



304570

**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Política y Regulación Ambiental**  
**Departamento de Asuntos Hídricos**

MEMORÁNDUM N° 199/2011

De : MARIELA AREVALO H.  
Jefa (S) División de Políticas y Regulación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente

A : RODRIGO BENITEZ URETA  
Jefe División Jurídica  
Ministerio de Medio Ambiente

Mat. : Solicita interpretación y procedimiento respecto a entrada en vigencia de límites estipulados en tabla 5 del D.S. N°90/00 y aclaraciones relacionadas.

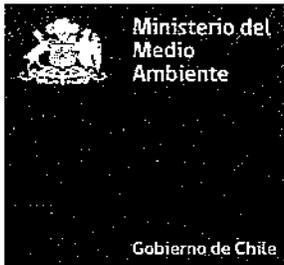
Fecha: 25-05-2011

Mediante la presente, solicito a usted, tenga a bien interpretar jurídicamente el procedimiento que las Fuentes Emisoras deberán seguir para informar el cumplimiento de los límites estipulados en la tabla 5 del D.S. N°90/00 (aceites y grasas, sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentables), al 10° año de vigencia de la norma, el cual se cumple el 3 de septiembre del año 2011, y que no tendrá modificaciones en el actual proceso de revisión en curso.

Asimismo, durante el actual proceso de revisión de esta norma de emisión, se ha evidenciado que no todas las descargas de los rubros que pueden presentar incumplimientos de los parámetros de la Tabla N° 5, cuentan con resoluciones de monitoreo (RM) y otros que si poseen RM, no se les ha exigido los autocontroles correspondientes. Para efectos de la evaluación, control y seguimiento de la norma, se requiere que las entidades fiscalizadoras de la norma exijan en forma obligada estos parámetros dentro de las resoluciones de monitoreo, en particular, en los rubros:

- Pesca (con énfasis en harina y aceite)
- Sanitarias
- Alimentos en general

Además, se solicita aclarar la interpretación que puede darse respecto al punto 5.3. de la norma vigente, que menciona *"Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los límites máximos permitidos, a contar del quinto año de la entrada en vigencia del presente decreto, salvo aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del mismo, tengan aprobado por la autoridad competente y conforme a la legislación vigente, un cronograma de inversiones para la*



004571

**Ministerio del Medio Ambiente**  
**División de Política y Regulación Ambiental**  
**Departamento de Asuntos Hídricos**

*construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, en cuyo caso el plazo de cumplimiento de esta norma será el que se encuentre previsto para el término de dicha construcción. En cualquier caso, las fuentes emisoras podrán ajustarse a los límites máximos establecidos en este decreto desde su entrada en vigencia”.*

Del punto anterior, se entiende que sólo aplicó a las empresas existentes al momento de entrada en vigencia de la norma en el año 2001, sin embargo, podría interpretarse inadecuadamente a la modificación actual de la misma, por lo cual, se solicita derogar este punto en el proyecto definitivo.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

MARIELA AREVALO H.

Jefa (S) División de Políticas y Regulación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente

CGC/jra

c.c.:

- Conrado Ravanal, División Jurídica.
- Expediente proceso de revisión del DS90/00



Santiago, 26 de Mayo 2011

Sra. Maria Ignacia Benitez  
 Ministra de Medio Ambiente  
Presente

De nuestra consideración

Mediante la presente, vengo a manifestar a usted nuestra inquietud respecto a los impactos en la industria sanitaria y por consiguiente en los hogares de Chile, que las modificaciones al Decreto Supremo N°90 que regula las descargas de los sistemas de tratamiento de aguas servidas a los diferentes cuerpos de aguas del país, podrían provocar, de mantenerse la versión informada el pasado 20 de abril de 2011 y que en varios puntos importantes, no corresponde a la versión puesta en consulta pública en febrero de 2010.

En dicha reunión, convocada por el equipo técnico que ha gestionado el proceso de modificación normativo en el Ministerio de Medio Ambiente, se dieron a conocer los principales resultados del estudio "Análisis general del impacto económico y social" AGIES de las modificaciones de la norma de emisión, en el cual no habrían sido consideradas variables como el impacto tarifario de dichas modificaciones en el sector.

Si bien a la fecha no ha sido posible revisar el estudio AGIES, así como tampoco conocer la versión actual del anteproyecto de norma de emisión, dado que los expedientes no han sido puestos a disposición pública, a continuación se resumen aquellos aspectos que, de la presentación efectuada por la autoridad, revisten mayor relevancia para la industria sanitaria. Cabe destacar que la versión comentada en la reunión hace caso omiso de mas de dos años de estudio y



discusión, volviendo a foja cero, bajo el argumento que el criterio imperante para establecer las modificaciones propuestas para la norma, correspondió a un criterio de protección ambiental, es decir que las modificaciones de la norma buscan la protección de los ecosistemas y la biodiversidad.

#### I.- Caso Emisarios submarinos de empresas sanitarias:

- Independiente de los estudios presentados por la industria que demuestran que los emisarios submarinos sanitarios han cumplido con el objetivo de sanear el borde costero, la versión actual incorpora restricciones tales a los emisarios a emplazar desde la zona de Punta Puga al sur, que cuatro de ellos, Puerto Montt, Achao, Porvenir, Punta Arenas, deberán desaparecer ante las nuevas exigencias, debiendo cambiar de tecnología al menos a lodos activados. De esta forma, se desconoce las variables y estudios que fueron considerados para la localización de dichas instalaciones, los cuales consideraron en su momento, las características particulares del borde costero en aquellas zonas del país.

A modo de referencia, solo para el caso de Puerto Montt y Achao, el reemplazo del emisario submarino por un sistema de tratamiento biológico con sus obras anexas, requeriría de inversiones superiores a los MM US\$40, con costos operacionales hasta 50 veces mayores a los de un emisario submarino.

En el caso de Porvenir, primeras estimaciones sobre la inversión en una planta de tratamiento biológico indican que serían superiores a MM US\$3.

#### II.- Caso Estuarios (Tabla nº6) y descargas afluentes a lagos (Tabla nº3): Plantas de tratamiento de aguas servidas que descargan a Estuarios y afluentes a lagos.

- Se menciona un listado de mas de 30 sistemas de tratamiento de aguas servidas que no podrían cumplir con la nueva exigencias (pese a cumplir



con las normas actuales y planes de vigilancia ambiental) por lo que deben cambiar de tecnología. Plantean como solución "lodos activados" aunque se ha explicado en reiteradas ocasiones que dichos sistemas no están diseñados para abatir nutrientes por lo tanto no garantizan alcanzar el estándar exigido por la autoridad debiendo incorporar tecnología adicional (terciaria).

- Existen casos para sistemas de tratamientos de las empresas Essal, Esvál y Aguas del Valle, donde se les aplica el nuevo estándar por estar emplazados en zona de estuarios, sin embargo en opinión de las compañías y de acuerdo a la definición del Anteproyecto estarían mal tipificadas.
- Primeros cálculos del grupo ESSBIO/NuevoSur estiman en más de MM US\$40 la inversión en infraestructura sanitaria para cumplir con el nuevo estándar.
- En el caso de Aguas Araucanía, se mencionan dos sistemas de tratamiento en base a lagunas aireadas que no pueden cumplir con el nuevo estándar. Tomando como referencia sistemas de tamaños similares, considerando solo inversión, ambas obras de mejoramiento podrían superar los MM US\$ 3.
- Existen una serie de pequeñas localidades con sistemas de tratamiento que deberán ser acondicionados para el cumplimiento. Como dato de referencia, durante el proceso de revisión de la norma, Essal aportó estudios que indicaban que solo la ampliación de las plantas de Ancud y Calbuco para la remoción de nutrientes superaría los MM US\$5

En suma, solo por efecto de las nuevas exigencias de Punta Puga al sur, estuarios y sistemas que descargan en afluentes a lagos, tomando como referencia estimaciones y montos de inversión reales, sin considerar mitigaciones ambientales, costos de operación y otras externalidades, ANDESS estima que estas



modificaciones podrían significar para la industria en su conjunto, inversiones superiores a los MM US\$100 solo por concepto de infraestructura. Lo anterior, con un impacto tarifario no cuantificado en la AGIES, y sin presentar un beneficio ambiental adicional a nuestro parecer.

Sin embargo, según el equipo técnico del Ministerio de Medio Ambiente, todas estas modificaciones para la industria sanitaria no costarían mas de MM US\$6 por año (incluyendo operación en un horizonte de 10 años). Respecto al tema tarifario, argumentan que no es competencia de su estudio, por lo tanto no esta evaluado ni su efecto indirecto sobre los subsidios de agua potable.

Por lo tanto, considerando las diferencias detectadas en la estimación de la inversión del estudio AGIES para la industria sanitaria así como la no inclusión en el mismo del efecto tarifario sobre la comunidad consideramos necesario se reevalúe determinando con precisión los sistemas de tratamiento que serían afectados a la nueva exigencia, determinación mas realista de la inversión requerida para su cumplimiento e incluir el impacto tarifario sobre la comunidad en relación con el beneficio ambiental y social de la modificación.

### III.- Abatimiento de nutrientes, el caso del Nitrógeno y Fósforo.

- Existe un consenso general en la industria que en plantas de lodos activados el abatimiento del Fósforo es posible alcanzarlo mediante la incorporación de inversiones menores y ajustes operacionales. En igual medida, se ha reiterado en todas las instancias que si bien los sistemas de tratamiento en base a lodos activados no están diseñados para abatir Nitrógeno, son capaces de remover cierto porcentaje durante el proceso de tratamiento de



la carga orgánica, sin embargo ello no garantiza el cumplimiento del estándar informado en la reunión. El riesgo de incumplimiento es aun más evidente en las lagunas de estabilización que no remueven Nitrógeno ni Fósforo.

- Durante el proceso de revisión de la norma, a través de la participación en el Comité Ampliado, ANDESS sostuvo permanentemente la necesidad de revisar los límites de los parámetros Nitrógeno y Fósforo, basado en extensa data de caracterización de aguas servidas en el país y en el resultado ambiental observado en los cauces receptores, de tal forma de no imponer límites mas restrictivos de los necesarios, evitando afectar injustificadamente a la comunidad con mayores tarifas. Así fue entendido durante el proceso de revisión por el Comité Operativo, quedando en el texto del Anteproyecto de norma que fue sometido a consulta pública. Sin embargo, en la presentación del AGIES, se informó que no era posible aumentar los límites máximos permisibles para Nitrógeno y Fósforo, y que por no ser esta una situación nueva en la norma, tampoco se consideraría la evaluación de su impacto. En este sentido, es importante señalar que la SISS no ha considerado incumplimiento de la norma la excedencia de estos parámetros, cuando su contenido, exento de Riles, es superior al establecido en el punto 3.7 de la norma. Sin embargo, ante este nuevo escenario, si la SISS cambia de interpretación se deberán realizar importantes inversiones, con su consiguiente traspaso a tarifas. Ninguno de estos efectos está considerado en el AGIES.
- Hoy en Chile, existen mas de 62 lagunas que no cumplirán la exigencia de Nitrógeno y Fósforo arriesgando sanciones.
- Las plantas de tratamiento de las principales ciudades de Chile son en base a lodos activados y no consideran instalaciones para abatimiento de Nitrógeno.



Necesitamos certidumbre dado que si bien estos parámetros existen en la norma desde 2001, no han sido fiscalizados ni incluidos en las exigencias de la empresa modelo para tarificación, por lo tanto las empresas no han ejecutado inversiones para su abatimiento .

Dado que es sabido que las lagunas no abaten nutrientes y los sistemas de lodos activados no garantizan el cumplimiento de dichos estándares, se propone abordar el tema mediante un Plan de Desarrollo, donde se programen las inversiones para transformar los actuales sistemas de tratamiento considerando su calce y activación en los próximos procesos tarifarios.

#### IV.- Otras modificaciones

Es urgente conocer finalmente la definición en temas como:

- No se tomó en cuenta la argumentación respecto a la necesidad de revisar el límite de 300 ppm para la descarga de SST por lo que diversos sistemas arriesgan incumplimientos pese que durante toda la historia de su funcionamiento han cumplido con sus planes de vigilancia ambiental, demostrando que no ha habido daño ambiental al medio marino. El valor de la norma actual es 700 ppm, la industria pidió se considerara un valor entorno a 450 ppm que permitiera su cumplimiento mediante ajustes operacionales.
- Bypass de plantas de tratamiento de aguas servidas en caso de lluvias
- Concentración de Cloro residual en las descarga de las plantas de tratamiento de aguas servidas

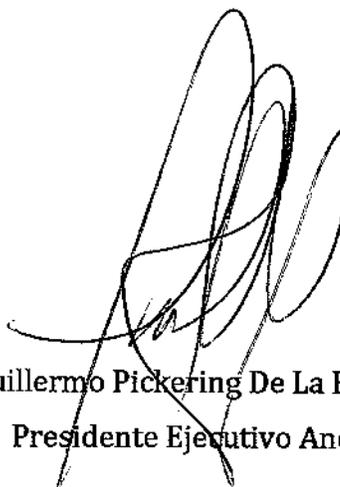
Finalmente destacar que durante el proceso de revisión de la normativa, se presentaron todos los estudios que disponía la industria en las materias en



discusión, cuyos resultados demostraron que los diferentes sistemas de tratamientos (emisarios, plantas de tratamiento, entre otros) han cumplido con el objetivo de descontaminar los diferentes cuerpos de agua en el país y no causar daño ambiental. Muchas de las mayores exigencias que se vienen imponiendo en la última versión de la normativa no tienen respaldo técnico o científico y pese a ello, de ser implementadas se traducirán en inversiones que finalmente deberán ser traspasadas a tarifa, por lo tanto financiada por todos los usuarios.

Quedo a su disposición para sus comentarios o dudas.

Saluda atentamente a Ud.



Guillermo Pickering De La Fuente  
Presidente Ejecutivo Andess



Ministerio del Medio Ambiente  
División Jurídica

Memorándum N° 101

DE: Rodrigo Benítez Ureta  
Jefe División Jurídica

A: Sra. Patricia Matus Correa  
Jefa División de Política y Regulación Ambiental

ANT: Memo. N°199 de 25 de mayo de 2011 (memo elect. 5878/2011)

MAT: Vigencia tabla 5 del D.S. 90 y punto 5.3

Fecha: 02 de junio de 2011

---

1. Se ha consultado, sobre el procedimiento que las Fuentes Emisoras deberán seguir para informar el cumplimiento de los límites estipulados en la tabla 5 del D.S. N°90 (aceites y grasas, sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentables), al 10° año de vigencia de la norma de emisión, el cual se cumple el 3 de septiembre del año 2011, y que no tendrá modificaciones en el actual proceso de revisión en curso.

Respecto a este punto, es preciso señalar que lo dispuesto en la tabla N°5 del D.S. N°90, de 30 de mayo 2000, de MINSEGPRES, que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, respecto a los contaminantes aceites y grasas, sólidos sedimentables y sólidos suspendidos totales, a partir del día 3 de septiembre de 2011, aplica a todas las fuentes emisoras que se correspondan con la definición establecida en el punto 3.7 de la norma, que descarguen los contaminantes mencionados fuera de la zona de protección litoral.

Corresponde hoy en día a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) y la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en su caso, y en su oportunidad (el día que comience su funcionamiento el Tribunal Ambiental) a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), fiscalizar el cumplimiento de lo señalado.

Las fuentes obligadas al cumplimiento mencionado deberán proceder conforme a los procedimientos que se definan o se hayan definido por DIRECTEMAR, o la SISS, para los efectos mencionados, y en su oportunidad a los que defina la SMA.

2. Asimismo, se ha señalado en su memo que se requiere que las entidades fiscalizadoras de la norma exijan en forma obligada el autocontrol de los parámetros vigentes para aceites y grasas, sólidos sedimentables y sólidos suspendidos totales, de la tabla N°5, dentro de las resoluciones de monitoreo, en particular, a los rubros de Pesca (con énfasis en harina y aceite), Sanitarias y Alimentos en general.

Al respecto, sólo nos cabe coincidir con vuestro criterio de la obligatoriedad del control de los parámetros mencionados, pues la norma de emisión respecto a dichos parámetros está vigente tanto para las fuentes nuevas como para las existentes. Lo anterior, sin perjuicio de lo ya mencionado, en cuanto a que el día 3 de septiembre de 2011, entrarán a regir nuevos valores para dichos contaminantes. Insistimos en que corresponde al órgano fiscalizador de la norma, al día de hoy, la DIRECTEMAR y la SISS, en su caso, y en su oportunidad a la SMA, fiscalizar que se cumpla con lo dispuesto en el punto mencionado.

3. Se solicita, además, aclarar si el punto 5.3. del D.S. 90, sólo aplicó a las empresas existentes al momento de entrada en vigencia de la norma en el año 2001.

