\geq 85$	$\geq 85$	$\geq 85$
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Silice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	$\geq 13,5$	$\geq 14,0$	$\geq 16,0$	$\geq 12,5$
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	$\mu\text{g/l}$	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección, preservación y análisis de muestras.

Artículo 7° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos, bioindicadores o ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 8° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 9° Una vez implementado el Programa de Vigilancia, los resultados serán publicados anualmente para informar a la comunidad.

#### TITULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 10° El monitoreo, al igual que el análisis se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras y métodos de determinación de parámetros establecidos en el Programa de Vigilancia.

#### TITULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 11° El cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

Artículo 12° Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un periodo de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

000531

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 13°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen natural, determinados por la autoridad competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

#### TÍTULO VII CONTROL DE LA NORMA

Artículo 14°. Corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto.

#### TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 15°. La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

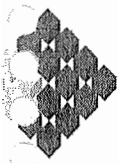
#### TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 16°. La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

## FIN DE LA PRESENTACIÓN

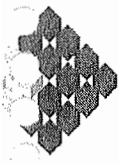
Sibel Villalobos Volpi  
Biólogo Marino/Profesional Asesor  
CONAMA Región de Los Lagos  
villalobos.10@conama.cl  
Fono: 65 562008





Norma Secundaria de Calidad Ambiental  
 Para la Protección de las Aguas del  
 Lago Llanquihue  
 Reunión y Diálogo con la Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente  
 Frutillar, Mayo de 2007

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FONO - FAX	EMAIL
JAVIER RESTA MALDONADO	INSTITUCIÓN CALIDAD AMBIENTAL OF. M. AMBIENTE	361350/361337	resta.mald@ptofondos.cl.
Stefan Wodell	Sociedad Chilena de Ingeniería + UACH	(53)- 2213 16	swodell@uach.cl
Luis Infante A	CONSF	486401	linfoante@consf.cl.
Cristina ISAMIT F	Dirección de Evaluación	326900	C- ISAMIT@HOTMAIL.COM.
IGOR STACK	MACHINE HAZVEST	09-8748291	igor.stack@marineinvest.com
Nancy Vera	SCAMATUR	09/8221884	NVERA@SCAMATUR.CL.
Delfín Hidalgo A.	CONSF.	486137.	dhidalgo@consf.cl.
Viviana Rojas	Interal	256666	vrojas@salvamar.cl
Roberto FORCE VARGAS	CONSEJO LAGO LLANQUIHUE	93494170	ROBERTO.FORCE@CHICOPRESS.CL.
Jaima Galvis Caldera	Amadeo de Chile	09-1387603	amadeo@amadeo.cl
Viviana Murodaco	U. de Chile	422307	viviana.murodaco@uachile.cl
ITA ELENA JARA	FORNITO	421861	ITA.FORNITO@FORNITO.CL
Richard Bonia	Thompson Repro	244506	Richard.Bonia@repro.cl
Inveria Góngola	Esc. Llanquihue de Comercio	426-243	
Floricel Bortin	Corp. Turismo	330033	floricel@laguachub.com



Norma Secundaria de Calidad Ambiental  
 Para la Protección de las Aguas del  
 Lago Llanquihue  
 Reunión y Diálogo con la Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente  
 Frutillar, Mayo de 2007

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FONO - FAX	EMAIL
Alejandra	ONG Llanquihue	242028	MEINERENAD@GARNE.CL
Verónica Fricer	INTESAI	256666	ofica@semovhile.cl
Carola Bustos	Bolsa de Turismo	291111	cmotwanaa@boretur.cl
JUAN ANTONIO	SISS PRO RONT	373900	Jaucapan@siss.cl
MARCO TOCOL CALDON	I. MUN. LLANQUIHUE	244552	Medioambiente@llanquihue.cl
MARILITA LEIVA VIDAL	Esc. Los Urubes de Carga	426243	arevelalindos@yaho.com
INORIS SCHEINOP.	I. LLANQUIHUE - DAET	242844	Inorid.Scheino.Pinto@hotmail.com
Silvia Nail Soldina	Esc. Los Urubes de Carga	286243	
Marta Cely Bog	ESSAL	434590	Macfulce@essal.cl
hiss Anzola	CIA PEA. PUMAHUE	436200	hAnzola@comunpaea.cl
devis Tojos R.	DAET. Frutillar	421282	levisTESOS@DAETFRUT.CL
Sandra Bauer	Carisip Pueblo Unido	242204	sdbauer@unodupn.cl
EDUARDO PINUER P.	CONACE	916773009	PINUER@CALCE.COM
Christina Hirschman	Sennero X	254152	chirschman@sennero.cl
Tania Camila Winkler	Prodesal Frutillar	421861	tanycamillo@prodesal.com



Norma Secundaria de Calidad Ambiental  
 Para la Protección de las Aguas del  
 Lago Llanquihue  
 Reunión y Diálogo con la Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente  
 Frutillar, Mayo de 2007

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FONO - FAX	EMAIL
Rodrigo Pérez A.	SERNAPESCA	65-254152	rperez@sernapesca.cl
Rodrigo del Río Tapia	CANT. CULT. C. de Llanquihue	9 3132653	delrio.tapia@gmail.com
Carolina Tevez Ch.	Municipalidad Frutillar	4218661	caroltevez@gmail.com
Sergio Puchel	Bañicón	94686269	-
PAMELA GONZALEZ A	MUNICIPALIDAD FRUT	65-420056	
ALEJANDRO CASTELLERAS	MUN. FRUTILLAR	420111	DON@MUNICIPALIDADFRUTILLAR.CL
JUAN CARLOS CORTIÑAS T.	MUN. FRUTILLAR	9 963060	COMUNICACIONES@MUNICIPALIDADFRUTILLAR.CL
Pedro E. Lora Villegas	SADM Frutillar	421282	pedro.lora@gmail.com
Hortensia Savado	Dirección Aeropuertos	65-382236	hortensia.savado@mop.gov.cl
Yosma Pérez	Sernogomin	65-233856	yperez@sernogomin.cl
Abrham Teller Sepúlveda	Esc. Claudio Hatto	420385	abrhamteller@gmail.com

PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA  
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

**ACTA N° 24**

Con fecha 09 de mayo de 2007 se realizó una reunión ampliada en el marco de la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la que se contó con la participación de la Sra. Ana Lya Uriarte, Ministra de Medio Ambiente.

En la reunión participaron representantes de diversas instituciones, e integrantes de brigadas ambientales escolares. Se cuenta con registro de 40 asistentes.

En la reunión se firma un convenio entre CONAMA y la Ilustre Municipalidad de Frutillar, la Sra. Ministra se refiere a los desafíos para la nueva Autoridad Ambiental y respecto de los instrumentos para la protección de los recursos hídricos, mencionando también la Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas.

Se hace una presentación en la que se da cuenta de los avances y logros en el proceso de elaboración de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue.

Se abre un espacio para consultas y discusión.

Sibel Villalobos  
Coordinadora

ORD.: N° 1043 /

ANT.: Norma Secundaria de Calidad Ambiental Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue en la X Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Anteproyecto para su publicación

Puerto Montt, 05 JUN 2007.

**A : SR. RODRIGO GUZMÁN ROSEN  
DIRECTOR EJECUTIVO (S)  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA  
DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Adjunto al presente documento encontrará Ud. el texto de la propuesta de anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, elaborado por el correspondiente Comité Operativo, en la Región de Los Lagos, para su publicación como Resolución de la Dirección Ejecutiva, en el Diario Oficial.

Se adjunta además toda la documentación requerida para la señalada publicación, además de copias magnéticas de los documentos adjuntos y otros antecedentes relevantes del proceso de elaboración del Anteproyecto.

Sin otro particular, se despide Atentamente de Ud.,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

- Destinatario
- Sr. Hans Willumsen, Jefe Departamento. Control de la Contaminación

C.c.:

- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Archivo CONAMA

000537

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MCPB/HWA**

**ANTEPROYECTO DE NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL  
PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS  
DEL LAGO LLANQUIHUE**

**RESOLUCIÓN EXENTA N°**

**SANTIAGO,**

**VISTOS**

El Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA, por acuerdo N° 249 de fecha 16 de julio de 2004; la Resolución Exenta N° 1729 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 03 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial el día 19 de octubre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 577, de fecha 10 de marzo de 2006, que amplía el plazo para la preparación del anteproyecto de normas; el Ord. N° 1697, de fecha 03 de octubre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos y el Ord. N° 1892, de fecha 07 de noviembre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos, que proponen el anteproyecto de normas secundarias de calidad ambiental elaborado por el Comité Operativo integrado por los organismos públicos competentes de la Región de Los Lagos, el Acta N° 21 del 22 de diciembre de 2006 del Comité Operativo que aprueba la propuesta de Anteproyecto y los demás antecedentes que obran en el expediente; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República y las facultades que me otorga la Ley 19.300.

**RESUELVO**

- I. Apruébase el Anteproyecto de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Llanquihue, que es del siguiente tenor:

## ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:

La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías, susceptibles de causar daño ambiental. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de referencia.

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites de ciertos elementos, que la sociedad está dispuesta a aceptar, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, cuyas capitales comunales son todas ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>1</sup>, el cual ha sido identificado como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (CONAMA 2002)<sup>2</sup>

La reducida superficie de la hoya de este lago en relación a su tamaño, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales que son: río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma, hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987; Soto y Campos, 1995).

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>3</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

<sup>1</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>2</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 p.

<sup>3</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del Estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como la acuicultura, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>5</sup>.