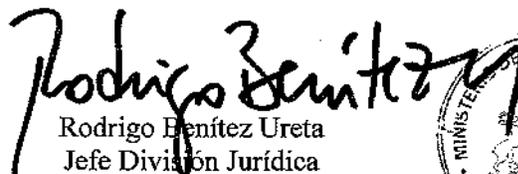
Al respecto, me permito informar a Ud. que efectivamente lo dispuesto en el punto 5.3 de la norma, que establece que: "Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los límites máximos permitidos, a contar del quinto año de la entrada en vigencia del presente decreto, salvo aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del mismo, tengan aprobado por la autoridad competente y conforme a la legislación vigente, un cronograma de inversiones para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, en cuyo caso el plazo de cumplimiento de esta norma será el que se encuentre previsto para el término de dicha construcción.", sólo aplica a las fuentes existentes al día 3 de septiembre de 2001, lo que se deduce de la sola lectura de la disposición.

4. Se ha solicitado la derogación del punto 5.3 a modo de evitar una interpretación que permita mantener vigente la excepción contemplada en dicho punto.

No estimamos pertinente la derogación solicitada por cuanto ella es ineficaz. La disposición mencionada ya produjo sus efectos, esto es, las fuentes existentes que obtuvieron la aprobación de sus cronogramas de inversiones antes del 3 de septiembre de 2001, obtuvieron un plazo de cumplimiento especial de la norma de emisión, y la derogación de la disposición citada ya no puede afectarlos, por cuanto el decreto no puede tener efecto retroactivo, y a futuro nadie podría acogerse a la excepción pues el plazo venció el día 3 de septiembre de 2001, y como ya se señaló en el punto 3 de este memo, no cabe otra interpretación posible.

Hago presente a Ud. que lo informado en este memorándum constituye la opinión de la División Jurídica en esta materia, y no debe utilizarse o mencionarse como interpretación administrativa de la norma de emisión en cuestión.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.

  
Rodrigo Benítez Ureta  
Jefe División Jurídica



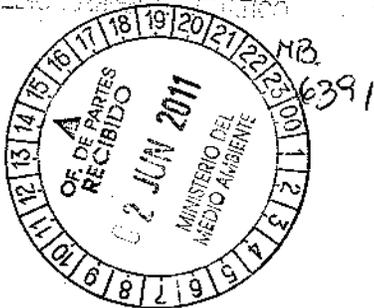
  
CC.

Archivo.

004580



ARMADA DE CHILE  
DIRECCION GENERAL DEL TERRITORIO MARITIMO  
Y DE LA FLOTILLA MERCANTE  
DIRECCION DE INTERESES MARITIMOS  
Y MEDIO AMBIENTE ACUATICO



D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/622/ M.M.A.

OBJ.: Solicita considerar rectificación en Anteproyecto de Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marina y superficiales continentales.

REF.: Lo anterior.

VALPARAÍSO, 25 MAY 2011

DEL DIRECTOR DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO  
A LA SRA. MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

- 1.- Durante la última reunión del Comité Operativo de la "Norma de emisión para la regulación de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales", Decreto Supremo N° 90/2000, realizada en dependencias de ese Ministerio, el día 18 de abril del año en curso, se sugirió la posibilidad de corregir el texto relativo a la definición de la pendiente de la playa, que se consigna en el punto 3.9 del Anteproyecto.
- 2.- Lo anterior, debido a que la práctica empleada por esta Dirección Técnica para determinar dicha pendiente, considera mediciones perpendiculares a la costa y no a lo largo del eje del emisario, como lo indica la modificación a la norma, en el punto 3.9 antes mencionado, lo cual obedece a una consideración técnica que se relaciona con el régimen de aproximación del oleaje a la costa y no al tendido del emisario, que en la práctica puede adoptar cualquier orientación, según sea la solución de ingeniería desarrollada para el proyecto.
- 3.- Adicionalmente, la Circular A-53/004, aprobada por Resolución D.G.T.M. y M.M. ORD. N° 12.600/284 VRS, de fecha 6 de junio de 2003, que establece las disposiciones y procedimientos técnico – científicos para fijar el ancho de la Zona de Protección Litoral, que se encuentra en proceso de modificación y será actualizada en breve, incluirá, entre otras modificaciones, la metodología para determinar la pendiente como un promedio de las distancias a costa de los veriles de 5, 10 y 15 metros, en tres transectas perpendiculares a la costa, separadas cada 50 metros, lo cual obedece a un criterio técnico que ha sido discutido con representantes de la Asociación de Oceanógrafos de Chile y del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada.

D.I.M. y M.A.A. ORDINARIO N° 12.600/05/ 622

004581

Del:

25 MAY 2011

- 2 -

"m : Es la pendiente de la playa, determinada conforme a procedimientos técnicos de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (D.G.T.M Y M.M.)".

Saluda a Us.,



  
GUILLEMO SILVA GAJARDO  
CONTRAALMIRANTE LT  
DIRECTOR

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- SRA. MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE ✓
- 2.- SRA. Patricia Matus, División Políticas y Regulación Ambiental, Min. M. Amb. (Inf.)
- 3.- ARCHIVO/DPMAA/ acc

**ASPROCER**

ASOCIACION GREMIAL DE PRODUCTORES DE CERDOS DE CHILE

110 - 6505 -

004582

**APA**

ASOCIACION DE PRODUCTORES  
AVICOLAS DE CHILE A.G.

Santiago, 02 de Junio de 2011  
GER 004-2011



Señora  
María Ignacia Benítez  
Ministra del Medio Ambiente  
Presidenta del Consejo Consultivo Nacional  
Ministerio del Medio Ambiente  
**PRESENTE**

De nuestra consideración:

Hemos tomado conocimiento que próximamente se presentará al Consejo Consultivo Nacional del Ministerio del Medio Ambiente, el "Anteproyecto Revisión Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", establecido en el DS N° 90/2000 del MINSEGPRES.

Por las razones que se exponen en los párrafos siguientes, estaríamos muy agradecidos de ser considerados como expositores en el marco del debate que realizará el Consejo Consultivo Nacional que usted preside, destinado a emitir opinión sobre el referido anteproyecto de norma de emisión, en cumplimiento del artículo 77 de la ley N° 19.300.

En efecto, dentro de las modificaciones que se proponen a la referida norma, está la de introducir un nuevo parámetro, que es el Cloro Libre Residual (CLR), en un valor máximo de 0,5 ppm. La justificación técnica que se entrega es que dicho contaminante sería precursor de algunos contaminantes orgánicos persistentes (COP's) como lo son las dioxinas.

Al respecto de la justificación técnica referida en el párrafo anterior, y a la luz de información científica que hemos recopilado, cabe expresar lo siguiente:

- No existen estudios que relacionen directa y únicamente a CLR con COP's.
- No hay antecedentes suficientes a nivel nacional como para fundar un "límite máximo permitido para la descarga" de este parámetro, tal como se establece en Tabla 1 del anteproyecto, en 0,5 ppm.
- Actualmente la normativa (DS N° 90/2000 del MINSEGPRES), ya regula los trihalometanos (compuestos que se caracterizan por formar COP's al unirse con la materia orgánica) a través de la regulación de dos contaminantes, a saber, triclorometano y tetracloroetano, en límites bajos (0,2 y 0,04 ppm), valores que nuestra industria cumple a cabalidad.
- Por otra parte, la norma de agua potable establece 1 ppm como límite superior para CLR. En consecuencia, imponer un valor máximo de 0,5 ppm en esta norma de emisión, implicaría caer en incumplimiento por el sólo hecho de verter agua potable a un curso superficial. Tendríamos entonces, que realizar un tratamiento previo al agua potable (decoloración) antes de verterla a un río o canal, todo lo cual no se sostiene desde la perspectiva de una regulación razonable.

A lo expresado cabe agregar que la inclusión de este parámetro para la industria (faenadoras de aves y cerdos) significa una carga injustificadamente gravosa, por lo siguiente:

- Establece la necesidad de implementar declaración a la salida de las actuales plantas de tratamiento, o bien, cambiar el sistema actual de desinfección por otro de mayor nivel tecnológico como la desinfección vía UV.
- De acuerdo a nuestro análisis, dedorar tiene un costo aproximado de USD\$ 1 por m3.
- Sanitizar vía UV tiene costos en inversión que rondan los USD\$ 150 mil y el costo de operación es de USD\$ 2 por m3
- Todo lo anterior implica alzas de costos de operación considerables teniendo presente que los caudales que actualmente maneja la industria varían entre 3.000 y 10.000 m3/día. En ambos casos se trata de costos que superan en un 70% o más, los actuales costos de tratamiento, refiriéndose sólo a la operación diaria.

El problema que genera de manera injustificada la inclusión del referido parámetro y sus límites en el DS Nº 90/2000 del MINSEGPRES, no sólo afecta a la industria que represento, sino a otros sectores, tal como es el caso de la industria de alimentos envasados (CHILEALIMENTOS), quienes están aun revisando la magnitud del impacto en su sector.

Por lo expuesto, venimos en solicitar a ustedes, en el marco de vuestras competencias reguladas en el artículo 77 de la ley Nº 19.300, nos permitan exponer sobre esta preocupante situación, de modo que el Consejo Consultivo Nacional pueda emitir su opinión teniendo presente las graves consecuencias para la industria nacional que he referido, advirtiendo la inconveniencia de la inclusión del referido parámetro CLR en el DS Nº 90/2000 del MINSEGPRES.

Sin otro particular, y a la espera de una favorable acogida, saluda atentamente a Ustedes,

**ASOCIACION DE PRODUCTORES AVICOLAS DE CHILE A.G.**  
**ASOCIACIÓN GREMIAL DE PRODUCTORS DE CERDOS DE CHILE**



Rodrigo Castañón Garbarino  
Gerente General

RCG/DAG/nab  
c.c./ Archivo

MD - #283



004583



**Chilealimentos**

ChA/126/2011  
Santiago, Junio 16 de 2011.

Señora  
María Ignacia Benítez Pereira  
Ministra Medio Ambiente  
Presidenta del Consejo Consultivo Nacional  
Ministerio del Medio Ambiente  
**PRESENTE**

Distinguida señora Ministra:

Junto con saludarla, tenemos entendido que el Consejo Consultivo Nacional del Ministerio del Medio Ambiente, revisará el "Anteproyecto Revisión Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", según el DS N° 90/2000. Debido a esto, le planteamos nuestra posición referida a dos temas:

- 1) Respecto al valor máximo de 35 mg/l exigido para la DBO<sub>5</sub>, a pesar de que los asociados de Chilealimentos cumplen con la norma, su valor restringe la flexibilidad operacional ante imprevistos y resta competitividad al sector frente a otras economías más desarrolladas que utilizan valores superiores.
- 2) Respecto a la normativa que se pretende incorporar exigiendo un valor de cloro residual de 0,5 mg/l, consideramos que esto es innecesario, ya que no existen estudios que relacionen el cloro residual con Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). No existen antecedentes suficientes a nivel nacional para exigir el valor indicado. La norma de agua potable establece 1 ppm como límite superior para cloro residual, luego, consideramos que no procede establecer un valor más exigente que el utilizado para el agua potable.

La saluda atentamente,

  
Guillermo González Galdames  
Gerente General  
Chilealimentos A.G.

Asociación de Empresas  
de Alimentos de Chile  
Av. Andrés Bello 2777, Piso 1  
Santiago / Chile  
Tel. (56.2) 899 9600  
Fax (56.2) 899 9619  
www.chilealimentos.com



004584

MMA N° 112129 /

SANTIAGO, 18 JUL. 2011

**Señor  
Guillermo Pickering de la Fuente  
Presidente Ejecutivo Andess  
Presente**

De mi consideración:

Junto con saludarlo, comunico a usted que hemos tomado conocimiento de la carta enviada con fecha 26.05.2011, respecto a las propuestas de modificaciones planteadas al anteproyecto del DS90, en reunión del comité Ampliado realizada el 20 de abril 2011.

En respuesta a sus inquietudes, es posible señalar lo siguiente:

1. La única versión que existe del anteproyecto de la norma es la que fue publicada en el diario oficial con fecha 01 de marzo 2010, no existiendo otro documento de carácter oficial hasta el día de hoy, en el contexto de la revisión en curso.
2. La documentación correspondiente al expediente del proceso de revisión del DS90, es pública y se encuentra disponible en oficinas del Ministerio del Medio Ambiente ubicadas en Teatinos N°258, piso 6. Asimismo, el expediente será próximamente subido a la página web del SINIA, lo cual es una gestión voluntaria que realiza nuestra institución, para facilitar el acceso de esta información a la ciudadanía. (<http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48292.html>)
3. Las modificaciones que se realizan durante el proceso de revisión de una norma, deben estar ambientalmente fundamentadas con el fin de dar cumplimiento al objetivo de la norma, el cual es prevenir la contaminación.
4. A solicitud del Comité Ampliado, se incorporará al Expediente Público de la norma, un documento anexo que da cuenta del impacto de las modificaciones de la norma en las tarifas de las PTAS. El resultado de dicho análisis arroja un incremento del orden del 0,5 % en tarifas. Sin embargo, se destaca que este anexo no forma parte del Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES), dado que no es un tema directamente relacionado con la modificación de la norma y su objetivo de prevención, sino más bien, con la normativa sectorial que regula el sistema de tarifas de las sanitarias.



5. Cabe resaltar que los beneficios ambientales también han sido evaluados en el AGIES, sin embargo, dada la escasa información científica desarrollada en el mundo como también en Chile, y su naturaleza cualitativa, se ha utilizado información de estudios internacionales y antecedentes nacionales generales que muestran los beneficios ambientales de la prevención de la contaminación como uno de los instrumentos de gestión ambiental que apoya a la conservación de los ecosistemas acuáticos.
6. El AGIES, dado su carácter nacional y el gran número de fuentes normadas, es un análisis General, no pretende analizar con detalle, por ejemplo, el o los cambios en el negocio de cada uno de los rubros que se generen con la entrada en vigencia del un nuevo instrumentos de gestión como es la norma de emisión en cuestión.
7. Es importante no perder de vista el objetivo de la norma, el cual es la prevención de la contaminación a través de la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Son las Fuentes Emisoras las que deben ajustarse al cumplimiento de la normativa y no la norma ajustarse a un sector productivo específico.

Respecto a la modificación de la Zona de Protección Litoral (ZPL):

8. Respecto a la modificación de la ZPL desde Punta Puga al sur de Chile, en la reunión citada se planteó la propuesta de no aplicar esta modificación a las Fuentes Emisoras que se encuentren construidas, operando y con sus permisos vigentes, en tanto no modifiquen sus procesos productivos y/o las características de los residuos líquidos descargados.

Respecto a los estuarios:

9. Respecto a incluir los estuarios como un cuerpo de agua regulado por una nueva tabla, efectivamente obligará a las actuales Fuentes Emisoras a mejorar sus sistemas de tratamiento, incorporando tecnologías adicionales para el abatimiento de nutrientes. Para ello, en la reunión realizada con fecha 20 de abril 2011, se planteó la aplicación del "principio de gradualidad", donde se comenzarán a monitorear los parámetros de la tabla 6 al segundo año y se exigirá el cumplimiento al quinto año desde la entrada en vigencia del decreto que modifica al DS90.
10. Según los antecedentes recopilados, son 10 PTAS las que se verían afectadas por este cambio, sin embargo, existen otras 13 PTAS que

deben aplicar la metodología para delimitación de estuarios<sup>1</sup> para establecer si descargan efectivamente en una zona de estuarios. El "Análisis General de Impacto Económico y Social" (AGIES), considera la evaluación de las 23 PTAS como descarga en zona de estuarios, con el fin de entregar un acercamiento conservador de los costos en que se pueden incurrir.

Respecto al concepto de "cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre":

11. Para el caso de la definición de "cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre", esto no es una modificación al cuerpo normativo actualmente vigente, sino más bien, es un ajuste para mejorar la interpretación del mismo. A pesar de no ser considerado una modificación a la norma vigente, fue analizado por el AGIES, donde existen 2 probables PTAS (no se tiene certeza de su ubicación) que eventualmente podrían recaer en afluentes de lagos y 1 PTAS que se encuentra en el afluente del lago Contulmo, cuerpo de agua que se ha visto con problemas de eutroficación en los últimos años, por lo cual dicha PTAS ha comenzado a modificar sus sistemas de tratamiento para remover nutrientes y cumplir la Tabla 3 (lagos). Para obtener resultados más conservadores en el AGIES, se consideró la modificación de las 4 PTAS.

Respecto a mantener los límites actualmente vigentes de NTK y Ptotal en las tablas 1 y 2:

12. Respecto a este tema, se llegó a la conclusión que los antecedentes presentados por la SISS para flexibilizar los límites de estos parámetros en las tablas mencionadas, carecían de argumentos ambientales y un análisis más profundo de los efectos que esta medida pudiera tener a nivel país, remitiéndose única y exclusivamente a su consecuencia en las tarifas a cobrar por el sistema sanitario, dado por el actual incumplimiento de las PTAS a los límites vigentes de NTK y Ptotal.
13. Los límites de una norma de emisión nacional no pueden ser revisados desde el punto de vista de un sector económico como son las sanitarias, ya que la emisión de residuos líquidos a cuerpo de aguas superficiales es aplicable a todos los sectores que califiquen como Fuente Emisora.
14. Asimismo, los últimos estudios elaborados por la División de Biodiversidad y Recursos Naturales Renovables del Ministerio del Medio Ambiente (2010), muestran que el deterioro ambiental de las cuencas se están manifestando en las zonas de estuario, ya que todos los

---

<sup>1</sup> "Análisis metodológico para determinar caudales de dilución en zonas estuarinas", Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos, S.I.T. N°189, septiembre 2009.

sectores estudiados se encontraban hipereutrificados, efectos originados aguas arriba de estos cuerpos de agua, que son los regulados por las Tablas N° 1 y N° 2.

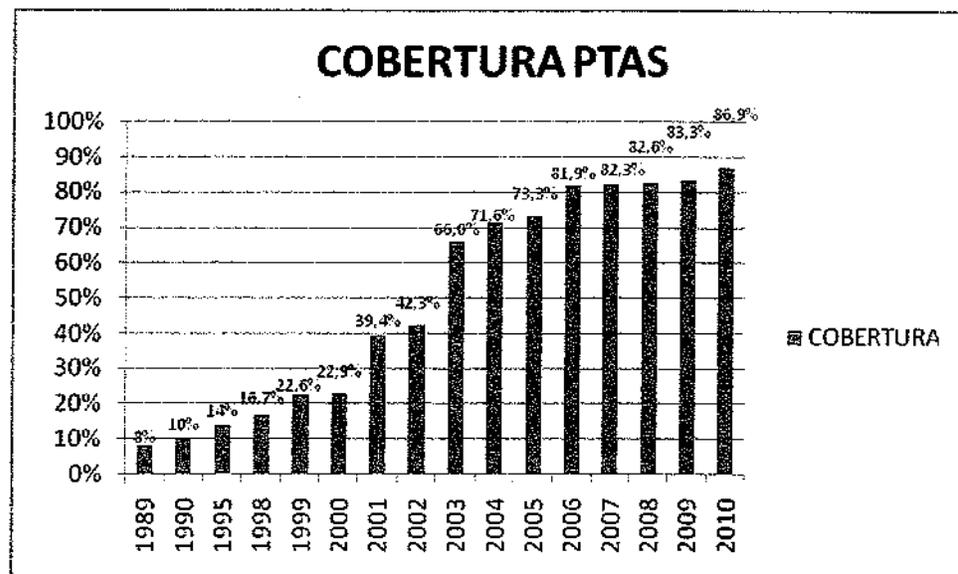
15. Dentro de los antecedentes analizados para mantener los límites actualmente vigentes para NTK y PTotal en las tablas 1 y 2, destacan los siguientes:

ANTECEDENTES AMBIENTALES:

- NTK= medido como nitrógeno orgánico + nitrógeno amoniacal
- El nitrógeno amoniacal es importante de considerar su descarga en los cuerpos receptores, por su fácil conversión a nitratos y el papel de estos en los procesos de eutrofización en los cuerpos de agua.
- Este proceso de degradación natural del nitrógeno amoniacal, requiere el consumo de oxígeno, el cual se obtiene del cuerpo receptor. ( $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$ ).
- FOSFORO TOTAL: Componente precursor de la eutrofización en los cuerpos de agua, produciendo crecimiento de algas, disminución del OD, mal olor, toxicidad para especies dulce acuícolas.

ANTECEDENTES RESPECTO AL CUMPLIMIENTO DE ESTOS PARÁMETROS:

- Cabe destacar que en Chile un bajo porcentaje de establecimientos pertenecientes al sector industrial excluyendo a las PTAS, no cumple los parámetros vigentes, lo que significa que han ido incorporado tecnologías de abatimiento para ajustarse a lo establecido en la norma vigente.
- Esto queda explicitado en Informe de Cumplimiento del DS N° 90, publicado en la página web de la SIISS durante el año 2010 ([www.siiis.cl](http://www.siiis.cl)), ahí se indica que el incumplimiento para el sector regulado, sin considerar la PTAS, del parámetro NTK es de un 4%; mientras que el incumplimiento del parámetro Fosforo Total es de un 10%.
- Dentro del sector industrial, sólo un 2% presentan incumplimientos en estos parámetros, sin embargo, el 50,3% de las PTAS presentarían incumplimientos (ORD. N°2090, 23 junio 2008)
- Asimismo, el gráfico siguiente muestra el avance en la cobertura de las PTAS en Chile, donde es posible visualizar que a partir del año 2001 (entrada en vigencia del DS90) la cobertura de tratamiento aumentó en un 47.5% hasta el año 2010. Estas PTAS construidas en este periodo, debieron haber instalado la tecnología adecuada para el cumplimiento de la normativa actualmente vigente y las construidas en forma previa al año 2001, han tenido 10 años para regularizar su situación en forma paulatina.



- En su carta señala que "no han sido fiscalizados ni incluidos en las exigencias de la empresa modelo para tarificación, por lo tanto las empresas no han ejecutado inversiones para su abatimiento". Esta afirmación realizada nos parece una falta grave por parte de la institución fiscalizadora de la norma, quién no cumplió su función estipulada en la Ley N°18.902, artículo segundo, que le atribuye la responsabilidad de controlar los residuos líquidos.

#### EFFECTOS EN COMPROMISOS INTERNACIONALES:

- Con un aumento de NTK y Ptotal en las descargas en T1 y T2, se incrementará la presión al deterioro de los ecosistemas acuáticos.
- La tendencia regulatoria internacional es hacia la reducción de nutrientes y contaminantes en las descargas a cuerpos de agua, ya que su presencia pone en riesgo los bienes ambientales que prestan al servicio del hombre, principalmente la agricultura y pesca, cuyos productos deben cumplir con estándares internacionales para su exportación.
- Chile posee compromisos internacionales respecto a la calidad de los cuerpos de agua y la protección de los ecosistemas acuáticos, por lo tanto, el aumento de NTK y PTotal en las descargas nos aleja de los compromisos asumidos en la OCDE. (Recomendación: desarrollar y fortalecer aún más el marco normativo (normas, entre otros) para mejorar la salud ambiental y cumplir los compromisos internacionales de Chile)

Respecto a los parámetros de la tabla 5, establecidos para su cumplimiento al 10º año de vigencia de la norma.

16. Es importante recalcar que la actual versión del D.S. N°90/00, tiene considerado desde el año de su entrada en vigencia (03 septiembre 2001), que las fuentes emisoras que descargan por la tabla N°5 "límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral", deberán cumplir con nuevos límites de emisión al décimo año, sólo para el caso de aceites y grasas, sólidos suspendidos y sólidos sedimentables. Por lo tanto, no se trata de una nueva medida, sino de modificar esta disposición.
17. Partiendo de la base que las fuentes emisoras tienen pleno conocimiento del cumplimiento de los límites establecidos para el 10º año de vigencia de la norma en la tabla N°5 (3 de septiembre del 2011), a solicitud del Comité Ampliado, se decide revisar la pertinencia de esta disposición.
18. Cabe destacar que en Chile existen fuentes emisoras que ya han instalado o están en etapa de implementación de sistemas de abatimiento que les permitan cumplir con los límites de la tabla N°5 exigidos para cumplimiento en el año 2011.
19. Nuestra institución ha revisado y analizado la información y estudios entregados por ANDESS, en busca de antecedentes que pudiesen justificar y fundamentar la necesidad de una modificación a la normativa vigente y establecida desde el año 2001. Los pasos que se han seguido han sido los siguientes:
  - Se realizó solicitud de información a DIRECTEMAR y SISS respecto a los actuales emisarios submarinos que descargan por tabla N°5 en todo Chile y los autocontroles registrados para el cumplimiento de estos parámetros. Los análisis se focalizaron en los rubros pesca (harina y aceite de pescado) y sector sanitario.
  - Se identifica que el rubro sanitario que debe dar cumplimiento a la tabla 5, corresponde a un 21% aproximadamente del total de Fuentes Emisoras, según antecedentes otorgados por DIRECTEMAR y SISS.
  - Para el rubro sanitario, se analizaron los antecedentes enviados por ANDESS, correspondientes al estudio de ESVAL denominado "Emisarios submarinos: Estudio del impacto en el medio marino de los parámetros sólidos suspendidos totales, aceites y grasas y sólidos sedimentables", año 2006, elaborado por la Universidad de Valparaíso en los emisarios de Quintero y Loma Larga, donde se concluye que en general las descargas reflejan una mínima alteración en la zona inmediata al punto de vertimiento y en las comunidades marinas que habitan áreas cercanas.

- Analizando los datos con los cuales se trabajaron para realizar el estudio anteriormente mencionado, se concluye que la empresa sanitaria no presenta problemas de incumplimiento de los límites estipulados para el 10° año de vigencia de la norma, por lo tanto, no existen fundamentos para la modificación de la norma en este aspecto. El siguiente cuadro resumen muestra los resultados de este análisis:

PARAMETRO	N° DATOS	% DATOS BAJO LÍMITE 10° AÑO VIGENCIA	% CUMPLIMIENTO AL 10° AÑO DE VIGENCIA	N° EMPRESAS INCUMPLIMIENTO LÍMITE 10° AÑO DE VIGENCIA
<b>Sólidos Suspendidos Totales</b>	185	91%	100%	0
<b>Aceites y Grasas</b>	185	99%	100%	0
<b>Sólidos Sedimentables</b>	44	100%	100%	0

20. Asimismo, el ORD. SISS N°400, del 16 de febrero 2009, informa del análisis de la información de autocontrol de un año calendario completo (octubre 2007- septiembre 2008), de los 31 sistemas de emisarios submarinos de las empresas sanitarias que están en operación a la fecha y concluye que *"En virtud de lo indicado, la SISS considera que para las descargas de emisarios submarinos de aguas servidas fuera de ZPL en operación a la fecha, es posible cumplir los límites máximos permisibles establecidos en el DS90/00 para A y G, SSED y SST, a partir del 10° año de vigencia de este decreto"*.
21. Con el análisis anteriormente expuesto, se concluye que no existen los fundamentos técnicos para modificar lo establecido como límite máximo permisible al 10° año de vigencia de la norma en la tabla N°5.

Respecto a los Bypass de plantas de tratamiento de aguas servidas en caso de lluvia.

22. No existe propuesta de modificación a lo estipulado en el anteproyecto de norma, donde se menciona que la siguiente norma de emisión no será aplicable en los siguientes casos:
- b) A las descargas de vertederos de tormenta de sistemas de recolección y/o tratamiento de aguas servidas, en los eventos en que se incorpore aguas lluvias que excedan su capacidad máxima de diseño.

Respecto a la concentración de Cloro Libre Residual en el cumplimiento de la norma:

23. El Cloro Libre Residual es un parámetro que se propone controlar en la norma de emisión, por su capacidad de formar órganos clorados que pueden afectar a la salud de las personas y los ecosistemas acuáticos. Su concentración propuesta, corresponde a los valores estipulados en el anteproyecto de la norma. Asimismo, se propone controlar este parámetro durante el primer periodo y luego exigir su cumplimiento al segundo año desde la entrada en vigencia del decreto que modifica el DS90/00.

Es necesario estipular que los cambios propuestos para la norma en cuestión, han sido debidamente analizados y estudiados en el contexto nacional, contando con todos los fundamentos técnicos y científicos requeridos, los cuales se encuentran disponibles en el expediente público del proceso de revisión correspondiente.

Finalmente, quiero expresarle que el proceso de revisión del D.S. N°90/00 es coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente y participa activamente el Comité Operativo. La constitución del Comité Ampliado es facultativa, dependiendo de la Ministra del Medio Ambiente. No obstante ello, el Ministerio del Medio Ambiente estima que es una instancia importante para la recepción y análisis de antecedentes, los cuales el Comité Operativo ponderará de acuerdo a su mérito. Asimismo, me permito señalar a usted que es el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad quién finalmente aprueba las propuestas normativas.

Sin otro particular, saluda atentamente,

  
**MARIA IGNACIA BENITEZ**  
**MINISTRA DE MEDIO AMBIENTE**  
  
PMC/MAH/CGC/jra

C.c.: Expediente proceso de revisión DS90  
Archivo División de Políticas y Regulación Ambiental.



**Departamento de Asuntos Hídricos**  
**División de Política y Regulación Ambiental**  
**Ministerio del Medio Ambiente**

**Sesión Ordinaria N°7/2011**  
**Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente**  
**“Proceso de Revisión D.S. N°90/00”**

Fecha : Jueves, 04 de agosto 2011  
 Lugar : MMA, Teatinos N°258, piso 7, Santiago, Chile.  
 Hora : 11:00 hrs

**DOCUMENTOS DE REUNIÓN**

N°	CONTENIDO
1	Acta sesión ordinaria N°7/2011
2	Minutas técnicas entregadas a los consejeros: Estuarios, cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre, antecedentes del proceso de participación ciudadana, artefactos navales y zona de protección litoral (ZPL).
3	Presentación del proceso de revisión del D.S. N°90/00
4	Presentación ANDESS
5	Presentación SISS
6	Presentación ASIPES
7	Presentación ASIPNOR
8	Presentación ASPROCER y APA

## Acta Sesión Ordinaria N°7/2011

## Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente

Jueves, 4 de agosto de 2011.

Siendo las 11:00 horas, del día jueves 4 de agosto de 2011, según citación, se da inicio a la Sesión Ordinaria N°7 del año 2011, del Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente, en las oficinas del Ministerio del Medio Ambiente.

Asisten a esta sesión los siguientes consejeros: Marcel Szantó Narea, Javier Alberto Hurtado Cicarelli, Ricardo Arturo Katz Bianchi, Alicia Isabel Esparza Méndez, Oscar Parra Barrientos; José Manuel Antonio Díaz Zabala y Rodolfo Camacho Flores. Actúa como secretario del Consejo el señor Camacho.

Asisten también a la sesión, el Subsecretario (S) del Medio Ambiente, y Jefe de la División Jurídica del Ministerio, señor Rodrigo Benítez Ureta, la Jefa del Departamento de Asuntos Hídricos del Ministerio del Medio Ambiente, señora Mariela Arévalo, acompañada de la profesional Claudia Galleguillos del mismo Departamento, a cargo de coordinar la elaboración de la norma de emisión. Asiste también el Jefe de la División de Estudios, señor Cristóbal de la Maza y el Jefe de Gabinete de la Ministra del Medio Ambiente, señor Arturo Matte Izquierdo.

Preside el Subsecretario del Medio Ambiente señor Ricardo Irrazábal Sánchez en su calidad de Ministro del Medio Ambiente Subrogante.

Orden del día:

1.- Acuerdo sobre la norma de emisión para Calefactores.

El Ministro (S) hace entrega a los consejeros de la propuesta de acuerdo sobre la norma de emisión para Calefactores a leña, elaborada por el consejero Cárdenas en su calidad de secretario del Consejo, en base a lo tratado en las anteriores sesiones y reuniones del Consejo y los aportes finales de la consejera Borregaard y el consejero Urquidí. Los consejeros aprueban por unanimidad el acuerdo sobre la norma en cuestión (Acuerdo N°7/2011)

2.- Presentación al Consejo Consultivo de la Revisión de la Norma de Emisión del DS 90.

Mariela Arévalo, Jefa del Departamento de Asuntos Hídricos, con apoyo de Claudia Galleguillos, efectúan una presentación en Power Point, del proceso de Revisión Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, contenida en el D.S. N°90, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. La presentación mencionada se anexa a esta acta.

El consejero Katz hace mención a la situación de las aguas de contacto de la minería, excluidas de la norma de emisión en la propuesta de revisión, lo que en su concepto es complicado pues se estaría desregulando el impacto de dichas aguas y sugiere que se haga remisión explícita al mecanismo que las regulará.

El consejero Camacho hace mención a la propuesta de la SONAMI al respecto, la cual sería incorporar buenas prácticas a la actividad minera y establecer una regulación, pero no por vía de la norma de emisión. Señala que las normas de calidad secundaria son relevantes al respecto, y que la regulación que se vaya a crear al respecto permita su cumplimiento.

El consejero Szantó se refiere a la situación similar que afecta a la ganadería intensiva que contamina los ríos con aportes importantes de nitrógeno y fósforo.

El consejero Katz menciona que hay diferencia entre las aguas de contacto de la minería y los acopios de otros tipos de industria, como la forestal, pues estos últimos cuentan normalmente con sistemas de aislamiento que no se pueden aplicar a la minería.

Los consejeros Katz y Camacho solicitan se haga llegar al Consejo una versión final de la norma de emisión, en lo posible el texto que se hará llegar al Consejo de Ministros.