Al igual que los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>6</sup> como "Lagos Araucanos", el lago Llanquihue se caracteriza por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de plantas acuáticas y algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutroficación se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido dos programas de monitoreo permanente que son el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo las herramientas legales necesarias para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

## **TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Artículo 1º El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad actual de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso,

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X Región de Los Lagos.

<sup>5</sup> Soto, D. 1993. Estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue. Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Campus Puerto Montt.

<sup>6</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.



proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Area de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo.

**Contaminación:** Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.

**Estado Trófico o de Trofía:** Es la categoría de calidad que representa el el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Lago:** Cuerpo de aguas detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

**Medio Ambiente:** Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.

**Nivel de Calidad:** Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerado aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o

combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.

**Parámetro:** Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorizar una situación.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q" = 0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

**Zona Latente:** Es aquella área de vigilancia en que la medición de la concentración de contaminantes se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.

**Zona Saturada:** Es aquella área de vigilancia en que una o más normas de calidad se encuentran sobrepasadas.

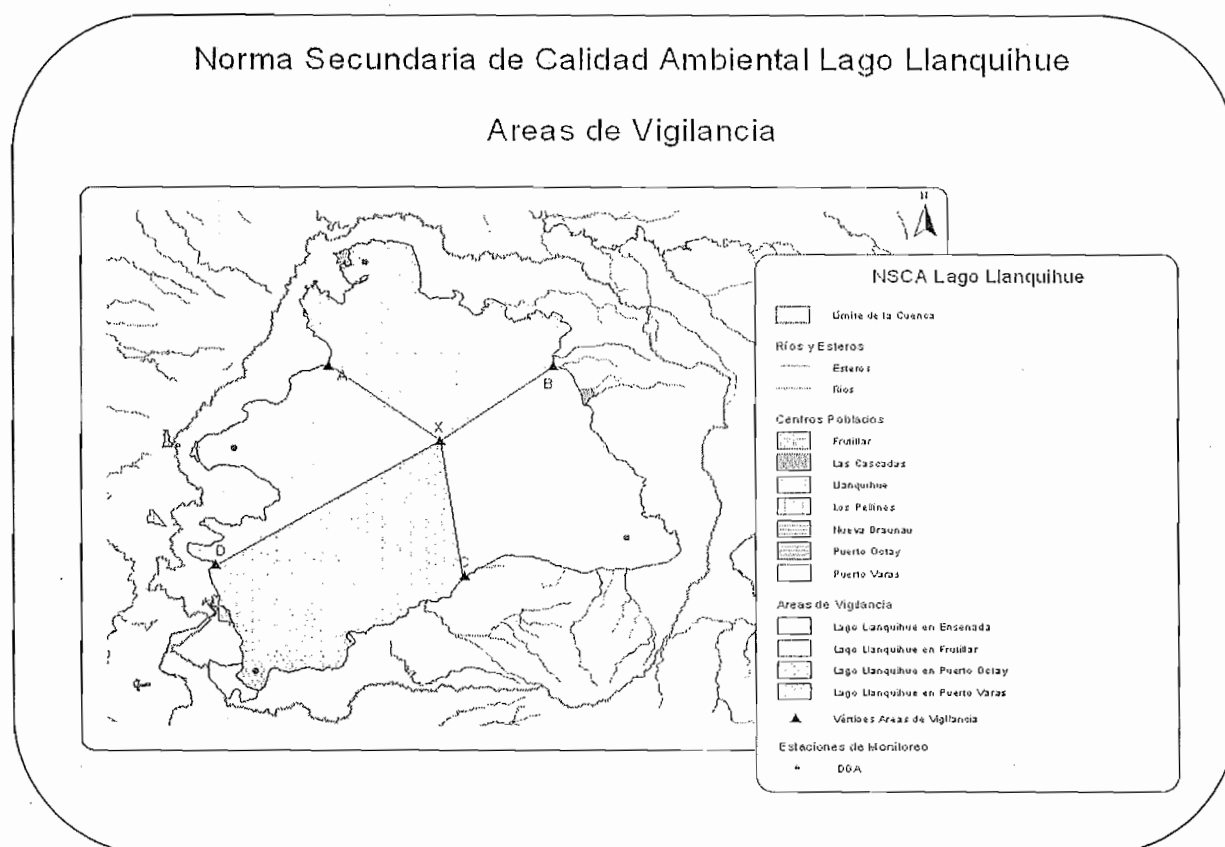
### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Area de Vigilancia	Ubicación Coordenadas UTM del Polígono, Dátum WGS 84 (metros)	Descripción
LI-O	a: 5452242 N; 676802 E b: 5452229 N; 695670 E x: 5445381 N; 686017 E	<u>Puerto Octay:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>a</b> en línea recta, desde el punto <b>a</b> al punto <b>b</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>b</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-E	b: 5452229 N; 695670 E c: 5432907 N; 687930 E x: 5445381 N; 686017 E	<u>Ensenada:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>b</b> en línea recta, desde el punto <b>b</b> al punto <b>c</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>c</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-V	c: 5432907 N; 687930 E d: 5434099 N; 667187 E x: 5445381 N; 686017 E	<u>Puerto Varas:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>c</b> en línea recta, desde el punto <b>c</b> al punto <b>d</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>d</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-F	d: 5434099 N; 667187 E a: 5452242 N; 676802 E x: 5445381 N; 686017 E	<u>Frutillar:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>d</b> en línea recta, desde el punto <b>d</b> al punto <b>a</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>a</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

Figura 1: Representación de las Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue



Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Parámetros	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	μS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	≥ 13,5	≥ 14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	μg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### **TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA**

Artículo 6° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las autoridades competentes. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección, preservación y análisis de muestras.

Artículo 7° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos, bioindicadores o ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 8° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 9° Una vez implementado el Programa de Vigilancia, los resultados serán publicados anualmente para informar a la comunidad.

#### **TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

Artículo 10° El monitoreo, al igual que el análisis se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras y métodos de determinación de parámetros establecidos en el Programa de Vigilancia.

#### **TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS**

Artículo 11°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

Artículo 12°. Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los

000544

valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presente normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 13°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen natural, determinados por la autoridad competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

## **TÍTULO VII CONTROL DE LA NORMA**

Artículo 14° Corresponderá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto

## **TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD**

Artículo 15° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

## **TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA**

Artículo 16° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.



ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE"

000545

Miércoles, 20 de Junio de 2007

**A: Sr. Nelson Bustos Arancibia**  
**Director Regional CONAMA**  
**Región de los Lagos**

OF. PARTES CONAMA REG DE LOS LAGOS
RECIBIDO Hora: .....
22 JUN. 2007
Nº Folio : 27666
Derivado A: S.U.U.

**De: Sra. Ximena Molina Paredes**  
**Directora de proyecto**  
**Centro Nacional del Medio Ambiente**

**Estimado Sr. Bustos**

Adjunto encontrará la versión final del informe del ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION HIDRICA: ANTECEDENTES DE APOYO A LA ELABORACION DE LA "NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE" realizado por el equipo de CENMA.

Quiero aprovechar de agradecer la oportunidad de trabajar en el Lago Llanquihue y ser parte de los esfuerzos realizados para proteger los recursos hídricos a través de la generación de instrumentos como la Norma secundaria

CENMA y yo quedamos a vuestra disposición para poder colaborar en una próxima oportunidad.

  
**MCs. Ximena Molina**  
**Directora de proyecto**  
**CENMA**

000547

## **Identidad principal**

---

**De:** "Elizabeth Lazcano" <elazcano@conama.cl>  
**Para:** "Sibel Villalobos" <svillalobos.10@linux.conama10.cl>  
**CC:** "Maria Angélica Ruiz Tagle" <mruiztagle@conama.cl>  
**Enviado:** Viernes, 22 de Junio de 2007 13:07  
**Adjuntar:** observaciones al anteproycto.doc  
**Asunto:** Observaciones al Llanquihue

Sibel , hola como estas, en relación a la NSCA de Llanquihue te informo lo siguiente:

1.-Con queca revisamos el anteproyecto, hasta esta revisión te mando observaciones que son de forma por el momento, te mandare un formato definitivo de las normas que estan mas avanzadas, para que los compares y veas que de éstos proyectos al menos debes sacar los ultimos titulos (programa de vigilancia, cumplimiento, fiscalización etc). Te faltan las metodologias.. que es indispensable.

2.-Ahora revisaremos las cosas de fondo; parametros y valores y te mandare los comentarios

3.- Tambien debes mandar una copia del expediente hasta el anteproyecto, por que se debe mandar copia al consejo consultivo nacional cuando se inicie el proceso de consulta publica, tb tu debes consultar al consejo consultivo regional enviandoles una copia en el minuto que comience la consulta pública.  
En relación a este punto, te aviso que el expediente debe estar impecable sin errores segun instrucciones de la jefatura, ya que hemos tenido algunos inconvenientes con expedientes incompletos. Debe estar completisimo de lo contrario no hay publicación, asi que mandalo lo mas pronto para revisarlo con Conrado. Todo esto con el fin que no tengamos problemas al final.

Hablemos mejor por telefono acerca de las observaciones que te acabo de enviar, estare en la tarde, para que conversemos  
llamame o yo te llamo

Un beso

**Elizabeth Lazcano S.**

Control de la Contaminación Hídrica

CONAMA

☎:2405705

000548

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MCPB/HWA**

**ANTEPROYECTO DE NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL  
PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS  
DEL LAGO LLANQUIHUE**

**RESOLUCIÓN EXENTA N°**

**SANTIAGO,**

**VISTOS**

El Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA, por acuerdo N° 249 de fecha 16 de julio de 2004; la Resolución Exenta N° 1729 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 03 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial el día 19 de octubre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 577, de fecha 10 de marzo de 2006, que amplía el plazo para la preparación del anteproyecto de normas; el Ord. N° 1697, de fecha 03 de octubre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos y el Ord. N° 1892, de fecha 07 de noviembre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos, que proponen el anteproyecto de normas secundarias de calidad ambiental elaborado por el Comité Operativo integrado por los organismos públicos competentes de la Región de Los Lagos, el Acta N° 21 del 22 de diciembre de 2006 del Comité Operativo que aprueba la propuesta de Anteproyecto y los demás antecedentes que obran en el expediente; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República y las facultades que me otorga la Ley 19.300.