El consejero Katz considera que en Chiloé no hay condiciones estructurales distintas que justifiquen el cambio propuesto respecto a la ZPL (zona de protección de litoral) en cuanto a no usar la fórmula como en el resto del país.

Claudia Galleguillos se refiere a la Directemar se evaluó la fórmula aplicable para el cálculo ZPL en Chile, y el resultado arrojó que la pendiente de fondo y la altura de ola en la zona de punta puga al sur entregaban valores de ZPL en tierra.

El consejero Parra resalta el actual daño que ha causado la acuicultura en Chiloé y cree que con esta norma se impedirá que ese daño siga aumentando, particularmente en Cochamó y en el Seno de Reloncaví, y manifiesta estar de acuerdo con los nuevos límites de la ZPL, mientras no exista información científica que respalde otra alternativa. En relación a esto se debe tener presente la situación ambiental de la Acuicultura en general y su necesidad de desarrollo, hoy día de gran expansión en la Patagonia, pero que requiere una mayor cautela ambiental.

El consejero Hurtado señala que en todo Chile hay consideraciones especiales que pudieran ser tenidas en cuenta, por lo que la decisión de resguardar en forma especial a Chiloé es más política que técnica.

El consejero Katz propone que se extiendan los fundamentos para proteger Chiloé al resto del país.

El consejero Camacho se refiere a un punto cercano a Valdivia, único y especial para la reproducción del lobo marino, y que está fuera de la ZPL.

El consejero Parra expresa que por una lobería no encuentra justificado limitar o extender la ZPL, pero sí el área de Chiloé y la Patagonia conocida por ser una zona única en el mundo por su diversidad biológica y sus condiciones oceanográficas especiales (canales y fiordos).

Mariela Arévalo señala que en el expediente de la revisión de la norma se pueden consultar los antecedentes específicos que fundamentaron el cambio propuesto.

El consejero Katz cuestiona los documentos técnicos (Minutas Técnicas de la DGA para cálculo de caudales de dilución y longitud de estuarios) a que hace referencia la norma de emisión, pues estos son objeto de cambio por los servicios que los dictan, determinando cambios en la aplicación de la norma. Además cuestiona la eliminación de algunas definiciones pues implica que se incluyen en la norma nuevas fuentes que antes no estaban obligadas a cumplirla.

Mariela Arévalo acota que la revisión considerara para el caso que cualquier establecimiento pase a ser fuente emisora se aplicará el principio de gradualidad entregando 2 años para el cumplimiento de la norma.

Se suspende la presentación de Ministerio de Medio Ambiente para dar paso a las audiencias concedidas.

### 3. Presentación de interesados en la revisión del D.S. N°90.

El Subsecretario otorga la palabra a los representantes de la Asociación Gremial ANDESS, a su Presidente Ejecutivo señor Guillermo Pickering, y a Eduardo Alarcón, Subgerente y Calidad y Medio Ambiente, ESSBIO, quienes hacen una breve presentación de sector que representan y manifiestan su preocupación por el proceso de revisión del DS 90, pues la norma implicará cambios significativos en la infraestructura de los servicios sanitarios y un gasto relevante en comparación con los beneficios, particularmente considerando Punta Puga al sur. Adjuntan presentación en Power Point. Toma la palabra el señor Eduardo Alarcón, quien comparte la preocupación mencionada y agrega que, en general, los programas de vigilancia de la calidad del agua asociada a los emisarios muestran que no hay impacto. Se refiere a la pronta vigencia de los parámetros sólidos suspendidos totales y aceites y grasas, donde sólo un 37% de sus asociados no tendría problemas para cumplir la normativa. El señor Pickering acota que las inversiones se hacen según los requerimientos de la autoridad en los planes de desarrollo, y no se habría incluido el cumplimiento de estos parámetros. Agrega que la inversión se hizo sobre la base indicada por el regulador. Señala que la industria que representa solicitó se incluyeran los parámetros en cuestión, lo que no ocurrió.

El Subsecretario le otorga la palabra al señor David Peralta, Superintendente de Servicios Sanitarios (S), acompañado de Gabriel Zamorano, Jefe de la Unidad Ambiental de la

misma, quienes se refieren al efecto del DS 90 en las tarifas, y la molestia en la ciudadanía por el aumento de estas. Señalan que durante todo el proceso de elaboración del anteproyecto han hecho ver sus observaciones y preocupaciones, que en general son las señaladas por ANDESS. Mencionan además el problema que enfrentan las plantas de agua potable por tener que incorporar tratamiento a sus efluentes, lo que implica un aumento entre 7% y 13% de las tarifas. Señalan que no incluyeron la normativa vigente en las tarifas respectivas pues se estaba estudiando la nueva norma. Adjuntan Power Point y minuta sobre el tema.

El Subsecretario le otorga la palabra a Marianne Hermanns quien representa a la industria pesquera del sector centro-sur (Talcahuano, Coronel y Tome) ASIPES quien luego de hacer una breve descripción de su sector, señala que lo más probable es que no puedan cumplir con la norma (parámetros SS y Aceite y grasas) pues cuando se elaboró la norma carecían de una caracterización correcta de sus riles y la tecnología implementada no fue la correcta. Sin embargo, señala que la calidad ambiental de las bahías en que descargan es buena y se pregunta para qué el cambio entonces. Menciona las norma de calidad secundarias de aguas para la región que estarían priorizadas. Agrega que la industria pesquera no quiere aumentar la carga agregándole agua a la descarga, en cambio, están bajando la carga sostenidamente, pero sin poder bajar la concentración como se les exige.

Mariela Arévalo recuerda que esas normas de calidad de agua para las bahías están despriorizadas, sin perjuicio de trabajos que se hacen sobre el tema en la región.

También se escucha al señor Andrés Montalva, representante de ASIPNOR (zona norte), y a Héctor Bacigalupo, gerente general de SONAPESCA, quienes señalan que no existe para ellos más tecnología disponible para poder cumplir con la norma, e insisten en que la calidad de las aguas asociadas a las descargas de la industria pesquera estaría en la Clase 1, de la Guía de CONAMA sobre calidad ambiental de aguas.

El Subsecretario le otorga la palabra a Rodrigo Castañon, Gerente General de ASPROCER, acompañado del abogado Carlos Cantuarias, también a Daniela Álvarez, Jefa de Departamento de Ambiente de APA. Quienes se refieren al problema que les significa la inclusión en la norma del cloro libre residual.

El consejero Parra menciona que las plantas de celulosa están bajo el límite de detección y no entiende por qué es tan costoso para las plantas de cerdos y aves, el abatimiento de cloro residual.

Siendo las 14:00 PM, se cierra la sesión.

Firman el acta:

*Ricardo C...*  
 Ricardo Irrazabal Sánchez  
 Ministro (S) del Medio Ambiente



*Oscar Pa...*  
 Oscar Pañra Barrientos  
 Científico representante del Consejo de Rectores de las Universidades chilenas

*Marcel Szantó Narea*  
 Marcel Szantó Narea  
 Científico representante del Consejo de Rectores de las Universidades chilenas

*Alicia Isabel Esparza Méndez*  
 Alicia Isabel Esparza Méndez  
 Representante de las Organizaciones No Gubernamentales

*Ricardo Arturo Katz Bianchi*  
 Ricardo Arturo Katz Bianchi  
 Representante de los Centros Académicos Independientes

*Javier Alberto Hurtado Cicarelli*  
 Javier Alberto Hurtado Cicarelli,  
 Representante del Empresariado

*Rodolfo Camacho Flores*  
 Rodolfo Camacho Flores  
 Representante del Empresariado  
 Secretario.

*José Manuel Antonio Díaz Zabala*  
 José Manuel Antonio Díaz Zabala  
 Representante de los Trabajadores



## MINUTA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

### ESTUARIOS

PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00

DIVISIÓN DE POLÍTICA Y REGULACIÓN AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS HÍDRICOS

Santiago, agosto 2011

#### INDICE

1. Antecedentes generales del proceso de revisión del D.S. N°90/00
2. Fundamentos ambientales para incluir estuarios en la norma
3. Propuesta de modificación a la norma vigente
4. Recomendaciones al proyecto definitivo
5. Bibliografía que se utilizó para trabajar la propuesta de estuarios

#### 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00

Con fecha 18 de Diciembre de 2006, mediante resolución Exenta N°3404, publicada en el Diario Oficial el 27 de Diciembre del mismo año, se dio inicio al proceso de revisión de la "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", D.S. N°90 de mayo del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

El Decreto Supremo N°90/00 tiene como objetivo *prevenir* la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la Republica, mediante el control de la contaminación asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Es de aplicación en todo el territorio nacional.

El 17 de febrero del 2010, fue aprobado el anteproyecto de la norma bajo la resolución N°135. El 01 de marzo del año 2010, fue publicado en el diario oficial y el 07 de marzo del mismo año, se publico en el diario La Nación de Circulación Nacional.

El proceso de Participación Ciudadana de la Norma, se realizó desde el 02 de marzo 2010 hasta el 09 de junio 2010, recibiendo 313 observaciones al anteproyecto de la norma, de 44 empresas y organizaciones.

Los estuarios son uno de los temas que se ha identificado con mayores consultas ciudadanas.

#### 2. FUNDAMENTOS AMBIENTALES PARA INCLUIR ESTUARIOS EN LA NORMA

- a) Los estuarios son considerados como los ecosistemas más frágiles del mundo y los más amenazados.

- b) Su inclusión en la norma cuenta con un respaldo técnico y fundamentos científicos, algunos de los cuales se han publicado en el expediente de la norma.
- c) La DGA realizó estudios hidrodinámicos para determinar una metodología adecuada para delimitar un estuario y medir su caudal de dilución. **Actualmente la DGA aplica esta metodología para determinar caudal de dilución en los estuarios de Chile**, sin embargo, las tablas de descargas establecidas en el DS90 vigentes, no consideran la fragilidad ecológica de este ecosistema especial y es por ello que se establece una tabla específica para descargas en estuarios.
- d) Respecto al impacto económico de esta medida, está siendo analizado a través del AGIES que desarrolla el Dpto. de Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.
- e) Estudios recientes realizados por el Ministerio del Medio Ambiente (2011), concluyen que existe una tendencia de **los estuarios estudiados en Chile hacia procesos de eutrofia importantes** y considera un riesgo continuar presionando estos sistemas.
- f) Los humedales son considerados dentro de los ecosistemas más importantes del planeta (Mitsch & Gosselink, 2000). Estos sistemas tienen diversas funciones, tales como el ciclaje de nutrientes, la retención de sedimentos, control de inundaciones, y proveer hábitat para vida silvestre. Muchas de estas funciones son importantes para los humanos, por lo tanto son valoradas como servicios ecosistémicos. Las actividades antrópicas que amenazan estas funciones incluyen, entre otras, la extracción de agua para usos mineros, la contaminación por vertido de residuos domiciliarios e industriales, y el drenaje para la agricultura, todas las cuáles han hecho desaparecer los humedales, en altas tasas, en todo el mundo. (CONAMA, 2006)
- g) Las principales amenazas de los humedales o estuarios con intrusión salina son los siguientes:
- Físico: Alteración dinámica barra terminal. Extracción y modificación de caudal agua superficial de tributarios (ej. Camino costero). Quema vegetación ripariana.
  - Químico: Actividad agrícola (fertilizantes, pesticidas). Descargar Riles con alta concentración de nutrientes.
  - Biológico: Pastoreo. Depredadores domésticos alzados (gatos y perros).
- h) Los principales bienes y servicios que prestan los estuarios o humedales costeros con intrusión salina son:
- Bienes: Fuente de alimento y materias primas (e.g. peces, crustáceos y fibras)
  - Servicios: Estabilización de la línea de costa.
  - Valores: Turístico, recreativo, educacional, científico, cultural.
- i) En términos generales, es posible señalar que los humedales costeros de la clase intrusión salina, se encuentran con el mayor grado de amenaza. (CONAMA, 2006).
- j) Los ríos chilenos, clasificados en dos grandes zonas hidrológicas: zona arreica y zona exorreica, a esta última pertenecen todos los ríos u hoyas hidrográficas que desembocan en el mar. Muchos de estas desembocaduras (estuarios, marismas) constituyen una importante zona ecológica y comercial, áreas donde

la mezcla de agua marina y dulce, en los cuales se generan sustratos apropiados para el desarrollo de fauna bentónica, que se caracteriza por presentar densidades y biomásas de importante magnitud (Valdovinos, 2006). Por ejemplo, entre los estuarios en la IX y X región se observan estas condiciones. Por otra parte es relevante la condición de mezcla que en estas zonas se produce y el ingreso de agua marina al interior continental, es así como podemos encontrar que el ingreso de agua marina al interior del río BioBio es aproximadamente de 2 Km., en cambio en el río Queule alcanza 18 Km. Hacia el interior de la desembocadura, o en el río Valdivia a más de 19 Km., o el río Mallín, que es de hasta 25 Km.

- k) Los estuarios son sensibles a las características sedimentológicas e hidráulicas de cada sistema, de la misma a los aportes de materia orgánica que aporte la cuenca y sus tributarios. Un ejemplo de ello son los tributarios del río BioBio, el río Andalíen cuyos tributarios son cuerpos receptores de residuos provenientes de las descargas domésticas.
- l) Por otra parte desde el punto de vista de la diversidad acuática, encontramos mayor riqueza en el curso inferior de los ríos, es el caso de macroinvertebrados, peces nativos, y en el caso de poliquetos alcanza importantes densidades en las proximidades del mar.
- m) Especies de importancia ecológica en estuarios:  
Odontesthes brevianalis (Günther, 2002), especie catalogada en estado de conservación Vulnerable, se distribuye desde La Serena (29°54', 71°15') hasta Puerto Montt (41°28', 72°56'), habita lagunas costeras principalmente con características eurihalinas. Habita sistemas lacustres costeros de alta salinidad, los cuales han sido intensamente intervenidos durante los últimos años. La laguna Conchalí (31°53'; 71°32'). La laguna Conchalí es importante como sitio reproductivo de esta especie. Está clasificada como Vulnerable debido a la artificialización del hábitat y variaciones de la temperatura y de la calidad de las aguas.
- n) Otros ejemplos de disminución de especies asociadas a zonas estuarinas es la del camarón de río del norte, que se reproduce y desarrolla en aguas estuarinas y que la disminución de sus poblaciones se debe fundamentalmente a la contaminación y alteración de los estuarios.
- o) La UNESCO (Rydning y Rast, 1989) ha determinado que la forma adecuada para prevenir la contaminación de un cuerpo de agua, es utilizar los instrumentos que pueden ser controlados. Es por ello que se considera indispensable incluir los estuarios en el D.S.N°90, el cual es un instrumento preventivo y controlable, el cual podrá ser complementado más adelante con normas secundarias de calidad ambiental para estuarios sitio específicos, donde se deberá abordar el tema de la contaminación difusa.
- p) Cabe destacar que la propuesta de modificación del D.S.N°90/2000 respecto a la inclusión de estuarios, sólo resguarda la zona delimitada como estuario de las descargas de residuos líquidos que se reciben en forma directa. Si bien la contaminación difusa proveniente de la cuenca que llega finalmente al estuario puede ser relevante, se debe considerar que ésta se produce en una época de crecidas de caudal (arrastre de sedimentos por lavado de la cuenca) lo cual es parte del ciclo natural de estos ecosistemas, sin embargo, una descarga directa

de residuos líquidos en época de estiaje puede causar daños irreversibles en el corto plazo, dado que es una zona de reproducción de especies.

### 3. PROPUESTA DE MODIFICACIÓN A LA NORMA VIGENTE

**DEFINICIÓN:** Cuerpo de agua costero ubicado en el tramo final de un curso fluvial hasta la línea de más baja marea en el mar, donde el agua dulce proveniente del drenaje continental o insular, interactúa con el agua del mar en forma temporal o permanente.

**RESTRICCIÓN DE PARÁMETROS EN TABLA 6:** La construcción de la tabla 6, son los parámetros considerados en la tabla 1 y 2, pero restringiendo los que más afectan a la conservación de los ecosistemas estuarinos: fósforo, nitrógeno total, DBO5, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, mercurio, xileno, trihalometanos, cloro libre residual, SAAM, Poder espumígeno.

- La DGA cuenta con un **manual técnico vigente para determinar los límites de los estuarios y sus caudales de dilución (S.I.T. N°189, septiembre 2009)**
- El límite se determina con el **máximo alcance de la onda de marea**, como el punto definido por la intersección entre la horizontal que pasa por el nivel de pleamar de sizigia en la boca del estuario y la cota de fondo del cauce del río
- **LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS SON LOS MISMOS QUE SE DEBEN REALIZAR PARA MEDIR CAUDAL DE DILUCIÓN EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES, PERO CON CRITERIOS HIDRODINÁMICOS DIFERENTES.**

### 4. RECOMENDACIONES AL PROYECTO DEFINITIVO

- a) En conformidad con los resultados del AGIES, se recomienda aplicar el principio de gradualidad, comenzando a controlar la tabla 6 al segundo año de entrada en vigencia de la norma y se exigirá cumplimiento al quinto año de vigencia de la norma.