**RESUELVO**

- I. Apruébase el Anteproyecto de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Llanquihue, que es del siguiente tenor:



## ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:

La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías, susceptibles de causar podría ser riesgo, pero daño NO. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de calidad.

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites de ciertos elementos, esta afirmación esta en revisión ya QUE NO SABESMOS SU ORIGEN, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

Eliminado: daño ambiental

Eliminado: referencia.¶

Eliminado: que la sociedad está dispuesta a aceptar

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, cuyas capitales comunales son todas ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>1</sup>, el cual ha sido identificado como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (CONAMA 2002)<sup>2</sup>

La reducida superficie de la hoya de este lago en relación a su tamaño, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales que son: río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma, hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987; Soto y Campos, 1995).

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>3</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

**ESTOS DOS CONCEPTOS UTILIZADOS DEBERIAN SER DEFINIDOS**

Con formato: Color de fuente: Rojo

Con formato: Color de fuente: Rojo

<sup>1</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>2</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 p.

<sup>3</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.

000550

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del Estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como la acuicultura, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>5</sup>.

Al igual que los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>6</sup> como "Lagos Araucanos", el lago Llanquihue se caracteriza por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de plantas acuáticas y algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Con formato: Color de fuente:  
Rojo

ESTE PARRAFO ESTA RARO NO SE ENTIENDE, CREEMOS QUE CONFUNDE, QUE QUIERES DECIR CON ESTE PARRAFO?????

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutrofización se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido dos programas de monitoreo permanente que son el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Con formato: Color de fuente:  
Rojo

#### HABRIA QUE DEFINIR EUTROFIA

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo las herramientas legales necesarias para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

Con formato: Color de fuente:  
Azul claro

## TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X Región de Los Lagos.

<sup>5</sup> Soto, D. 1993. Estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue. Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Campus Puerto Montt.

<sup>6</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

000551

Artículo 1° El presente decreto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad estas segura que es actual???de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Eliminado: actual

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue.

## TITULO II DEFINICIONES

### DEFINICIONES DE LA LEY NO VAN O DEL REGLAMENTO, DEFINICIONES DEFINIDAS EN OTROS CUERPOS LEGALES NO SE VUELVEN A DEFINIR

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

**Area de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este decreto.

**Calidad Actual:** Valor de la unidad o de la concentración de un parámetro que corresponde a la estimación concensuada de la calidad del agua basada en la información contenida en programas oficiales de monitoreo.

**Estado Trófico o de Trofia:** Es la categoría de calidad que representa el el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Lago:** Cuerpo de aguas detenidas, acumuladas en un depósito natural que se encuentra a la vista del hombre.

**Parámetro:** Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorizar una situación.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q"=0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Eliminado: Contaminación:**  
Es la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.¶

¶  
**Contaminante:** Es todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la preservación de la naturaleza o a la preservación del patrimonio ambiental.¶

**Eliminado: Medio Ambiente:**  
Sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.¶

**Eliminado: Nivel de Calidad:**  
Valor asignado a la presencia de contaminantes, máximo o mínimo, considerado aceptable en un cuerpo de agua, determinado a través del proceso de dictación de normas secundarias de calidad ambiental establecido en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.¶

**Eliminado: Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.¶

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

### TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Decreto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Área de Vigilancia	Ubicación Coordenadas UTM del Polígono, Dátum WGS 84 (metros)	Descripción
LI-O	a: 5452242 N; 676802 E b: 5452229 N; 695670 E x: 5445381 N; 686017 E	<b>Puerto Octay:</b> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>a</b> en línea recta, desde el punto <b>a</b> al punto <b>b</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>b</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-E	b: 5452229 N; 695670 E c: 5432907 N; 687930 E x: 5445381 N; 686017 E	<b>Ensenada:</b> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>b</b> en línea recta, desde el punto <b>b</b> al punto <b>c</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>c</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-V	c: 5432907 N; 687930 E d: 5434099 N; 667187 E x: 5445381 N; 686017 E	<b>Puerto Varas:</b> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>c</b> en línea recta, desde el punto <b>c</b> al punto <b>d</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>d</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-F	d: 5434099 N; 667187 E a: 5452242 N; 676802 E x: 5445381 N; 686017 E	<b>Frutillar:</b> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>d</b> en línea recta, desde el punto <b>d</b> al punto <b>a</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>a</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

Figura 1: Representación de las Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue

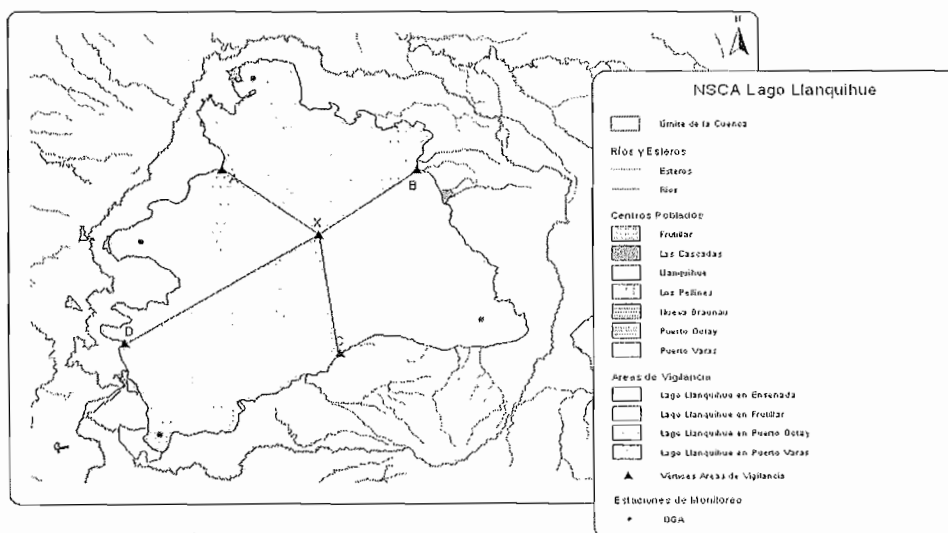
**Eliminado: Zona Latente:** Es aquella área de vigilancia en que la medición de la concentración de contaminantes se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la presente norma de calidad ambiental.¶

¶  
**Zona Saturada:** Es aquella área de vigilancia en que una o más normas de calidad se encuentran sobrepasadas.¶

¶

#### Norma Secundaria de Calidad Ambiental Lago Llanquihue

##### Áreas de Vigilancia



000553

Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Parámetros	Unidad	Puerto Octay	Frutillar	Ensenada	Puerto Varas
Conductividad	μS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	≥ 13,5	≥ 14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	μg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TITULO IV PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 6° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de esta norma deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia que deberá ser elaborado en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado por resolución de las SE DEBE DECIR CUALES SON LAS AUTORIDADES. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los datos que sean representativos de las áreas de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de agua, las frecuencias de monitoreo y las metodologías de recolección, preservación y análisis de muestras.

Eliminado: autoridades competentes.

Artículo 7° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de compuestos y elementos adicionales a los establecidos en la presente norma, con la finalidad de generar información para sus futuras revisiones, pudiendo incluirse el uso de bioensayos, bioindicadores o

Con formato: Color de fuente: Rojo

000554

ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

#### HAY QUE DEFINIR BIOENSAYOS Y BIOINDICADORES

Artículo 8° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título IV del presente decreto.

Artículo 9° Una vez implementado el Programa de Vigilancia, los resultados serán publicados anualmente para informar a la comunidad.

### **TÍTULO V METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS**

Artículo 10° El monitoreo, al igual que el análisis se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras y métodos de determinación de parámetros establecidos en el Programa de Vigilancia.

Y las metodologías cuales sonnnnn???

Con formato: Español  
(España - alfab. internacional)

### **TÍTULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS**

Artículo 11°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente decreto deberá verificarse de acuerdo con el Programa de Vigilancia, y en base a los obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

Artículo 12°. Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presente normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 13°. Cuando la representatividad de las muestras analizadas se vea afectada por fenómenos excepcionales y/o transitorios de origen natural, determinados por la autoridad

000555

competente, los datos podrán no ser incluidos en las mediciones destinadas a verificar el cumplimiento de las normas secundarias.

En el evento que, sobre la base de información objetiva verificada por la autoridad competente, se determine que la superación de las normas secundarias de calidad para algún compuesto, elemento o parámetro se debe a factores naturales, esta superación no dará lugar a la declaración de zona como saturada o latente.

ESTO ESTA RARO, ENTONCES PARA QUE EL PERCENTIL?????

Con formato: Color de fuente:  
Rojo

## TÍTULO VII

### Fiscalización

Artículo 14° Corresponderá a la, a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto

Con formato: Centrado

Eliminado: CONTROL DE  
LA NORMA]

Eliminado: Comisión Nacional  
del Medio Ambiente

## TÍTULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 15° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a las autoridades competentes quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

## TÍTULO IX ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 16° La entrada en vigencia de las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue se hará efectiva a contar de su publicación en el Diario Oficial.

ORD.: N° **1307** /  
ANT.: Proceso de Dictación de NSCA  
para la Protección de las Aguas  
del Lago Llanquihue, en la Región  
de Los Lagos.  
MAT.: Invita a Reunión de Comité  
Operativo.