### 5. BIBLIOGRAFÍA QUE SE UTILIZÓ PARA TRABAJAR LA PROPUESTA DE ESTUARIOS

- AGUAYO, A. (1999). Los cetáceos y sus perspectivas de conservación. *Estudios Oceanológicos*, 18, 18-35.
- BAHAMONDE, N. & VILA, I. (1971). Sinopsis sobre la biología del camarón de río del Norte (*Cryphiops caementarius* Mol.). *Biología Pesquera* 5, 3-60.
- BRITO, J. (1996). *Nuevos registros de cetáceos para las aguas de Chile central*. Chile: 7ª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur.
- CAPELLA, J., GIBBONS, J. & VILINA, Y. (1991). Nuevos registros del delfín chileno, *cephalorhynchus eutropia* en Chile central, extremo norte de su distribución. *Estudios Oceanológicos*, 18, 65-67.
- CENMA. (2010). *Propuestas para la construcción de una tabla que establezca límites máximos permitidos para descargas en estuarios, asociado a la revisión del DS90/2000*. Chile: Expediente público proceso de revisión DS90.

- CONAMA. (2006). *Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica*. Chile: Centro de Ecología Aplicada.
- DGA. (2009). *Análisis metodológico para determinar caudales de dilución en zonas estuarinas*. Chile: S.I.T. N° 189, Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos y Departamento de Ingeniería Civil - Universidad de Chile.
- DIRECTEMAR. (2007). *Estudios físicos en estuarios de Chile para elaboración de normas de calidad ambiental*. Chile: Aquambiente Ltda.
- GOODALL, R., GALEAZZI, A., LEATHERWOOD, S., MILLER, K., CAMERON, I., KASTELEIN, R. & SOBRAL, A. (1988). *Studies of Commerson's dolphins, Cephalorhynchus commersoni, off Tierra del Fuego, 1976-1984, with a review of information on the species in the South Atlantic*.
- GOODALL, R. (1994). Chilean dolphin, *Cephalorhynchus eutropia*. En Handbook of marine mammals SH Ridway & R Harrison (eds). *Academic Press*, 5, 269-287.
- GUNTER. (2002). Edad y crecimiento de *Odontesthes Brevipinnis* en la Laguna Conchalí (31°53'; 71°32'), Chile. *Gayana*, 66(2).
- KENNISH, M. (1992). *Ecology of estuaries: anthropogenic effects*.
- KENNISH, M. (1997). *Practical Handbook of Estuarine and Marine Pollution*.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (2011). *Aplicación piloto de humedales integrados a la cuenca hidrográfica, estudio de caso: Humedales costeros*. Chile: Centro de Ecología Aplicada.
- NEMEROW, N. & DASGUPTA, A. (1992). *Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos*.
- RYDING, S. & RAST, W. (1989). The control of eutrophication of lakes and reservoirs. *UNESCO, Man and the Biosphere Series*, 1.
- SMITH, T. & SMITH, R. (2007). *Ecología*, 6, 492- 559.
- STUARDO, J. & VALDOVINOS, C. (2007). *Estuarios y lagunas costeras: ecosistemas importantes del Chile central*. Chile: Departamento de Oceanología, Universidad de Concepción.
- USEPA. (1995). *Hazardous Waste Management System: Identification and Listing of Hazardous Waste: Hazardous Waste Identification Rule (HWIR)*. EEUU.
- USEPA. (2001). *Nutrient Criteria Technical Guidance Manual*. EEUU: Estuarine and Coastal Marine Waters.
- VALDOVINOS C. (2006). Humedales dulceacuícolas y biodiversidad. En Universidad de Concepción: Atlas social y ambiental del área metropolitana de Concepción.
- Fichas internacionales de seguridad química.

JIA004594

MAH/CGC





**MINUTA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**  
**"CUERPO FLUVIAL AFLUENTE DE CUERPO DE AGUA**  
**LACUSTRE"**

PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00  
 DIVISIÓN DE POLÍTICA Y REGULACIÓN AMBIENTAL  
 DEPARTAMENTO DE ASUNTOS HÍDRICOS

Santiago, abril 2011

**INDICE**

1. Antecedentes generales del proceso de revisión del D.S. N°90/00
2. Fundamentos para definir el concepto "Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre"
3. Propuesta de ajuste a la norma vigente
4. Recomendaciones al proyecto definitivo
5. Bibliografía

**1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00**

Con fecha 18 de Diciembre de 2006, mediante resolución Exenta N°3404, publicada en el Diario Oficial el 27 de Diciembre del mismo año, se dio inicio al proceso de revisión de la "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", D.S. N°90 de mayo del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

El Decreto Supremo N°90/00 tiene como objetivo *prevenir* la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la Republica, mediante el control de la contaminación asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Es de aplicación en todo el territorio nacional.

El 17 de febrero del 2010, fue aprobado el anteproyecto de la norma bajo la resolución N°135. El 01 de marzo del año 2010, fue publicado en el diario oficial y el 07 de marzo del mismo año, se publico en el diario La Nación de Circulación Nacional.

El proceso de Participación Ciudadana de la Norma, se realizó desde el 02 de marzo 2010 hasta el 09 de junio 2010, recibiendo 313 observaciones al anteproyecto de la norma, de 44 empresas y organizaciones.

El concepto "Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre" es uno de los tema importantes que se han ajustado para su adecuada interpretación.

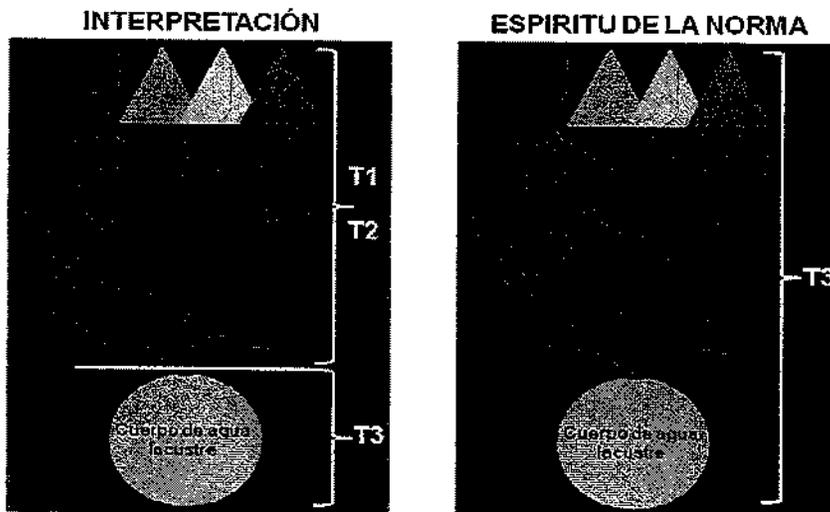
## 2. FUNDAMENTOS PARA DEFINIR EL CONCEPTO "CUERPO FLUVIAL AFLUENTE DE CUERPO DE AGUA LACUSTRE"

La norma vigente realiza una descripción de las Fuentes Emisoras (FE) que deberán realizar sus descargas por tabla 3 (cuerpos lacustres), estableciendo en el punto 4.3.1 lo siguiente: *"Las descargas de residuos líquidos que se viertan en forma directa sobre cuerpos de agua lacustres naturales (lagos, lagunas) como aquellos que se viertan a cuerpos fluviales que sean afluentes de un cuerpo de agua lacustre, no deberán sobrepasar los límites máximos que se indican en la Tabla N° 3"*.

Actualmente el DS90 considera el cumplimiento de la tabla 3 para todos los afluentes de los cuerpos lacustres naturales, lo cual se basa en el espíritu de la norma *"que permita conservar y preservar las características ambientales especiales de los distintos sistemas de lagos chilenos"* (Acta Consejo Consultivo 06 enero 1998).

Sin embargo, este concepto ha sido interpretado en forma inadecuada por las instituciones públicas con competencia en esta norma, transgrediendo el espíritu mismo de la normativa ambiental, definiéndolo como: *"es el cuerpo fluvial entre el cuerpo lacustre y la última confluencia con otro cuerpo fluvial antes del cuerpo lacustre"* (Acuerdo MINSAL y SISS del 28 de noviembre 2005). La DGA también realiza su propia interpretación, mencionando que son aquellos que desembocan directamente al cuerpo de agua lacustre natural (DGA, Resolución N°3548, del 22 de diciembre 2008)

Estas nuevas interpretaciones quieren decir que es posible descargar por tabla 1 ó 2 (depende del caudal de dilución medido por la DGA), en el resto de la cuenca que no desemboca directamente en un lago. Las tablas 1 y 2 no consideran la remoción de nutrientes, principales parámetros forzantes para la eutrofización de un ecosistema lacustre.



Los antecedentes técnicos y científicos (UNESCO, Rast and Lee, 1978; Lee et al., 1980; Sonzogni et al., 1982; Ryding and Rast, 1989), muestran que para prevenir la eutrofización de un lago, se deben controlar las cargas de nutrientes tanto en los efluentes que desembocan directamente en el cuerpo lacustre como en la cuenca de drenaje (pulsos de lavados).

El clima puede influir en la productividad de un lago, afectando la hidrología de la cuenca a través de los caudales anuales y realizando la limpieza de la misma (efecto de corte), arrastrando así los nutrientes y transportando el sedimento al cuerpo de agua (Barnes and Mann, 1980). Esto significa que los pulsos de crecidas en las cuencas de Chile, las cuales se caracterizan por tener altas pendientes, lavan las cuencas superficiales arrastrando el material depositado en ellas hasta desembocar en los lagos.

Al respecto, el memorándum N°180 del 02 de julio 2009, el Departamento de Jurídica de la Comisión Nacional del Medio Ambiente menciona lo siguiente:

- La norma de emisión dispone que la tabla N°3 se aplica tanto a los que descargan directamente al lago, como a los que lo hacen a un cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre. La razón de lo anterior es obviamente proteger el lago no sólo de las descargas directas sino también de las indirectas. La finalidad de una norma ambiental es un elemento fundamental para su interpretación, pues su transgresión implica permitir el daño que se esperaba evitar con la medida.
- A fin de evitar dudas o confusiones, sugieren aprovechar el actual proceso de revisión para modificar el texto en cuestión, en el sentido que abarque todas las emisiones que pueden afectar a los lagos y lagunas.

Dado lo anteriormente expuesto, se propone aclarar el concepto de "Cuerpo fluvial afluente de cuerpo lacustre", restringiendo toda la cuenca que desemboca en un lago natural, para descarga por tabla 3.

### **3. PROPUESTA DE AJUSTE A LA NORMA VIGENTE**

#### **DEFINICIONES:**

Cuerpo de agua lacustre natural: Cuerpo de agua dulce o salada, de origen natural más o menos extenso, sin conexión al mar, cuyas aguas provienen desde los ríos o escurrimientos de agua superficiales y/o afloramientos de agua de origen freáticos.

Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre: Cuerpos de aguas fluviales (incluidos sus tributarios), que drenan la cuenca del cuerpo de agua lacustre y se encuentran aguas arriba del mismo hasta la línea divisoria de aguas.

### **4. RECOMENDACIONES AL PROYECTO DEFINITIVO**

- a) En conformidad con los resultados del AGIES, se debe decidir entre tres escenarios:

- Aplicar concepto de “cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre” a todas las fuentes emisoras (FE) existentes.
- Aplicar principio de gradualidad para el cumplimiento de las FE existentes.
- No aplicar cambio para las FE ubicadas en un “cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre”, que se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, en tanto no modifiquen sus características de producción.

#### **5. BIBLIOGRAFÍA QUE SE UTILIZÓ PARA TRABAJAR LA PROPUESTA DE ESTUARIOS**

- S.O. RYDING AND W. RAST. Año 1989. “The control of eutrophication of lakes and reservoirs”, Volumen I, Man and the Biosphere Series, UNESCO, Paris.
- Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas. Año 2009. “Manual de Procedimientos. Determinación de Caudales Ecológicos en Cuencas con Fauna Íctica Nativa y en Estado de Conservación”. Estudio ejecutado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA), Chile.
- Expediente del proceso normativo del D.S. N°90/00.

MAH/CGC



**MINUTA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**  
**PROCESO DE REVISIÓN DECRETO SUPREMO N°90/2000**  
**DIVISIÓN DE POLÍTICA Y REGULACIÓN AMBIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE ASUNTOS HÍDRICOS**

Santiago, viernes 01 de octubre 2010

**INDICE**

1. Antecedentes Generales del Proceso de Revisión del DS 90
2. Antecedentes Proceso de Participación Ciudadana de la norma

**1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL DS 90**

Con fecha 18 de Diciembre de 2006, la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, mediante resolución Exenta N°3404, publicada en el Diario Oficial el 27 de Diciembre del mismo año, dio inicio a la revisión de la "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", D.S.N° 90 de mayo del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Esta revisión estaba considerada en el 10° Programa priorizado de Normas, que fue aprobado por el Consejo Directivo de la CONAMA el 21 de abril del 2005.

El 27 de febrero de 2007 la Directora ejecutiva de la CONAMA, mediante ORD: N° 070777 solicitó representantes para integrar el Comité Operativo para intervenir en el proceso de revisión de dicha norma, en virtud del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. Los integrantes del Comité Operativo fueron aprobados en sesión del Consejo Directivo de CONAMA el 18 de Enero de 2007, y corresponde a los representantes de las siguientes instituciones:

- Ministerio de Salud
- Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
- Ministerio de Minería. (COCHILCO)
- Ministerio de Agricultura.
- Subsecretaría de Pesca
- Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- Dirección General de Aguas
- Dirección general del Territorio Marítimo y Marina Mercante
- Servicio Agrícola y Ganadero
- Servicio Nacional de Pesca
- Comisión Nacional de Energía.

El la 1° Reunión del Comité Operativo realizada el 26 de Abril en CONAMA, se presentó una propuesta de conformación del Comité Ampliado, cuya labor será

fundamentalmente apoyar al Comité Operativo en sus funciones. En esta propuesta estaban incluidos representantes de la SONAMI y el Consejo Minero, entre otros.

El Decreto Supremo N° 90 tiene como objetivo de protección ambiental **prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales** de la República, mediante el control de la contaminación asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se aporta a mejorar o mantener la calidad ambiental de las aguas, condición básica para vivir en un ambiente libre de contaminación, según lo estipula la constitución y las leyes de la República.

El Decreto Supremo N°90 establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile. Es de aplicación en todo el territorio nacional.

## **2. ANTECEDENTES PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DE LA NORMA**

El 17 de febrero del 2010, fue aprobado el anteproyecto de la norma bajo la resolución N°135. El 01 de marzo del año 2010, fue publicado en el diario oficial y el 07 de marzo del mismo año, se publicó en el diario La Nación de Circulación Nacional.

El proceso de Participación Ciudadana de la Norma, comienza el día 02 de marzo 2010 con una duración de 60 días hábiles luego de su publicación en el Diario Oficial, según el D.S. N°93. Debido a las consecuencias del terremoto ocurrido el 27 de febrero 2010, la Resolución N°227 del 15 de marzo 2010, otorga y amplía el plazo para la participación ciudadana en 10 días hábiles, extendiendo este proceso hasta el día 09 de junio 2010.

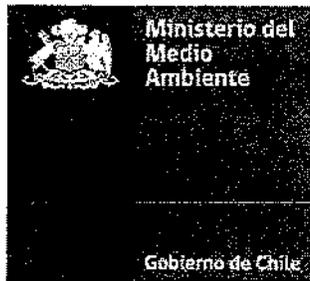
Se recibieron 313 observaciones al anteproyecto de la norma, de 44 empresas y organizaciones. Sin embargo, se debe considerar que hay 4 organizaciones que presentaron sus observaciones fuera de plazo: Esva, Aguas del Valle, ATARED y SISS.

Los temas que se han identificado con mayores consultas ciudadanas y que están siendo analizados en profundidad son los siguientes:

- Zona de Protección Litoral
- Estuarios
- Atribución DIRECTEMAR para negación de descargas
- Plazos
- Cloro Libre Residual

Asimismo, se plantean algunos temas específicos que ameritan ser revisados con grupos de expertos que ha trabajado apoyando este proceso de revisión.