Puerto Montt, **13 JUL 2007**

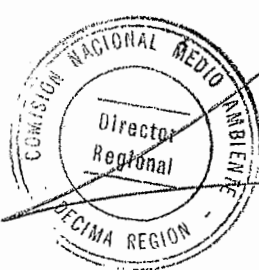
**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Junto con saludarle, informamos a Ud. que la próxima reunión del Comité Operativo para la dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, se realizará el próximo **jueves 19 de julio de 2007, a las 10:00 Horas** en la sala de reuniones de CONAMA.

Esta reunión se presentarán las observaciones hechas al Anteproyecto por la Dirección Ejecutiva de CONAMA, para luego discutir las y acordar las acciones a seguir.

Esperando contar con su valiosa participación, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

*Sm*  
NBA/SVV/sv

**Distribución:**

- Subsecretaría De Pesca
  - Comisión Nacional de Riego
  - Superintendencia de Servicios Sanitarios
  - SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos
  - SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos
  - SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos
  - Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos
  - Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos
  - Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos
  - Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos
  - Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos
  - Gobernación Marítima de Puerto Montt
  - Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas
- C.c.:
- Expediente NSCA Lago Llanquihue
  - Departamento de Control de la Contaminación
  - Archivo CONAMA



000557

MEMORÁNDUM CC-X N° 8

0128

A : SR. HANS WILLUMSEN ALENDE  
JEFE DEPARTAMENTO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

DE : SIBEL VILLALOBOS VOLPI.  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN CONAMA REGIÓN DE LOS LAGOS

REF : NSCA LAGO LLANQUIHUE.

PUERTO MONTT, 13 JUL 2007

---

Estimado Sr. Willumsen:

Junto con saludarle, quisiera solicitar a Ud. el apoyo de la Unidad de Control de la Contaminación Hídrica, a través de la participación en la próxima reunión del Comité Operativo para la dictación de la NSCA para la protección de la calidad de las aguas del Lago Llanquihue, ya que en esta reunión se espera presentar al Comité las observaciones existentes a la propuesta de Anteproyecto enviada a la Dirección Ejecutiva el 05 de Junio de 2007, para luego acordar las acciones a seguir respecto de la tramitación de este documento.

La señalada reunión se llevará a efecto el día jueves 19 de julio, a las 10:00 Horas, en las oficinas de CONAMA en Puerto Montt.

Desde ya le agradece su gestión,



**SIBEL VILLALOBOS VOLPI**

Departamento de Control de la Contaminación  
CONAMA Región de Los Lagos

SVV/sv

Distribución :

Sr. Hans Willumsen – Jefe Departamento de Control de la Contaminación

Archivo Control de la Contaminación

Archivo CONAMA



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

ACTA N° 25

Con fecha 19 de julio de 2007 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1307 del 13 de julio de 2007 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Sandra Suazo	Servicio Nacional de Pesca
Christian Lillo	Superintendencia de Servicios Sanitarios
Gerardo Elzo	Corporación Nacional Forestal
Omar Nail	Servicio Agrícola y Ganadero
Anneliese Moebius	SEREMI de Vivienda y Urbanismo
Yasna Pérez	Servicio Nacional de Geología y Minería
Alejandro Burgos	Dirección General de Aguas
Carola Maturana	Gobernación Marítima de Puerto Montt
Elizabeth Lazcano	CONAMA (DE)
Sibel Villalobos	CONAMA (DR)

**Tabla:**

1. Presentación de las Observaciones al Anteproyecto
2. Discusión de las Observaciones
3. Acuerdos

**I.- Presentación de las Observaciones al Anteproyecto:**

En primer lugar, Elizabeth Lazcano informa que la propuesta de Anteproyecto fue revisada en la Dirección Ejecutiva, existiendo observaciones de forma y otras de fondo al documento. Señala además que existen observaciones que deberían ser acogidas por el Comité, ya que responden a requerimientos legales contenidos en el DS 93/95.

Se informa además que se pretende homologar al máximo el formato de las Normas Secundarias, ya que en el contexto del proceso de dictación, éstas son presentadas al Consejo Consultivo Nacional y posteriormente al Consejo Directivo de Ministros, instancias en las cuales se han solicitado modificaciones a los Anteproyectos. Es ésta una de las razones que respaldan gran parte de las observaciones hechas a la propuesta, toda vez que se pretende agilizar al máximo la revisión de ésta en las instancias antes mencionadas.

Las observaciones que se presentaron fueron las siguientes:

1. El capítulo de Antecedentes Generales sólo se incluye en el Anteproyecto, no en el Proyecto definitivo. Se propone eliminar el uso de la frase "daño ambiental" y eliminar las notas al pie con la bibliografía, o bien hacer una nueva redacción simplificando las ideas principales.
2. En relación a la tasa de renovación del lago Llanquihue, se podría agregar una frase que de cuenta de la relevancia de éste aspecto.
3. Se debe redactar un párrafo final en el que se indiquen los antecedentes usados para la construcción del Anteproyecto.
4. Se debe cambiar en todo el texto la palabra "Decreto" por "Anteproyecto".
5. Se debe definir claramente lo que es Calidad Actual y dejar bien especificado el objetivo de la Norma, o bien eliminar el concepto de las definiciones y del texto del Anteproyecto.
6. Se debería indicar que la Norma aplica a todo el lago.
7. Se deben eliminar las definiciones que ya están contenidas en otros cuerpos legales (Ley y Reglamento).
8. Se recomienda homologar la definición de Programa de Vigilancia con las demás Normas.
9. Se deben indicar cuáles son las Autoridades que elaborarán el programa de Vigilancia. Se debe intentar asimilar al formato de los Proyectos Definitivos existentes.
10. Se deben indicar las Metodologías en el Título V
11. Se debe observar la redacción en los proyectos Definitivos en lo relacionado con dictación de zona ante eventos naturales.
12. se debe indicar los organismos responsables de la fiscalización de las Normas, tal como indica el DS 93/95.

Durante la presentación de las observaciones se hacen comentarios respecto de la escasa asesoría desde los niveles centrales en el momento de elaborar la propuesta de Anteproyecto, y que claramente los instrumentos disponibles para la elaboración de Normas no son suficientes, requiriéndose la elaboración de instructivos más precisos y de formatos definitivos.

## 2.- Discusión de las Observaciones:

La discusión en torno a cada una de las observaciones planteadas fue la siguiente:

1. Respecto del Capítulo de Antecedentes Generales, existe acuerdo de que no corresponde el uso del concepto daño ambiental. Asimismo se estimó que las notas corresponden a la bibliografía de respaldo de varias afirmaciones, por lo que son un aporte que debería permanecer. Se hace la consulta al Asesor Jurídico de CONAMA, y se resuelve no eliminarlas, toda vez que son un aporte a quien lee el documento.
2. Se acepta incorporar una frase que de cuenta que la tasa de renovación del lago Llanquihue es una de las más lentas de las Región.
3. Se acepta incluir un párrafo al final del capítulo que de cuenta de los antecedentes utilizados en la elaboración del Anteproyecto.
4. Se acuerda cambiar en el texto del documento la palabra "Decreto" por "Anteproyecto"
5. Se discute ampliamente en torno al objetivo de la Norma. Hay consenso en que lo que se pretende es conservar la calidad del agua del lago al momento de elaborar el Anteproyecto. Para ello, la propuesta se basa en el cálculo del percentil 66 de todos los datos de monitoreo entre 1992 y 2005, lo cual no queda claramente explicado en la definición de Calidad Actual. Se propone re-definir el concepto de calidad actual de acuerdo a lo que se estimó. También se propone eliminar el concepto "actual" del objetivo y eliminar la correspondiente definición del Art. 3°. Se opta por esta última alternativa.
6. Se discute la propuesta de agregar una frase a la redacción del ámbito de aplicación, pero se estima que, dada la definición de lago, se entiende dónde aplica la Norma. Además existen en la propuesta, mapas complementarios. Se debería eliminar de los mapas los afluentes y el desagüe.
7. Se acepta la propuesta de eliminar las definiciones de la Ley 19.300 y del DS 93/95.
8. Se acogen algunos elementos de la nueva redacción, sin embargo se cuestiona reunir en un solo artículo todos los artículos del Título IV.
9. Se acepta la observación respecto de que deben mencionarse a la DGA y a Directemar como las Autoridades Competentes en el Art. 6°.
10. Se discute ampliamente en relación a la no incorporación de las metodologías de muestreo, ya que sólo hay referencias de la NCh 411, sin existir certeza de que la DGA pueda cumplir con las exigencias de esta regulación durante el monitoreo. Finalmente se acuerda incorporar las metodologías, con el compromiso de CONAMA, Directemar y DGA de revisar si el contenido de éstas es congruente con las actividades de monitoreo regulares en el Lago.
11. Se genera una discusión en torno a la necesidad de contar con un criterio que permita tomar decisiones respecto de cuándo no se pueden incorporar valores al control de la

Norma. En esto se indica que la autoridad, en este caso de DGA, sólo proporcionará datos que no corresponden a eventos especiales. Se revisa la redacción den proyectos Definitivos y se propone usar la misma redacción.

12. Se comenta ampliamente la diferencia entre control y fiscalización, y de cómo las Normas secundarias, a diferencias del las Normas de Emisión, deberían tener un Título donde se definan sus mecanismos de control, en vez de hablar de fiscalización. De igual manera se discute la competencia de cada servicio, ya que el nivel central elimina a CONAMA del grupo de autoridades que controlan la Norma. En relación a esto último se advierte que si la declaratoria de zona se hace contra el Informe de Calidad, no habría inconveniente en acoger la observación.

### **3.- Acuerdos :**

1. Se realizarán las modificaciones acordadas, constatadas en el punto 2 de la presente Acta y la nueva versión del Anteproyecto, la cual será enviada por correo electrónico a los miembros del Comité para recibir las observaciones. El envío se realizará el día lunes 23 de Julio
2. Se realizarán consultas respecto del contenido de la NCh. 411 y su aplicación en el monitoreo de la calidad del lago Llanquihue.
3. Se realizará una nueva reunión, a más tardar el martes 07 de Agosto, con el fin de definir los últimos ajustes a la nueva versión del Anteproyecto.



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

000563

ORD.: N° 1399 /

ANT.: Proceso de Dictación de NSCA para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos.

MAT.: Envía Versión 2 del Anteproyecto para revisión y **cita a reunión**

Puerto Montt, **30 JUL 2007**

**A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN**  
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Adjunto a la presente comunicación, encontrará Ud. versión N°2 del Anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, al que se le han incorporado las observaciones de la Dirección Ejecutiva de CONAMA.

Para acordar los últimos ajustes a esta nueva versión, invito a Ud. a una reunión de revisión y análisis del citado documento, la que se realizará el día **Lunes 06 de Agosto** de 2007, a las **15:00 horas**, en las oficinas de CONAMA.

Sin otro particular, se despide atentamente,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
Director Regional  
CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/svv

**Distribución:**

Subsecretaría De Pesca  
Comisión Nacional de Riego  
Superintendencia de Servicios Sanitarios  
SEREMI de Obras Públicas de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Lagos  
SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional DGA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional CONAF de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SAG de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNAPESCA de la Región de Los Lagos  
Dirección Regional SERNATUR de la Región de Los Lagos  
Gobernación Marítima de Puerto Montt  
Dirección Zonal SERNAGEOMIN de Puerto Varas  
C.c.:  
- Expediente NSCA Lago Llanquihue  
- Departamento de Control de la Contaminación  
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
San Martín N°80, Piso 3  
Puerto Montt  
Fono: (65) 562000  
Fax: (65) 282 268  
www.conama.cl

000564

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MCPB/HWA**

**ANTEPROYECTO DE NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL  
PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS  
DEL LAGO LLANQUIHUE**

**RESOLUCIÓN EXENTA N°**

**SANTIAGO,**

**VISTOS**

El Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA, por acuerdo N° 249 de fecha 16 de julio de 2004; la Resolución Exenta N° 1729 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 03 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial el día 19 de octubre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 577, de fecha 10 de marzo de 2006, que amplía el plazo para la preparación del anteproyecto de normas; el Ord. N° 1697, de fecha 03 de octubre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos y el Ord. N° 1892, de fecha 07 de noviembre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos, que proponen el anteproyecto de normas secundarias de calidad ambiental elaborado por el Comité Operativo integrado por los organismos públicos competentes de la Región de Los Lagos, el Acta N° 21 del 22 de diciembre de 2006 del Comité Operativo que aprueba la propuesta de Anteproyecto y los demás antecedentes que obran en el expediente; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República y las facultades que me otorga la Ley 19.300.

**RESUELVO**

- I. Apruébase el Anteproyecto de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del Lago Llanquihue, que es del siguiente tenor:

**ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:**

La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de calidad.



La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites de ciertos elementos, que la sociedad está dispuesta a aceptar, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, cuyas capitales comunales son todas ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>1</sup>, el cual ha sido identificado como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (CONAMA 2002)<sup>2</sup>

La reducida superficie de la hoya de este lago en relación a su tamaño, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales que son: río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma, hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987; Soto y Campos, 1995), la más lenta de todos los lagos de la Región.

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>3</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del Estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como la acuicultura, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su

<sup>1</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>2</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 p.

<sup>3</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X Región de Los Lagos.

gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>5</sup>.

Al igual que los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>6</sup> como "Lagos Araucanos", el lago Llanquihue se caracteriza por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofía a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de plantas acuáticas y algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutrofización se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido dos programas de monitoreo permanente que son el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo las herramientas legales necesarias para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

Los antecedentes en los cuales se sustenta la presente propuesta son: el Reglamento para la Dictación de Normas de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, DS. N° 93/1995 MINSEGPRES, la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para las aguas continentales superficiales y marinas, Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos, Estudio de los Lagos Villarrica y Llanquihue de la Dirección General de Aguas, el Estudio Diagnóstico y Clasificación de Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad de la Dirección general de Aguas, Datos de calidad del agua del Programa de Observación Ambiental Litoral entre los años 1993 y 2004, Datos de calidad del agua de la Red Mínima de Control de Lagos entre los años 1992 y 2005 y estudios complementarios desarrollados para CONAMA por el Centro nacional del Medio Ambiente CENMA.

## **TITULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Artículo 1° El presente Anteproyecto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

<sup>5</sup>Soto, D. 1993. Estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue. Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Campus Puerto Montt.

<sup>6</sup>Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue.

## TITULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este Anteproyecto, se entenderá por:

**Area de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este Anteproyecto.

**Estado Trófico o de Trofía:** Es la categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q" = 0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

## TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

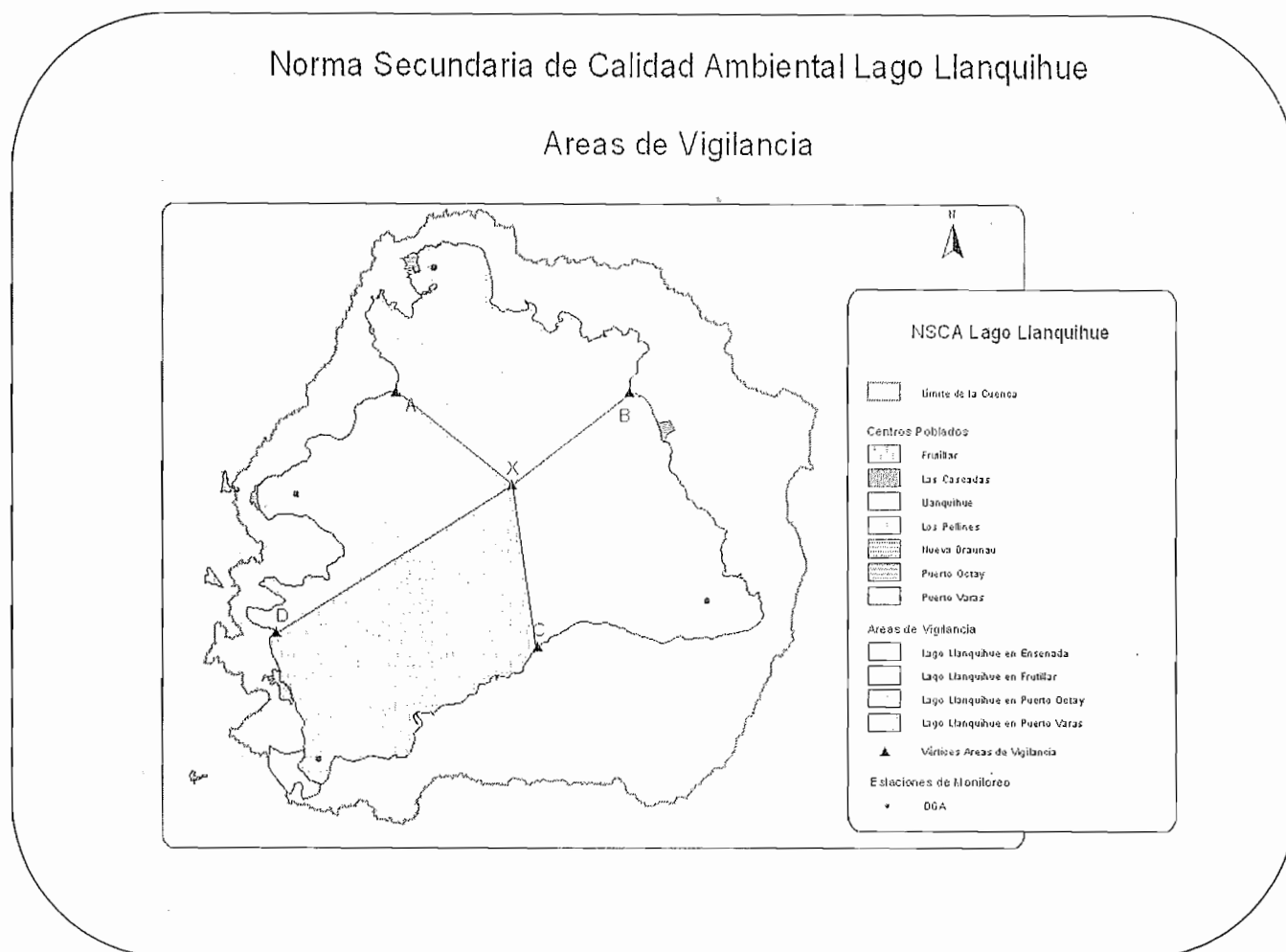
Artículo 4° Para la aplicación del presente Anteproyecto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla I: Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

Area de Vigilancia	Ubicación Coordenadas UTM del Polígono, Dátum WGS 84 (metros)	Descripción
LI-O	<b>a:</b> 5452242 N; 676802 E <b>b:</b> 5452229 N; 695670 E <b>x:</b> 5445381 N; 686017 E	<u>Puerto Octay:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>a</b> en línea recta, desde el punto <b>a</b> al punto <b>b</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>b</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-E	<b>b:</b> 5452229 N; 695670 E <b>c:</b> 5432907 N; 687930 E <b>x:</b> 5445381 N; 686017 E	<u>Ensenada:</u> Desde el punto <b>x</b> al punto <b>b</b> en línea recta, desde el punto <b>b</b> al punto <b>c</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>c</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

LI-V	c: 5432907 N; 687930 E d: 5434099 N; 667187 E x: 5445381 N; 686017 E	Puerto Varas: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>c</b> en línea recta, desde el punto <b>c</b> al punto <b>d</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>d</b> al punto <b>x</b> en línea recta.
LI-F	d: 5434099 N; 667187 E a: 5452242 N; 676802 E x: 5445381 N; 686017 E	Frutillar: Desde el punto <b>x</b> al punto <b>d</b> en línea recta, desde el punto <b>d</b> al punto <b>a</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>a</b> al punto <b>x</b> en línea recta.