MAH/CGC

**MINUTA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE****ARTEFACTOS NAVALES**

PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00

DIVISIÓN DE POLÍTICA Y REGULACIÓN AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS HÍDRICOS

Santiago, abril 2011

Los artefactos navales fijos no están regulados y son considerados artefactos navales que tienen concesiones marítimas y funcionan como fuentes fijas que emiten descargas al mar. (Acta CO 12.11.09 folio 1626). Un artefacto naval se entiende, para lo efectos ambientales, como "Todo aquél que, no estando construido para navegar, cumple en el agua funciones de complemento o de apoyo a las actividades marítimas, fluviales o lacustres o de extracción de recursos, tales como diques, grúas, plataformas fijas o flotantes, balsas u otras similares. No se incluyen en este concepto las obras portuarias aunque se internen en el agua"; en cambio, nave corresponde a "Toda construcción principal, destinada a navegar, cualquiera que sea su clase y dimensión". Terminales Marítimos es otra cosa.

Se afirma que a "los lavados de redes se les aplica la norma de emisión del D.S.N° 90". Al respecto, el RAMA, en su art. 9° establece que "La limpieza de los artes de cultivo y los lavados de redes con y sin antiincrustantes se deberá realizar en instalaciones que traten sus efluentes de acuerdo con las normas de emisión". Por tanto, cabe precisar que el DS 90 aplica en tanto la instalación califique como fuente emisora.

Cabe tener presente que el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, de Londres 1972 (London Dumping Convention, 1972), conduce a regular los vertimientos (concepto jurídicamente determinado) en alta mar y no aplica al caso de lavado de redes in situ (en el centro de cultivo) emplazado en aguas interiores.

Asimismo, cabe tener presente que el citado "MARPOL, Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, de 1973", si bien abarca todos los aspectos técnicos de la contaminación procedente de los buques, no queda claro si aplica a plataformas flotantes que en la práctica operan como una fuente fija.

MAH/CGC

**MINUTA MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE****ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL (ZPL)**

PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00

DIVISIÓN DE POLÍTICA Y REGULACIÓN AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS HÍDRICOS

Santiago, abril 2011

**INDICE**

1. Antecedentes generales del proceso de revisión del D.S. N°90/00
2. Fundamentos del cambio en ZPL
3. Observaciones a propuesta de ZPL establecidas en el Anteproyecto de norma
4. Propuesta ZPL para proyecto definitivo de norma

**1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL D.S. N°90/00**

Con fecha 18 de Diciembre de 2006, mediante resolución Exenta N°3404, publicada en el Diario Oficial el 27 de Diciembre del mismo año, se dio inicio al proceso de revisión de la "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", D.S. N°90 de mayo del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

El Decreto Supremo N°90/00 tiene como objetivo *prevenir* la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la Republica, mediante el control de la contaminación asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Es de aplicación en todo el territorio nacional.

El 17 de febrero del 2010, fue aprobado el anteproyecto de la norma bajo la resolución N°135. El 01 de marzo del año 2010, fue publicado en el diario oficial y el 07 de marzo del mismo año, se publico en el diario La Nación de Circulación Nacional.

El proceso de Participación Ciudadana de la Norma, se realizó desde el 02 de marzo 2010 hasta el 09 de junio 2010, recibiendo 313 observaciones al anteproyecto de la norma, de 44 empresas y organizaciones.

La Zona de Protección Litoral es uno de los temas que se ha identificado con mayores consultas ciudadanas.

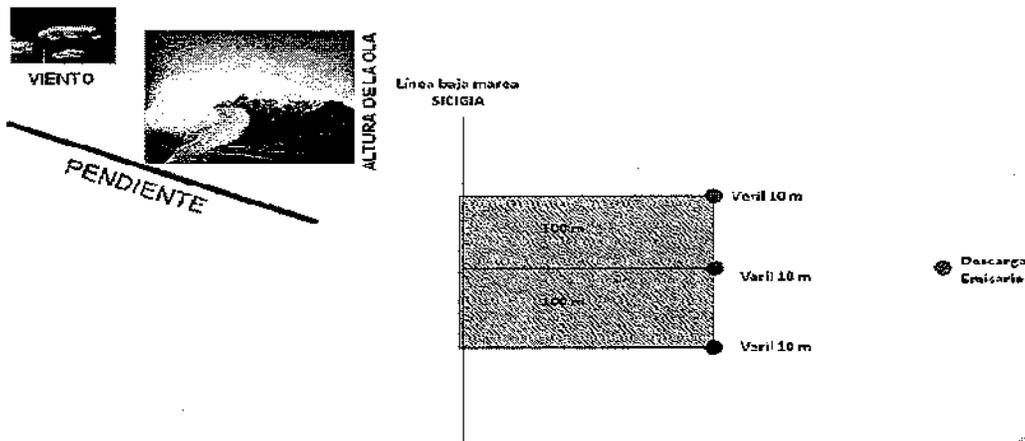
**2. FUNDAMENTOS DEL CAMBIO EN ZPL**

- a) Fragilidad ambiental en zonas de canales y fiordos por baja circulación y altos tiempos de retención, así como presencia de ecosistemas que sostienen especies marinas importantes, en su mayoría endémicas del hemisferio sur.

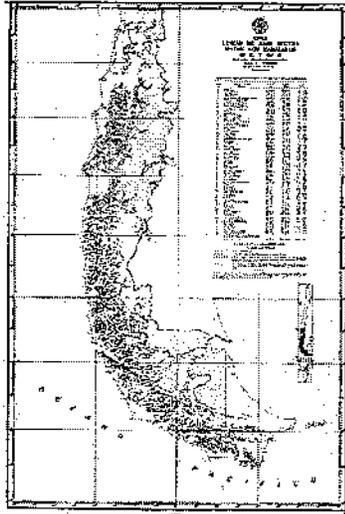
- b) Asimismo, la zona de Punta Puga al sur (canales y fiordos), posee la mayor concentración de empresas acuícolas en Chile, las cuales requieren de una calidad de agua adecuada para la exportación de sus productos a mercados internacionales.
- c) En esta zona se encuentra el área de alimentación y crianza más importante y reconocida hasta ahora en el Hemisferio Sur para el animal más grande del mundo: la ballena azul (*Balaenoptera musculus*), especie considerada "En Peligro" y una de las especies más emblemáticas del mundo.
- d) El área además incluye las colonias reproductivas de lobos comunes (*Otaria flavescens*) más importantes de Chile, así como es un área reconocida por su alta diversidad de especies de mamíferos marinos, algunas de éstas sólo encontradas en Chile, como son: delfines chilenos (*Cephalorhynchus eutropia*), delfines australes (*Lagenorhynchus australis*), marsopas espinosas (*Phocoena spinipinnis*), orcas (*Orcinus orca*), tursiones (*Tursiops truncatus*), ballenas francas (*Eubalaena australis*), ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), ballenas minke (*Balaenoptera bonaerensis* y *B. acutorostrata* subsp.), ballenas sei (*Balaenoptera borealis*), ballenas fin (*Balaenoptera physalus*), lobos marinos finos australes (*Arctocephalus australis*), focas elefantes (*Mirounga leonina*) y nutrias (*Lontra felina* y *Lontra provocax*), entre otros. (Universidad Austral, 2006)
- e) La región de los fiordos y canales es única a escala mundial, y su representación en áreas protegidas marinas es baja. Estos ecosistemas ocurren de manera natural sólo en lugares muy particulares del planeta y Chile es privilegiado en ese sentido.
- f) POAL muestra deterioro en las bahías, canales y fiordos debido a la escasa capacidad de dilución, altos tiempos de retención de los contaminantes y afectando zonas costeras de alta fragilidad ambiental, las cuales sustentan economías locales.
- g) Problemas en la aplicación de la fórmula para el Hb inferior a 0,5 m y m superior a 0,1, en los sectores de canales y fiordos al sur de Punta Puga, que arrojan una ZPL muy corta, incluso entrega medidas tierra adentro.
- h) La fórmula en el resto del país funciona adecuadamente, sin embargo, se modifica la forma de aplicación, considerando un área de protección litoral y no un punto específico.

La propuesta de ZPL Establecida en el Anteproyecto de norma es la siguiente:

- a) Se mantiene fórmula desde Punta Puga al norte para determinar la ZPL, sin embargo, se modifica criterios de aplicación para conformar un área y no un punto.



- b) Desde Punta Puga al sur se cierra todo para descargas por tabla 4, considerando la línea de base recta de la república (Carta SHOA N°5)



### 3. OBSERVACIONES A PROPUESTA DE ZPL ESTABLECIDAS EN EL ANTEPROYECTO DE NORMA

- a) La propuesta presentada de Punta Puga al sur de Chile no posee fundamentos ambientales para establecer el límite propuesto, sino más bien responde a un límite jurídico administrativo que establece la carta S.H.O.A. N° 5 de 1977.
- b) Las aguas ubicadas dentro de la línea de base recta de la república (Carta N°5, SHOA), incluye zonas que tienen distintas características hidrodinámicas y ambientales, algunas de las cuales no presentan problemas ambientales y son aptas para la dilución de descargas de residuos líquidos.
- c) Recordar que el artículo 50 de la Ley N°19.300 y el artículo 38 del D.S. 93, mencionan que "Estos decretos serán reclamables ante el juez de letras competente por cualquier persona que considere que no se ajustan a esta ley y a la cual causen perjuicio".
- d) La mayor cantidad de observaciones ciudadanas recibidas por la ZPL, mencionan la necesidad de reconocer las inversiones ya realizadas por las empresas para el cumplimiento de la actual normativa.

Dado lo anteriormente expuesto, se considera necesario dar un sustento técnico ambiental a la delimitación de ZPL en la zona de Punta Puga al sur de Chile.

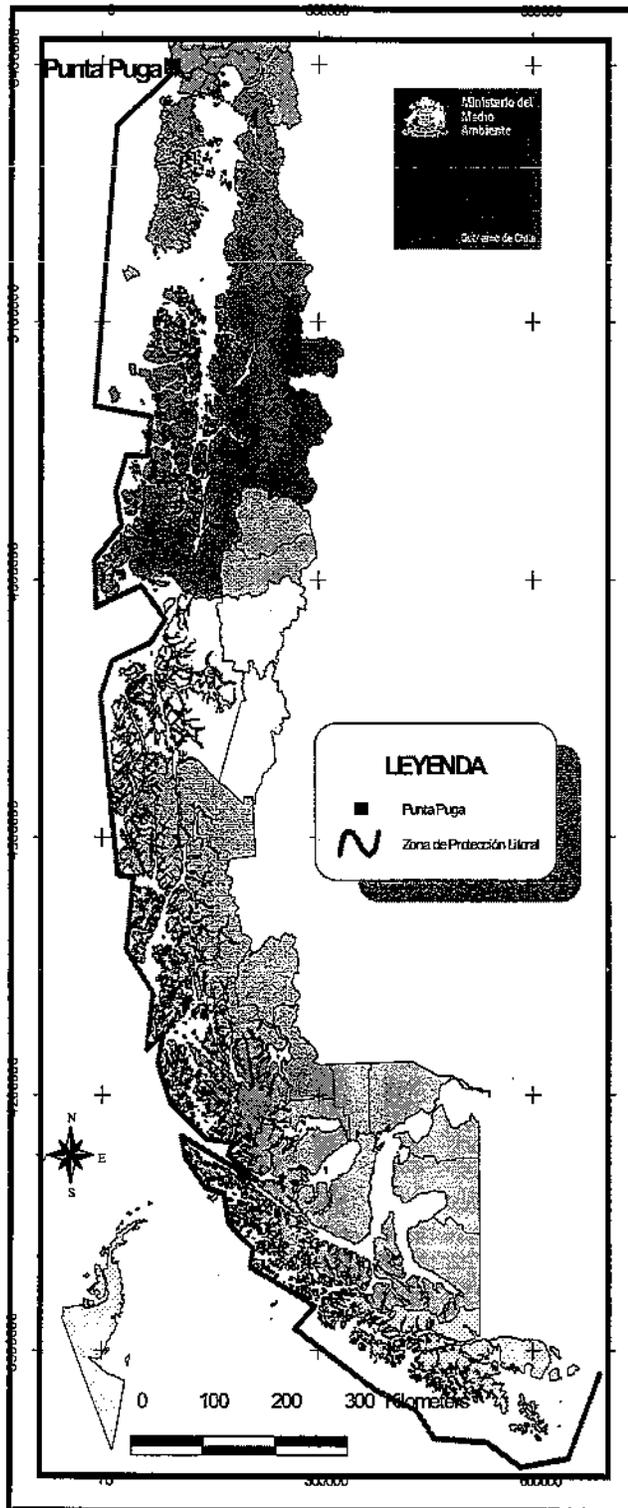
### 4. PROPUESTA ZPL PARA PROYECTO DEFINITIVO DE NORMA

De los temas analizados anteriormente, se propone la siguiente modificación:

- a) Se ajustan límites de ZPL a través de un mapa con libro de datos que contendrá la delimitación de ZPL en cartografía 1:50.000, datum WGS84 y será un anexo a la norma. El diseño del mapa considera criterios ambientales, tales como:

- Descargas de fuentes existentes
  - Áreas protegidas
  - Zonas para la pesca (AMERB, AAA y zonas frágiles)
  - Zonas preferenciales para el turismo
  - Estuarios
  - Áreas de desarrollo indígena
  - Peces en categoría de conservación
  - Canales y fiordos (baja circulación y altos tiempos de retención)
- b) Los lugares que quedan fuera del mapa propuesto desde Punta Puga al sur, deben aplicar la fórmula para calcular su ZPL. (ver mapa anexo)
- c) En conformidad con los resultados del AGIES, se propone:
- Las fuentes emisoras que se vean afectadas por el cambio en la Zona de Protección Litoral a que se refieren los punto 3.9 y 3.9.1, que a la fecha de entrada en vigencia del D.S. N°XX, se encuentren construidas, operando y posean sus permisos vigentes, no se les aplicará la tabla N°4, en tanto no modifiquen sus procesos productivos y/o las características de los residuos líquidos descargados. Para el caso que estas fuentes cuenten con permisos en trámite o provisorios al momento de entrar en vigencia el D.S. N°XX, tendrán el plazo de un año a contar de esa fecha, para regularizar la situación y acogerse a la excepción mencionada. El mismo plazo se establece para las fuentes que posean una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) aprobada, pero que no se encuentren construidas u operando.

MAH/CGC



**ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL  
PUNTA PUGA AL SUR DE CHILE  
DECRETO SUPREMO N°90/00**

FID	Este	Norte
0	695.197	3.873.201
1	650.204	3.773.485
2	683.322	3.763.757
3	634.690	3.782.842
4	460.502	3.786.580
5	436.181	3.829.423
6	376.595	3.953.744
7	267.067	3.924.807
8	295.819	3.952.288
9	206.778	3.997.328
10	219.584	4.019.826
11	175.836	4.050.616
12	189.754	4.086.255
13	143.803	4.091.099
14	115.961	4.126.118
15	110.283	4.151.573
16	213.186	4.109.511
17	175.410	4.130.020
18	181.881	4.144.814
19	144.174	4.149.425
20	95.310	4.191.000
21	77.318	4.237.204
22	86.962	4.272.061
23	62.040	4.251.828
24	71.160	4.318.439
25	33.032	4.308.433
26	44.283	4.464.005
27	21.781	4.465.949
28	14.089	4.522.764
29	-2.596	4.665.858
30	14.264	4.705.441
31	67.974	4.725.870
32	88.078	4.754.280
33	53.962	4.792.288
34	-8.925	4.768.182
35	-11.122	4.822.608
36	25.960	4.882.832
37	17.779	4.901.498
38	33.791	4.944.088
39	61.957	4.942.548
40	67.769	4.988.979
41	-11.246	5.001.808
42	20.903	5.329.147
43	100.185	5.392.416

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Datum WGS84  
HUSO 19

## PROCESO DE REVISIÓN D.S. N°90/00

"Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales"



Ministerio del  
Medio  
Ambiente

División Política y Regulación Ambiental  
División de Estudios

Gobierno de Chile

Julio 2011 1

### ANTECEDENTES D.S.N°90/00

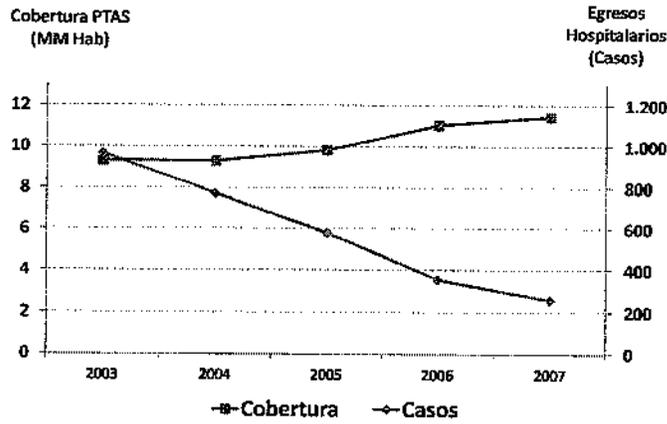
- El agua es un recurso natural único, indispensable para articular los sistemas de vida del planeta, incluidas las actividades económicas y productivas del hombre.
- La norma es un instrumento "Preventivo" que existe desde el año 2000, "**Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales**".
- Proceso de revisión de este instrumento con el objeto de perfeccionarlo y aumentar su eficiencia y eficacia en pro de mejorar de la calidad de vida.