Figura 1: Representación de las Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue



Artículo 5° Para la protección de la calidad actual de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas en el artículo anterior.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el Lago Llanquihue

LAGO LLANQUIHUE		Áreas de Vigilancia			
Parámetros	Unidad	LL-O	LL-F	LL-E	LL-V
Conductividad	μS/cm	110	110	110	110

000569

pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% Sat	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	≥ 13,5	≥ 14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	µg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TÍTULO IV CUMPLIMIENTO E INFORME DE CALIDAD

Artículo 6° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

Este Informe de Calidad deberá contener los datos de calidad del agua del período correspondiente a los dos años previos a su elaboración y el análisis del cumplimiento de las normas de calidad, de acuerdo a lo estipulado en el presente Título.

Artículo 7°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente Anteproyecto deberá verificarse en base al Informe de Calidad, según los datos obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia, de acuerdo al Programa de Vigilancia.

Artículo 8°. Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presente normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 9°. Para los efectos de evaluar el cumplimiento del presente Decreto Supremo, corresponderá a la Dirección General de Aguas calificar la adecuada representatividad de las muestras analizadas que hayan sido afectadas por situaciones excepcionales y transitorias tales como erupciones volcánicas, aluviones, entre otros.

## TÍTULO V AFISCALIZACIÓN

Artículo 10° Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente Anteproyecto

## TITULO VI PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 11° El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de estas normas deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia, el cual será elaborado por la Dirección General de Aguas y la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Este Programa de Vigilancia deberá ser aprobado por resolución de las autoridades señaladas en el inciso anterior. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los parámetros que sean representativos del área de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de aguas, las frecuencias mínimas de monitoreo, las responsabilidades y las metodologías analíticas seleccionadas para cada parámetro a monitorear. Las estaciones de monitoreo de calidad de aguas deberán corresponder a aquellas que se utilizaron para definir los valores establecidos en el presente Anteproyecto.

Artículo 12° El programa de vigilancia podrá incorporar el monitoreo de parámetros adicionales a los establecidos en las presentes normas, así como también nuevas estaciones de monitoreo de calidad de aguas con la finalidad de generar información para revisiones futuras de las normas, pudiendo incluirse también el uso de bioensayos, bioindicadores o ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 13° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título VII del presente Anteproyecto.

## TÍTULO VII METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 14° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/4.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
NCh411/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.

000571

Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del "Standard Methods" for Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.
--	--

Artículo 15° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARAMETRO	METODOLOGIA	REFERENCIA
TRANSPARENCIA	Disco Secchi	
TEMPERATURA	Termométrica	Standard Methods N° 2550 B
CONDUCTIVIDAD	Celda de conductividad	Standard Methods N° 2510 B
Ph	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-H B
OXÍGENO DISUELTO	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G
TURBIEDAD	Nefelometría	Standard Methods N° 2130 B
NITRÓGENO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-N C
FÓSFORO TOTAL	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-P B
CLOROFILA "a"	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 10200 H
SÍLICE	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-SiO <sub>2</sub> C
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 5220 D

Artículo 16° Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un parámetro, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a la dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

## TÍTULO VIII ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 17° Las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue entrarán en vigencia a contar de la publicación en el Diario Oficial del decreto supremo que las establezca.

**PROCESO DE DICTACIÓN DE LA NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD  
AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE  
EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

**ELABORACIÓN DEL ANTEPROYECTO**

COMITÉ OPERATIVO

Reunión del 06 de Agosto de 2006

**Tabla:**

1. Lectura y aprobación del Acta anterior ✓
2. Presentación de la versión II del Anteproyecto ✓
3. Observaciones y comentarios respecto de la propuesta ✓
4. Pasos a seguir y plazos ✓
5. Acuerdos

— Incorporar Oss.  
— Conformar COT.  
antes publico AP.



## **Identidad principal**

---

**De:** "Alejandro Burgos Saelzer (DGA)" <alejandro.burgos@mop.gov.cl>  
**Para:** <svillalobos.10@conama.cl>  
**CC:** "Luis Moreno Rubio (DGA)" <luis.moreno@mop.gov.cl>; "Leidi Uarac González (DIRPLAN)" <leidi.uarac@mop.gov.cl>; "Mesenia Atenas Vivanco (DGA)" <mesenia.atenas@mop.gov.cl>; "Carolina Vargas González (DGA)" <carolina.vargas@mop.gov.cl>  
**Enviado:** Lunes, 06 de Agosto de 2007 13:49  
**Asunto:** Observaciones a versión 2 del Anteproyecto de Norma del lago Llanquihue

Estimada Sibel: en atención a que la DGA Región de los Lagos se encuentra en una jornada de capacitación de carácter obligatorio informo que este Servicio no podrá asistir a la reunión de hoy en la tarde. Hago llegar de todas formas las observaciones al último documento enviado.

Figura 1: se sugiere eliminar el límite de la cuenca a objeto de no inducir a error respecto del ámbito de aplicación territorial de la Norma.

Título V: Debe decir Fiscalización

Título VII: Se informa que la DGA está en condiciones de dar cumplimiento de la NCH 411 para lo cual se deberán implementar algunas adecuaciones a las técnicas analíticas, de muestreo y preservación que serán implementadas previo a la entrada en vigencia de la Norma. No obstante y para efectos de orden se sugiere nombrarlas en el orden correlativo, es decir, desde la NCh 411/1 a la 411/4.

Artículo 16: Se debe escribir con mayúscula la palabra Dirección y eliminar al Servicio Agrícola y Ganadero como organismo facultado para informar sobre el Programa de Vigilancia y los métodos analíticos, por cuanto no se le asigna esa función en el Anteproyecto.

Atentamente

Alejandro Burgos Saelzer  
DGA Región de Los Lagos



PROCESO DE DICTACIÓN DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE, EN LA REGIÓN DE LOS LAGOS

COMITÉ OPERATIVO

**ACTA N° 26**

Con fecha 06 de agosto de 2007 se realizó una sesión ordinaria del Comité Operativo para el proceso de dictación de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental (NSCA) para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, en la Región de Los Lagos, la que fue citada a través del Ordinario N° 1399 del 30 de julio de 2007 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**En la reunión participaron:**

Carola Maturana	Gobernación Marítima de Puerto Montt
Leidi Uarac	SEREMI de Obras Públicas
Rodrigo Pérez	Servicio Nacional de Pesca
Omar Nail	Servicio Agrícola y Ganadero
Raúl Bastidas	SEREMI de Salud
Cristian Rivera	SEREMI de Obras Públicas
Anneliese Moebius	SEREMI de Vivienda y Urbanismo
Yasna Pérez	Servicio Nacional de Geología y Minería
Gerardo Elzo	Corporación Nacional Forestal
Sibel Villalobos	CONAMA

**Tabla:**

1. Lectura y aprobación del Acta anterior
2. Presentación de la Versión II del Anteproyecto
3. Pasos a seguir y plazos
4. Acuerdos

**I.- Lectura y Aprobación el Acta anterior:**

Dado a que el Acta fue enviada por correo a los participantes, se consulta por la existencia de observaciones. No se hacen observaciones al Acta.

## 2.- Presentación de la Versión II del Anteproyecto:

Se da lectura a los cambios efectuados al Anteproyecto luego de la reunión del 19 de julio, y se formulan las siguientes observaciones:

1. En los Antecedentes, se debe eliminar la frase "que la sociedad está dispuesta a aceptar"
2. En el último párrafo del capítulo de Antecedentes, se deben corregir las mayúsculas que correspondan.
3. Borrar la palabra "el" que sobra en la segunda definición.
4. En el mapa se debe retirar el límite de la cuenca e incorporar, sobre cada área de vigilancia, su nombre o código.
5. En la tabla donde se definen las áreas de vigilancia, se deben usar separadores de miles en las coordenadas UTM, se debe indicar el Huso y se deben nombrar las coordenadas de cada punto, en primer lugar la coordenada "x" (E) y en segundo lugar, la coordenada "y" (N), indicando primero el punto cardinal y luego el número (p.e.: **a:** E 676.802; N 4.452.242).
6. Se deberían tildar todas las letras mayúsculas, o bien eliminar le tilde de todas las letras mayúsculas. Además se debe escribir en todo el texto "Lago Llanquihue" o "Lago Llanquihue". Se opta por usar la palabra "lago".
7. En el Art. 5º, se debe eliminar la palabra "actual". Se discute la pertinencia de usar el concepto "nivel de calidad". Como está expresado de igual manera en el Proyecto Definitivo de Norma Secundaria del río Loa, se propone dejar como está.
8. En la tabla 2 se debe indicar también el nombre y código de cada área de vigilancia. Se debe eliminar la celda donde dice "Lago Llanquihue" ya que está de más.
9. En el artículo 9º se debe cambiar Decreto Supremo por Anteproyecto. Se discute la pertinencia de eliminar la frase "entre otros" que resulta redundante cuando ya se ha usado previamente la expresión "tales como". Se consulta al abogado quien considera que es un tema más bien lingüístico que jurídico. Por ende se mantiene la expresión, pero se mejora la redacción.
10. En los artículos 12º y 13º se debe escribir Programa de Vigilancia con mayúscula.
11. En el artículo 14 de deben indicar las NCh. en orden.
12. En los artículos 14º y 15º, al igual que en los artículos 4º y 5º, se debe homologar el formato de las Tablas.