#### **Necesidad particular:**

- Especificar procedimientos para evitar distintas interpretaciones
- Aclarar definiciones y conceptos relevantes
- Optimización de monitoreo y ajuste procedimiento de fiscalización
- Considerar los cambios contextuales en la dinámica social y el desarrollo país

004602

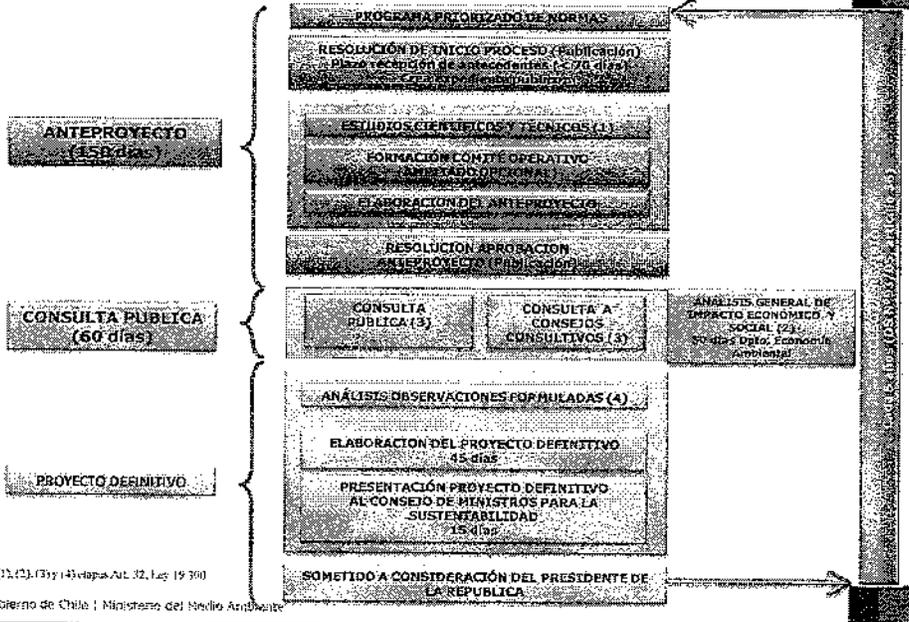
### ANTECEDENTES D.S.Nº90/00 Logros Norma Vigente



Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

3

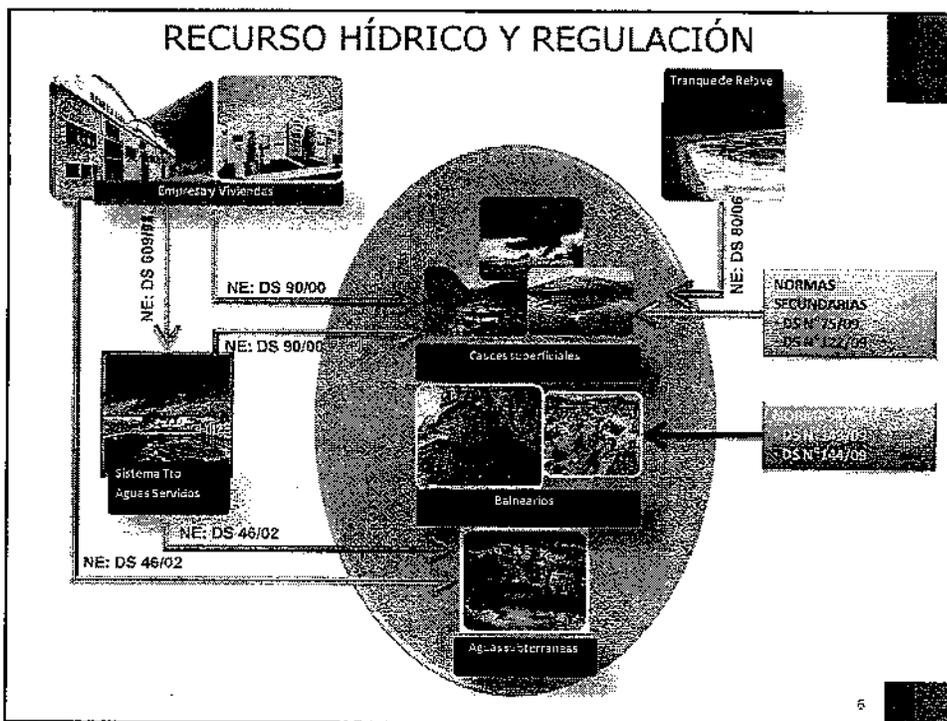
### PROCEDIMIENTO DICTACIÓN DE NORMAS AMBIENTALES



## TEMARIO

- Regulaciones en el recurso hídrico
- Principales hitos del proceso de revisión D.S. N°90/2000.
- ¿Porque revisar D.S. N°90 ?
- Objetivos y conceptos mas relevantes
- Principales modificaciones propuestas en el Anteproyecto D.S. N°90.
- Resumen resultados del Proceso de Consulta Pública (PAC).
- Antecedentes del sector regulado
- ¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?
- ¿Cuánto cuesta cumplir con la modificación propuesta?
- ¿Qué se logra con la propuesta de modificación?
- Propuestas para considerar en el proyecto definitivo

## RECURSO HÍDRICO Y REGULACIÓN



## PRINCIPALES HITOS DE LA REVISIÓN Comités Operativo y Ampliado

- Proceso de revisión iniciado 18 de diciembre de 2006.
- Comité operativo (SISS, MINSAL, DIRECTEMAR, DGA, SAG, Energía, SUBPESCA, SERNAPESCA, COCHILCO)
- Comité Ampliado

Lugar	Fecha
Iquique	12 de abril
Valparaíso	15 de abril
Puerto Montt	23 de abril
Región Metropolitana	04 de mayo
La Serena	06 de mayo
Maule	24 de mayo
Rancagua	26 de mayo
Concepción	3 de junio

- Se culminó el proceso con la elaboración del anteproyecto en febrero del 2010, el que fue publicado en el Diario Oficial el 01 de marzo 2010.
- La consulta pública partió en marzo del año 2010 y finalizó en junio del mismo año, considerando la realización de **8 talleres.**

## OBJETIVOS Y CONCEPTOS D.S.Nº90/00

### OBJETIVO:

Prevenir la contaminación ambiental de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Se aplica en todo el territorio nacional (economía procesal)

### ÁMBITOS TERRITORIALES:

La norma vigente considera 5 ámbitos territoriales y la modificación agrega uno más:

- **Tabla 1:** Cuerpos de agua fluviales sin capacidad de dilución.
- **Tabla 2:** Cuerpos de agua fluviales con capacidad de dilución.
- **Tabla 3:** Cuerpos de agua lacustre (Afluentes de cuerpo de agua lacustre)
- **Tabla 4:** Cuerpo de agua marinos dentro de la ZPL
- **Tabla 5:** Cuerpo de agua marinos fuera de la ZPL
- **Tabla 6:** Zonas de Estuarios (NUEVO ÁMBITO DE APLICACIÓN)

004604

## PRINCIPALES MODIFICACIONES PROCESO DE REVISION D.S. N°90

- EXCLUSIONES A LA APLICACIÓN DE LA NORMA (aguas de contacto, camiones limpiafosas, entre otras)
- MODIFICA, AJUSTA y AGREGA DEFINICIONES (FE, ZPL, estuarios, afluyente de cuerpo de agua lacustre, entre otras)
- INCLUSIÓN DE NUEVOS PARÁMETROS (Trihalometanos y Cloro libre residual)
- MODIFICACIÓN DE LÍMITES MÁXIMOS (parámetros en Tabla N°3: Cuerpo de agua lacustre)
- MODIFICA PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL (metodologías de análisis, frecuencia de monitoreo, entre otras)

## EXCLUSIONES A LA APLICACIÓN DE LA NORMA AGUAS DE CONTACTO

### DEFINICIÓN:

*"Aguas provenientes de escorrentías superficiales y/o subterráneas de origen natural, que no siendo utilizadas en un proceso, actividad o servicio, entran en contacto con estos o con las materias primas, insumos o residuos de los mismos".*

### FUNDAMENTO

*Por la naturaleza de estas aguas se hace inviable la aplicación de una regulación igual para todos, como es el caso del DS 90, que se aplica a descargas continuas y/o sistemáticas, predecibles y que cuentan con un tratamiento conocido y factible de implementar. (Dictamen de la Contraloría General de la República del 3 de Diciembre del 2009)*

### PROPUESTA

*Según recomendación de Contraloría, las aguas de contacto deben ser abordadas por otro instrumento de gestión ambiental que se ajuste a las características especiales de este residuo líquido.*



UTA 004604

## MODIFICA Y AJUSTA DEFINICIONES

### FUENTE EMISORA

#### VIGENTE ACTUALMENTE

El único requisito para calificar como FE ( Fuente emisora) era la tabla de Fuente Emisora.

#### PROPUESTA DE MODIFICACIÓN PARA CALIFICACION DE FUENTE EMISORA

- **Suma de las cargas** en los afluentes, representando de esta forma la real carga contaminante del establecimiento emisor.
- Sólo se considerarán **parámetros regulados en la tabla de descarga**, no todos los de la Tabla de fuente emisora.
- Caracterización de residuos líquidos antes de someterlos a cualquier sistema de tratamiento y en momentos de máxima producción.
- Incorporación de **Artefactos Navales**, que permanecen fijos y descarguen residuos líquidos al mar.
- No se considerará fuente emisora **descargas inferiores a 5 m<sup>3</sup>/d** que excedan valores en temperatura, sólidos sedimentables, poder espumógeno y coliformes fecales.

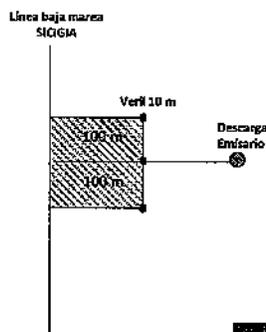
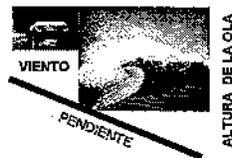
## MODIFICA Y AJUSTA DEFINICIONES

### ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL

- Se mantiene fórmula desde Punta Puga al norte para determinar la ZPL, sin embargo, se modifica criterios de aplicación.
- Desde Punta Puga al sur se cierra todo para descargas por tabla 4 (nueva propuesta).
- Se propone modificación del anteproyecto respecto a límites de ZPL (mapa) y aplicación.

#### FUNDAMENTOS PARA MODIFICAR ZPL:

- Problemas en **aplicación de la fórmula** para el Hb inferior a 0,5 m y m superior a 0,1.
- **POAL muestra deterioro** en las bahías, canales y fiordos debido a la escasa capacidad de dilución, altos tiempos de retención de contaminantes.



400

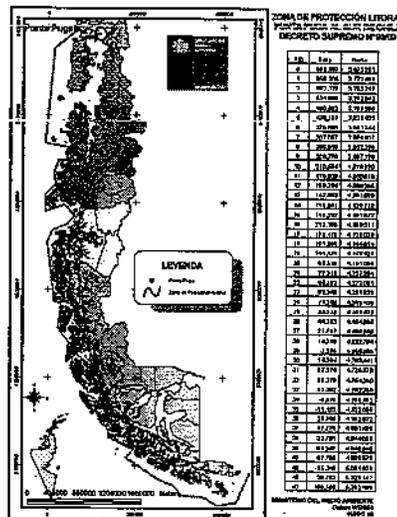
004605

## ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL

### PROPUESTA MODIFICACIÓN

- Delimitación bajo criterios ambientales: 1.- Descargas de fuentes existentes; 2.- Áreas protegidas; 3.- Zonas para la pesca (AMERB, AAA); 4.- Zonas preferenciales para el turismo; 5.- Estuarios; 6.- Áreas de desarrollo indígena; 7.- Peces en categoría de conservación; 8.- Canales y fiordos.

No aplica modificación a las actuales Fuentes Emisoras que se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, mientras mantengan sus condiciones de operación.



## MODIFICA Y AJUSTA DEFINICIONES

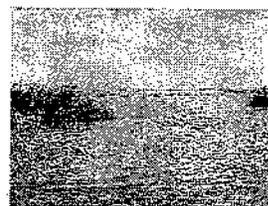
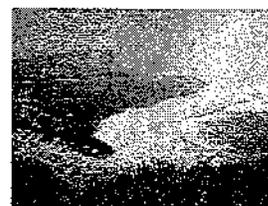
### ESTUARIOS

**DEFINICIÓN:** Cuerpo de agua costero ubicado en el tramo final de un curso fluvial hasta la línea de más baja marea en el mar, donde el agua dulce proveniente del drenaje continental o insular, interactúa con el agua del mar en forma temporal o permanente.

**RESTRICCIÓN DE PARÁMETROS EN TABLA 6:** fósforo, nitrógeno total, DBO5, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, mercurio, xileno, trihalometanos, cloro libre residual, SAAM, Poder espumógeno.

**APLICA PRINCIPIO DE GRADUALIDAD PARA FE CONSTRUÍDAS, OPERANDO Y CON PERMISOS VIGENTES:**

- 1 año para comenzar con autocontroles de monitoreo por tabla 6
- 5 años para cumplimiento de la norma



Fotografías: L. Hurreaga

JIA 004605

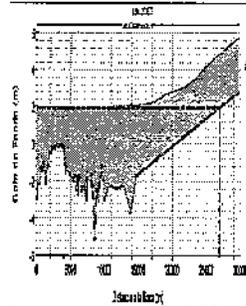
## ESTUARIOS

### FUNDAMENTO BIOLÓGICO

- Aguas naturales más fértiles del mundo, que prestan servicios ecosistémicos importantes.
- Tienen una función importante en la presencia, reproducción y desarrollo de especies de valor económico (robalo, chorito, choro zapato, Pejerrey de cola corta; Delfín Chileno, lisa entre otros.).
- Los estuarios estudiados en Chile, se encuentran con niveles de eutrofia importantes, donde las descargas de residuos líquidos son la principal amenaza\*.

Ej. Río Lebu, 22 de Junio del 2009 (sicigia), 10:20 am (pleamar).

Longitud del estuario: 26.8km.



### FUNDAMENTO HIDROLÓGICO

- Las tablas 1 y 2 utilizadas actualmente en la norma, no previenen la contaminación en estuarios por su hidrodinámica diferente a los cursos de agua superficiales.
- La DGA cuenta con un manual técnico vigente (S.I.T. N°189, septiembre 2009) para determinar los límites de los estuarios y sus caudales de dilución.
- El límite se determina con el máximo alcance de la onda de marea.
- El procedimiento administrativo es igual a la estimación de caudal de dilución en cuerpos de agua continentales, pero con criterios hidrodinámicos diferentes.

\*MMA Y CEA (2010). Aplicación piloto del estudio de protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica: humedales costeros.

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

15

## MODIFICA Y AJUSTA DEFINICIONES

### CUERPO FLUVIAL AFLUENTE DE CUERPO DE AGUA LACUSTRE

#### PROPUESTA INCLUIR DEFINICIÓN

"Cuerpos de aguas fluviales (incluidos sus tributarios), que drenan la cuenca del cuerpo de agua lacustre y se encuentran aguas arriba del mismo hasta la línea divisoria de aguas".

#### FUNDAMENTO

- Aclarar interpretación del concepto.
- Los antecedentes técnicos y científicos\*, muestran que para prevenir la eutrofización de un lago, se deben controlar las cargas de nutrientes tanto en el cuerpo lacustre como en la cuenca de drenaje (pulsos de lavados).

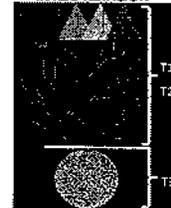
Sé otorgan 2 años para cumplimiento de la norma.

\* UNESCO, Rast and Lee, 1978; Lee et al., 1980; Sonzogni et al., 1982; Ryding and Rast, 1989

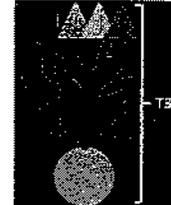
Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

16

#### INTERPRETACIÓN



#### ESPIRITU DE LA NORMA



## INCLUSIÓN NUEVOS PARÁMETROS

### TRIHALOMETANOS

- Propuesta de inclusión viene desde año 1998.
- Los THMs son componentes cancerígenos y mutagénicos que se transmiten a través del agua y en son importantes de normar en Chile por composición de Residuos Líquidos.
- Se forman por presencia de cloro y/o bromo en combinación con ácido húmico y fúlvico derivados del suelo y la descomposición de las plantas.
- Formado por 4 sustancias:
  - Triclorometano
  - Bromodichlorometano
  - Clorodibromometano
  - Tribromometano

### CORO LIBRE RESIDUAL

- Precursor en la formación de compuestos organoclorados (halogenados) que son cancerígenos para la salud y tóxicos para los ecosistemas.
- Las empresas sanitarias, salmoneras y de alimentos en general utilizan este componente en sus procesos.
- Gran poder de desinfección que afecta a las bacterias que son bases de la cadena trófica en ecosistemas acuáticos.
- Aplica "Principio de Gradualidad":  
2 años informes de autocontroles sin exigir cumplimiento de la norma.
- Abatimiento: Aireación, dosificación o cambio en el componente usado para desinfección (dióxido de cloro, ozono, otros)

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

## NTK Y FÓSFORO TOTAL EN T1 Y T2



- SISS Solicita aumentar límites de NTK (50 a 80 mg/l) y Ptotal (10 a 15 mg/l) aludiendo que **no representan la realidad de la caracterización de las aguas servidas en Chile.**
- La SISS **no entrega fundamentos ambientales** durante el proceso de elaboración del Anteproyecto.