**3.- Pasos a seguir y plazos :**

1. Se deben incorporar los cambios acordados al anteproyecto y enviarlo a la Dirección Ejecutiva.
2. Se debe fotocopiar el expediente hasta el envío de la segunda versión a la Dirección Ejecutiva para la publicación del Anteproyecto.
3. Se espera la publicación del Anteproyecto para el mes de septiembre, por lo que durante los meses de octubre y noviembre se desarrollaría la Consulta Pública, luego de lo cual, el Comité Operativo debe iniciar la elaboración del Proyecto Definitivo.
4. Se debe iniciar la elaboración del Programa de Vigilancia, para lo cual se propone constituir nuevamente la Comisión Técnica formada por DGA, DGTM y CONAMA. Se acuerda formar la Comisión Técnica, en forma abierta, informando al Comité Operativo de sus reuniones, de manera que los interesados puedan participar.

**4.- Acuerdos :**

1. Hacer las correcciones acordadas en la reunión y enviar versión corregida a la Dirección Ejecutiva a la brevedad posible:
2. Iniciar el trabajo de la Comisión Técnica antes de la publicación del Anteproyecto.



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
 Región de Los Lagos

ORD.: N° 1595 /  
 ANT.: Norma Secundaria de Calidad Ambiental Para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue en la X Región de Los Lagos.  
 MAT.: Envía Segunda Versión de Anteproyecto para su publicación  
 Puerto Montt, 21 AGO 2007

**A : SR. ALVARO SAPAG RAJEVIC**  
**DIRECTOR EJECUTIVO**  
**COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

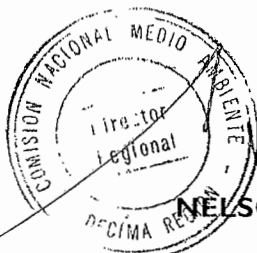
**DE : NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
**DIRECTOR REGIONAL CONAMA REGION DE LOS LAGOS**

De nuestra consideración:

Adjunto al presente documento encontrará Ud. el texto de la propuesta de anteproyecto de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue, luego de haber recibido y analizado las observaciones hechas por la Dirección Ejecutiva al documento enviado el 05 de junio de 2007.

Se informa además que copia del Expediente Público se hará llegar directamente a las oficinas de la Unidad de Control de la Contaminación Hídrica, el jueves 23 de agosto próximo.

Sin otro particular, se despide Atentamente de Ud.,



**NELSON BUSTOS ARANCIBIA**  
 Director Regional  
 CONAMA Región de Los Lagos

NBA/SVV/HLS/svv

**Distribución**

- Destinatario
- Sr. Hans Willumsen, Jefe Departamento. Control de la Contaminación
- C.c.:
- Expediente NSCA Lago Llanquihue
- Archivo CONAMA

**Comisión Nacional de Medio Ambiente**  
**Región de Los Lagos**  
 San Martín N°80, Piso 3  
 Puerto Montt  
 Fono: (65) 264 746  
 Fax: (65) 282 268  
 www.conama.cl

**REPÚBLICA DE CHILE  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
MCPB/HWA**

**ANTEPROYECTO DE NORMAS  
SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL  
PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS  
DEL LAGO LLANQUIHUE**

**RESOLUCIÓN EXENTA N°**

**SANTIAGO,**

**VISTOS**

El Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA, por acuerdo N° 249 de fecha 16 de julio de 2004; la Resolución Exenta N° 1729 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 03 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial el día 19 de octubre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 577, de fecha 10 de marzo de 2006, que amplía el plazo para la preparación del anteproyecto de normas; el Ord. N° 1697, de fecha 03 de octubre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos y el Ord. N° 1892, de fecha 07 de noviembre de 2006, del Director Regional de CONAMA, Región de Los Lagos, que proponen el anteproyecto de normas secundarias de calidad ambiental elaborado por el Comité Operativo integrado por los organismos públicos competentes de la Región de Los Lagos, el Acta N° 21 del 22 de diciembre de 2006 del Comité Operativo que aprueba la propuesta de Anteproyecto y los demás antecedentes que obran en el expediente; lo dispuesto en el artículo 17 del D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República y las facultades que me otorga la Ley 19.300.

**RESUELVO**

- I. Apruébese el Anteproyecto de las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales del lago Llanquihue, que es del siguiente tenor:

## ANTECEDENTES GENERALES Y FUNDAMENTACIÓN:

La Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994) define la contaminación en función de la existencia de normas que establezcan límites permisibles para la presencia de sustancias, elementos o energías. Esto implica, en el caso de los recursos hídricos, que sólo podrán considerarse como contaminados aquellos cuerpos de agua que cuenten con una norma de calidad.

La misma Ley 19.300 establece los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los cuales se encuentran las Normas de Calidad Ambiental y los Planes de Prevención y Descontaminación. Estos Instrumentos están diseñados para controlar la contaminación, estableciendo en primer lugar, a través de las Normas de Calidad Ambiental, los límites de ciertos elementos, definiendo así cuándo se entenderá que existe, efectivamente, contaminación. En segundo lugar se deberá establecer un Plan adecuado para prevenir que se alcancen los límites establecidos en las Normas de Calidad Ambiental, o bien para descontaminar un área que haya sobrepasado los límites contenidos en las normas.

En la Región de Los Lagos, uno de los cuerpos de agua más vulnerables a la contaminación es el lago Llanquihue, debido principalmente a la lenta tasa de renovación de sus aguas y a la intensa presión de uso de sus riberas, siendo éste el único lago del país al cual convergen cuatro comunas, cuyas capitales comunales son todas ciudades ribereñas (Puerto Octay, Frutillar, Llanquihue y Puerto Varas).

El lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5 km y su superficie alcanza los 870,5 km<sup>2</sup>. La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 km<sup>3</sup> y tiene como único desagüe el río Maullín (Dirección General de Aguas, 1987)<sup>1</sup>, el cual ha sido identificado como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad (CONAMA 2002)<sup>2</sup>

La reducida superficie de la hoya de este lago en relación a su tamaño, y la pequeña magnitud de sus afluentes principales que son: río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma, hace que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie y que la renovación teórica de sus aguas se complete en un período estimado de 74 años (Dirección General de Aguas, 1987; Soto y Campos, 1995), la más lenta de todos los lagos de la Región.

Según los investigadores (Soto y Campos, 1995)<sup>3</sup>, lagos como el Llanquihue debieron haber presentado condiciones de ultra-oligotrofia antes de la colonización. Hoy, producto de las

<sup>1</sup> Dirección General de Aguas. 1987. Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos. Estudios Lagos Villarrica y Llanquihue.

<sup>2</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. 56 p.

<sup>3</sup> Soto, D. y H. Campos. 1995. Los lagos oligotróficos asociados al bosque templado del sur de Chile. en Armesto, Khalin y Villagra (Eds.) "Ecología del Bosque Chileno". Ed. Universitaria. 317-334.



alteraciones producidas en la cuenca, el lago ha aumentado su nivel trófico, siendo clasificado en publicaciones recientes como un lago oligotrófico.

El uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del Estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además existen otras actividades que dependen directamente del agua del lago para su desarrollo, tales como la acuicultura, los deportes acuáticos y la pesca deportiva<sup>4</sup>.

A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata (Soto, 1993)<sup>5</sup>.

Al igual que los lagos cordilleranos del sur de Chile, clasificados por Thomasson en 1963<sup>6</sup> como "Lagos Araucanos", el lago Llanquihue se caracteriza por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno (en sus formas solubles como fosfato, nitrato y amonio, principalmente). Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de plantas acuáticas y algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

Estos antecedentes, sumados a la certeza de que los procesos de eutrofización se harán más rápidos en tanto se intensifique la intervención antrópica, han impulsado al Estado a iniciar acciones tendientes a vigilar el comportamiento de sus aguas. De esta manera se han establecido dos programas de monitoreo permanente que son el Programa de Observación Ambiental Litoral (POAL) de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (Directemar) dependiente del Ministerio de Defensa Nacional y la Red Mínima de Control de Lagos de la Dirección General de Aguas (DGA) dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

La propuesta contenida en el presente Anteproyecto pretende ampliar el espectro de instrumentos con que cuenta el estado para el control de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, estableciendo las herramientas legales necesarias para prevenir su deterioro y evitar su contaminación.

Los antecedentes en los cuales se sustenta la presente propuesta son: el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, DS. N° 93/1995 MINSEGPRES, la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para las aguas

<sup>4</sup> CEC Consultores. 2004. Estudios Previos PRI Ribera Lago Llanquihue e Hinterland Puerto Montt X Región de Los Lagos.

<sup>5</sup> Soto, D. 1993: Estudio del potencial impacto ambiental de las actividades productivas y de servicio en el lago Llanquihue. Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Campus Puerto Montt.

<sup>6</sup> Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeograph. Sue. Pub. 10: 9-26.

continentales superficiales y marinas, Operación Parcial de la Red Mínima de Control de Lagos, Estudio de los Lagos Villarrica y Llanquihue de la Dirección General de Aguas, el Estudio Diagnóstico y Clasificación de Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad de la Dirección General de Aguas, datos de calidad del agua del Programa de Observación Ambiental Litoral entre los años 1993 y 2004, datos de calidad del agua de la Red Mínima de Control de Lagos entre los años 1992 y 2005 y estudios complementarios desarrollados para CONAMA por el Centro Nacional del Medio Ambiente CENMA.

## TÍTULO I OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1° El presente Anteproyecto establece la norma secundaria de calidad ambiental de las aguas del lago Llanquihue, definiendo niveles de calidad con el objetivo de proteger la calidad de las aguas del lago, lo que a su vez permitirá salvaguardar el aprovechamiento del recurso, proteger y conservar las comunidades acuáticas y los ecosistemas propios del lago, maximizando los beneficios sociales, económicos y medioambientales.

Artículo 2° El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue.

## TÍTULO II DEFINICIONES

Artículo 3° Para los efectos de lo dispuesto en este Anteproyecto, se entenderá por:

**Área de Vigilancia:** Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el artículo 4° de este Anteproyecto.

**Estado Trófico o de Trofía:** Es la categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

**Percentil 66:** Es el valor del dato que ocupa el "k-ésimo" lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente;  $n_1 < n_2 < n_k < n_{n-1} < n_n$ , siendo  $k = q \times n$ , considerando que "q"=0,66 y "n" equivale al número de datos.

**Programa de Vigilancia:** Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

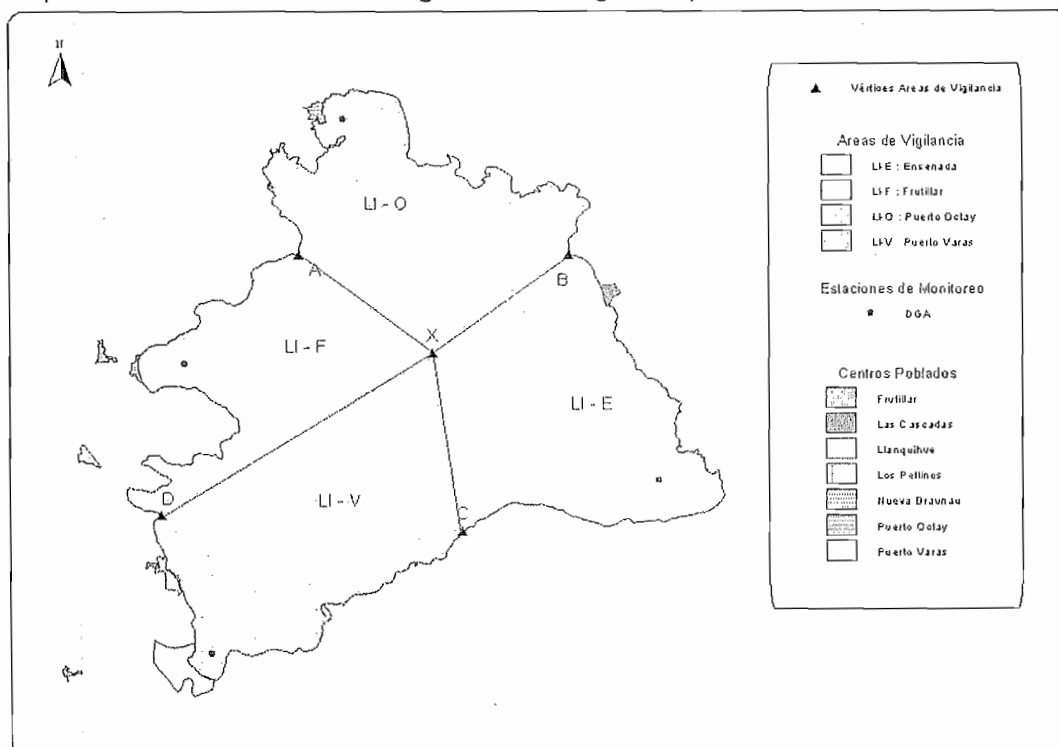
### TÍTULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4° Para la aplicación del presente Anteproyecto se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue

ÁREA DE VIGILANCIA	UBICACIÓN Coordenadas UTM, Datum WGS-84, Huso 18 Sur	DESCRIPCIÓN DEL POLIGONO
LI-O	<b>A:</b> E 676.802; N 5.452.242 <b>B:</b> E 695.670 N 5.452.229 <b>X:</b> E 686.017 N 5.445.381	<u>Puerto Octay:</u> Desde el punto <b>X</b> al punto <b>A</b> en línea recta, desde el punto <b>A</b> al punto <b>B</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>B</b> al punto <b>X</b> en línea recta.
LI-E	<b>B:</b> E 695.670 N 5.452.229 <b>C:</b> E 687.930 N 5.432.907 <b>X:</b> E 686.017 N 5.445.381	<u>Ensenada:</u> Desde el punto <b>X</b> al punto <b>B</b> en línea recta, desde el punto <b>B</b> al punto <b>C</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>C</b> al punto <b>X</b> en línea recta.
LI-V	<b>C:</b> E 687.930 N 5.432.907 <b>D:</b> E 667.187 N 5.434.099 <b>X:</b> E 686.017 N 5.445.381	<u>Puerto Varas:</u> Desde el punto <b>X</b> al punto <b>C</b> en línea recta, desde el punto <b>C</b> al punto <b>D</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>D</b> al punto <b>X</b> en línea recta.
LI-F	<b>D:</b> E 667.187 N 5.434.099 <b>A:</b> E 676.802 N 5.452.242 <b>X:</b> E 686.017 N 5.445.381	<u>Frutillar:</u> Desde el punto <b>X</b> al punto <b>D</b> en línea recta, desde el punto <b>D</b> al punto <b>A</b> siguiendo la línea de costa en sentido horario y desde el punto <b>A</b> al punto <b>X</b> en línea recta.

Figura 1: Representación de las Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue



Artículo 5° Para la protección de la calidad de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada una de las áreas de vigilancia definidas en el artículo anterior.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue

PARÁMETROS	UNIDAD	ÁREAS DE VIGILANCIA			
		LL-O Puerto Octay	LL-F Frutillar	LL-E Ensenada	LL-V Puerto Varas
Conductividad	μS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% de Saturación	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	m	≥ 13,5	≥ 14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila "a"	μg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

#### TÍTULO IV CUMPLIMIENTO E INFORME DE CALIDAD

Artículo 6° La Comisión Nacional del Medio Ambiente, coordinará a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, quienes deberán proveer a dicha Comisión toda la información pertinente para la elaboración de un informe anual sobre el estado de la calidad de las aguas del lago Llanquihue, el que será de conocimiento público.

Este Informe de Calidad deberá contener los datos de calidad del agua del período correspondiente a los dos años previos a su elaboración y el análisis del cumplimiento de las normas de calidad, de acuerdo a lo estipulado en el presente Título.

Artículo 7°. El cumplimiento de las normas contenidas en el presente Anteproyecto deberá verificarse en base al Informe de Calidad, según los datos obtenidos en cada una de las áreas de vigilancia, de acuerdo al Programa de Vigilancia.

Artículo 8°. Se entenderá que las áreas de vigilancia cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente Anteproyecto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 9°. Para los efectos de evaluar el cumplimiento del presente Anteproyecto, corresponderá a la Dirección General de Aguas calificar la adecuada representatividad de las muestras analizadas que hayan sido afectadas por situaciones excepcionales y transitorias tales como erupciones volcánicas y aluviones, entre otros.

## **TÍTULO V FISCALIZACIÓN**

Artículo 10°. Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente Anteproyecto

## **TÍTULO VI PROGRAMA DE VIGILANCIA**

Artículo 11°. El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue para el control de estas normas deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia, el cual será elaborado por la Dirección General de Aguas y la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Este Programa de Vigilancia deberá ser aprobado por resolución de las autoridades señaladas en el inciso anterior. Dicho documento será de conocimiento público y en el se indicarán, a lo menos, los parámetros que sean representativos del área de vigilancia, las estaciones de monitoreo de calidad de aguas, las frecuencias mínimas de monitoreo, las responsabilidades y las metodologías analíticas seleccionadas para cada parámetro a monitorear. Las estaciones de monitoreo de calidad de aguas deberán corresponder a aquellas que se utilizaron para definir los valores establecidos en el presente Anteproyecto.

Artículo 12°. El Programa de Vigilancia podrá incorporar el monitoreo de parámetros adicionales a los establecidos en las presentes normas, así como también nuevas estaciones de

000586

monitoreo de calidad de aguas con la finalidad de generar información para revisiones futuras de las normas, pudiendo incluirse también el uso de bioensayos, bioindicadores o ambos, como herramientas complementarias para determinar los efectos de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 13° Las mediciones obtenidas con anterioridad a la aprobación del Programa de Vigilancia podrán ser válidamente usadas para el control de la norma cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título VII del presente Anteproyecto.

## TÍTULO VII METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 14° El monitoreo se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación de muestras establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

IDENTIFICACIÓN	TÍTULO DE LA NORMA
NCh411/1.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/3.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh411/4.Of96	Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater. 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 15° La determinación de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o a sus versiones actualizadas.

PARAMETRO	METODOLOGÍA	REFERENCIA
Transparencia	Disco Secchi	
Temperatura	Termométrica	Standard Methods N° 2550 B
Conductividad	Celda de conductividad	Standard Methods N° 2510 B
pH	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-H B
Oxígeno Disuelto	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G
Turbiedad	Nefelometría	Standard Methods N° 2130 B
Nitrógeno Total	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-N C
Fósforo Total	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-P B

000587

Clorofila "a"	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 10200 H
Sílice	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-SiO <sub>2</sub> C
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 5220 D

Artículo 16° Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un parámetro, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a la dirección General de Aguas y la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

#### **TÍTULO VIII VIGENCIA**

Artículo 17° Las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue entrarán en vigencia a contar de la publicación en el Diario Oficial del decreto supremo que las establezca.