Dado que no existen fundamentos ambientales suficientes, se propone mantener los límites actualmente vigentes en la norma para NTK y Ptotal en Tablas 1 y 2.

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

13

## MODIFICACIÓN LÍMITES MÁXIMOS

### TABLA 3 (LAGOS)

Los límites de la tabla 3 (lacustres) fueron asimilados a la tabla N°1 (sin capacidad de dilución), ya que los lagos son ecosistemas más frágiles que los ríos y actúan como reservorios de contaminantes.



PARÁMETRO	TABLA 1 (Sin Dilución)	TABLA 3 VIGENTE (Lacustres)	TABLA 3 ANTEPROYECTO (Lacustres)
Cadmio (mg/L)	0,01	0,02	0,01
Cromo Hexavalente (mg/L)	0,05	0,2	0,05
Manganeso (mg/L)	0,3	0,5	0,3
Mercurio (mg/L)	0,001	0,005	0,001
Níquel (mg/L)	0,2	0,5	0,2
Plomo (mg/L)	0,05	0,2	0,05
Zinc (mg/L)	3	5	3

Se otorgan 2 años para cumplimiento de los nuevos límites

## MODIFICA PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL ( FRECUENCIA DE MONITOREO)

- 1.- Se modifican rango de caudales para representar la realidad de las descargas en Chile.
- 2.- Se consideran monitoreos mensuales para las FE que requieren de tratamiento y monitoreos anuales para las FE que NO requieren de tratamiento en sus residuos líquidos.
- 3.- Con esto se espera bajar los costos de monitoreos de las empresas que no deben realizar tratamiento de sus aguas residuales para cumplir con el DS90 y aumentar el control de las empresas que representan mayor riesgo.

#### Con sistema de tratamiento:

Volumen de descarga (m3/mes)	Número mínimo de días de muestras / mes
<100.000	1
1.000.000	2
>1.000.000	4

#### Sin sistema de tratamiento:

Volumen de descarga (m3/mes)	Número mínimo de días de muestras / año
<100.000	1
1.000.000	2
>1.000.000	3

→ Mayor concentración de fuentes emisoras

## MODIFICA PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL

### EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO

#### VIGENTE ACTUALMENTE

100% de excedencia en todos los parámetros de una muestra.

#### PROPUESTA DE MODIFICACIÓN

Se crea nueva tabla de cumplimiento para los parámetros que tienen valor característico, dado que en estos casos no es correcto considerar el 100% de excedencia.

Ejemplo aplicación norma vigente con 100% excedencia en el valor característico de temperatura:

TEMPERATURA TABLA 2	EXCEDENCIA 100%
40°C	80°C

## RESUMEN RESULTADOS PAC

Se recibieron **313 observaciones** al anteproyecto de la norma, de 44 empresas y organizaciones. Sin embargo, se debe considerar que hay **4 organizaciones** que presentaron sus observaciones **fuera de plazo: EsvaI, Aguas del Valle, ATARED y SISS.**

Los temas que se han identificado con mayores consultas ciudadanas son los siguientes (Ver todos los temas en anexo N°1)

- Zona de Protección Litoral
- Estuarios
- Atribución DIRECTEMAR para negación de descargas
- Plazos
- Cloro Libre Residual

En general, las observaciones apuntan a que los privados puedan contar con certezas respecto a sus planes de inversión que realizan para el cumplimiento de la normativa y que las modificaciones a la norma cada 5 años, no afecte en forma considerable a las mismas. **Solicitan que las autoridades reconozcan las inversiones realizadas hasta el día de hoy por la empresa privada.**

UTA 004607

## ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL (AGIES)

Proceso de revisión del DS90/00  
Julio 2011

### AGIES - Contenidos

1. ¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?
2. ¿Cuánto cuesta cumplir con la modificación propuesta?
3. ¿Qué se logra con la propuesta de modificación?

¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?

Zona de Protección Litoral (ZPL)

Captura de especies relevantes zona sur de Chile

Especie	Ton/año *	\$ton*	MMUSD*
ANCHOVETA	38.688	80.000	6.2
CENTOLLA	3.022	sin/inf	-
CORVINA	143	1.467.910	0.4
JUREL	1.667	809.388	2.7
MERLUZA DEL SUR	16.147	1.029.250	33.2
REINETA	4.587	931.806	8.5
SALMON PLATEADO	120.009	sin/inf	-
SALMON AUSTRAL	52.602	sin/inf	-
SARDINA COMUN	139.230	166.667	46.4
SIERRA	473	1.167.901	1.1
TRUCHA ARCO IRIS	148.892	sin/inf	-
<b>TOTAL</b>	<b>525.460</b>		<b>98.6</b>

\*Valores año 2009

Fuente: SERNAPESCA 2009

25

¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?

Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre

- ✓ Ingresos por Actividad Turística Lago Villarica ascienden a los 37MM USD (2007)

Importancia de la prevención de descargas en Lagos:

- ✓ Valores referenciales de costos de recuperación de lagos eutrofizados (20 años programa de remediación):

Ítem	Constanza (Alemania, 2007)	Biwa (Japón, 2007)
Costo por volumen tratado (MMUSD/km <sup>3</sup> -año)	1	12

Fuente: CONAMA 2009, basado en Planning and Management of Lakes and Reservoirs: An Integrated Approach to Eutrophication: <http://www.unep.or.jp/eto/publications/techpublications/techpub-11/index.asp>

- ✓ Recuperar de la eutrofización el Lago Villarrica (20 km<sup>3</sup>) costaría entre **20 y 240 MMUSD/año**

26

JTA 004608

## ¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?

### Inclusión de Tabla 6: Estuarios

- ✓ A nivel nacional la producción comercial de peces y moluscos que se reproducen en los estuarios nacionales se valoriza anualmente en aproximadamente \$96 MMUSD

Principales especies comerciales en Estuarios

ESPECIE	Ton/año	MMUSD/año
PEJERREY DE MAR	1.429	2.3
LISA	73	0.2
ROBALO	205	0.3
CHORITO	176.021	93.6
<b>Total</b>	<b>177.728</b>	<b>96</b>

### Importancia de la prevención de descargas en estuarios:

- ✓ A nivel internacional la recuperación de la Bahía de Chesapeake (EEUU) tendría un costo estimado de **490 MMUSD** por exceso de nutrientes.

27

## AGIES - Contenidos

1. ¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?
2. ¿Cuánto cuesta cumplir con la modificación propuesta?
3. ¿Qué se logra con la propuesta de modificación?

28

## Metodología - Definiciones y supuestos

- Escenarios desde concentraciones actuales al:
  - Caso Norma vigente (SB): 100% cumplimiento del DS N°46/2002.
  - Caso anteproyecto (CP): 100% cumplimiento revisión DS N°46/2002.
- Agentes
  - Estado: Se desprecia diferencial de costos entre ambos escenarios
  - Emisores:
    - Tratamiento y monitoreo para emisores son relevantes
    - Se asume que la empresa busca **cumplir la norma al menor costo posible**
    - No existen impedimentos para instalar las tecnologías requeridas (falta de espacio, etc.)

Pág.- 29

## Metodología - Formulación General

- Para cada punto de descarga la función objetivo a minimizar es:

$$\text{Min} \sum_i C_i$$

Sujeto a:

$$E_p = E_{0p} \times \prod_i (1 - ef_{p,i})^{x_i} \leq N_p$$

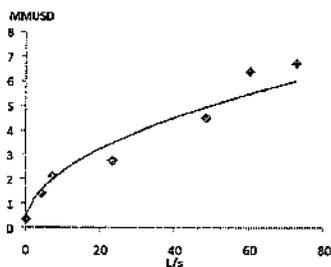
Donde:

- $C_i$ : Costo tecnología i
- $E_p$ : Emisiones finales parámetro p
- $E_{0p}$ : Emisiones actuales parámetro p
- $x_i$ : variable escalamiento asociada a tecnología i
- $ef_{p,i}$ : Eficiencia tecnología i sobre parámetro p
- $N_p$ : Norma parámetro p

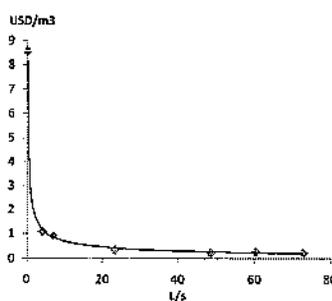
JTA 004609

### Curvas Costos según caudal Lodos Activados

Inversión



Operación y mantención

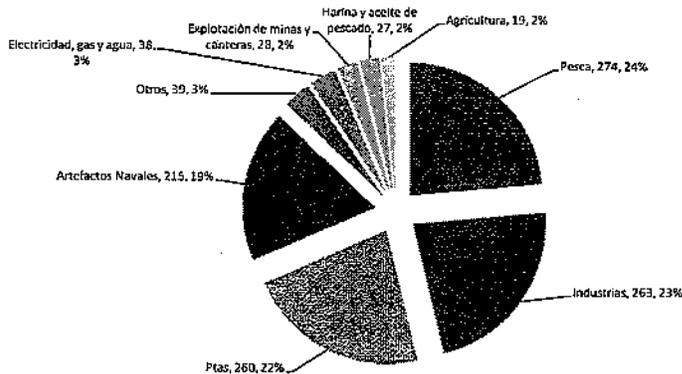


Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por SISS  
Notas: Caudales medios

31

### Información - Puntos de descarga (PD)

- A partir de información de SISS, DIRECTEMAR y RETC de PD vigentes al año 2009 (RILES) y 2010 (PTAS)
- 1194 PD identificados



Fuente: Elaboración propia en base a SISS, DIRECTEMAR y RETC

Notas:

- Situación C.P.

- Otros incluye: servicios comunales, sociales y penales, transporte, almacenamiento y comunicaciones y establecimientos financieros, de seguros, bienes inmuebles y servicios

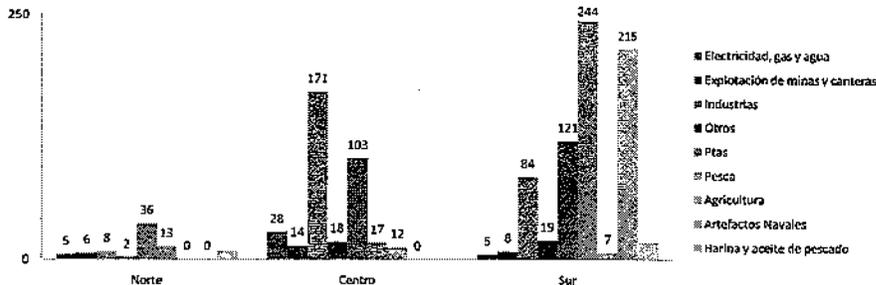
- PTAS: Plantas de Tratamiento de aguas servidas

004610

### Información – Puntos de descarga por zona

Zona	Nº PD	% PD
Norte	78	7%
Centro	364	31%
Sur	721	62%
<b>Total</b>	<b>1163</b>	<b>100%</b>

• 100% de artefactos navales en zona Sur



Fuente: Elaboración propia en base a SISIS, DIRECTEMAR y RETC

Notas:

- Activación CP

- Zona Norte desde la XV a la IV Región y Zona Sur desde la VIII hasta la XII Región

- Otros rubros : servicios comunales, sociales y personales, transporte, otros comercio y comunicación y establecimientos financieros, de seguros, bienes inmuebles y servicios

- PTas: Plantas de tratamiento de aguas servidas

### Información – Caudal por rubro y zona (n=1194)

Rubro	Total (Miles m3/día)	% Total
Pesca	3.720	44%
PTas	2.690	32%
Industrias	1.530	18%
Explotación de minas y canteras	242	3%
Electricidad, gas y agua	118	1%
Harina y aceite de pescado	74	1%
Agricultura	7	0%
Otros	3	0%
Artefactos Navales	1	0%
<b>Total</b>	<b>8.405</b>	<b>100%</b>

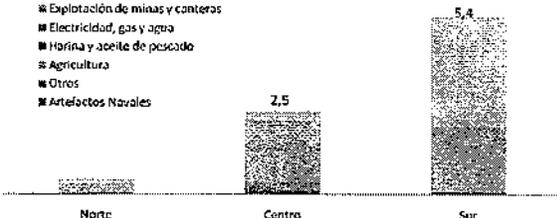
• Totales más altos para PTAS, Pesca e Industrias Manufactureras (>90%)

• Los rubros de Pesca representan cerca del 50% del total nacional

• Zona Sur con 65% del total nacional

Miliones de m3/día

- Pesca
- PTas
- Industrias
- Explotación de minas y canteras
- Electricidad, gas y agua
- Harina y aceite de pescado
- Agricultura
- Otros
- Artefactos Navales



Fuente: Elaboración propia en base a SISIS, DIRECTEMAR y RETC

Notas:

- Zona Norte desde la XV a la IV Región y Zona Sur desde la VIII hasta la XII Región

n=1194

- Otros rubros : servicios comunales, sociales y personales, transporte, otros comercio y comunicación y establecimientos financieros, de seguros, bienes inmuebles y servicios

- PTas: Plantas de tratamiento de aguas servidas

UTA 004610

## Información – Tecnologías Abatimiento

- 47 opciones de tecnologías
- Fuente de información principal: Fundación Chile (2010)\* y SISS
- **Eficiencia:**
  - promedio aritmético entre min y máx
- **Costos:**
  - Inversión + M&O
  - Curvas según Q tratado y/o concentración de cierto parámetro
- **Vida útil:**
  - Se utilizó promedio aritmético entre min y máx

\* Fundación Chile (2010) "Estimación de Costos de Abatimiento de contaminantes en Residuos Líquidos". Estudio encargado por CONAMA.

Pag. - 26

## Resultados (Caso Norma vigente – Caso Anteproyecto)

Flujo Anualizado (FA) y Valor Presente (VP)

Tipo Costo	FA(MMUSD/año)			VP(MMUSD)		
	Media	p5	p95	Media	p5	p95
Tratamiento	30	26	34	235	206	263
Autocontrol	1,5	1,1	1,9	12	9	15
<b>Total</b>	<b>-32</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>247</b>	<b>215</b>	<b>278</b>

Fuente: Elaboración propia

Notas: 1USD=\$500 /Tasa descuento: 6%/Periodo: 10 años/Valores con 3 cifras significativas

- A nivel total los **costos** para las empresas ascienden a **32 MMUSD por año.**
- Intervalos de confianza (IC) sugieren **costos mayores a cero**

**Resultados - por rubro y tipo de costo**

Flujo anualizado (MMUSD/año)

Caso Norma vigente - Caso Anteproyecto

Rubro	Tratamiento	Autocontrol	Total
Pesca	14.1	0.7	14.8
Industrias	9.3	0.1	9.5
PTas	5.70	0.45	6.2
Otros	0.9	-0.1	0.9
Artefactos Navales	0.0	0.2	0.2
Explotación de minas y canteras	0.1	0.1	0.1
Harina y aceite de pescado	0.05	0.02	0.1
Agricultura	-0	-0	-0
Electricidad, gas y agua	-0.2	0.1	-0.1
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>1.5</b>	<b>-32</b>

Fuente: Elaboración propia  
 Notas: 1 USD=5000/ año descuento: 6%/ Período: 10 años/Valores con 3 cifras significativas  
 PTas: Plantas de tratamiento

- Mayores costos de tratamiento para sector Pesca, Industrias manufactureras y PTAS (~95% del total).
- La mayoría de los rubros no perciben costos relevantes con respecto a los costos totales

Pág. - 38

**Resultados - Efecto de cada medida**

Costo Anualizado (MMUSD/año)

Modificación	Caso Norma Vigente sin Medida	Adicional Medida a Caso Norma Vigente
<b>Todas</b>	-	<b>-32</b>
Modificación ZPL	11	20
Estuario	20	11
Afluentes Lagos	29	2.3
Artefactos Navales	31	0.2
THMs y CLR	32	0.1
Q<5 y Otros	32	-0.02
Monitoreo	32	-0.3
NKT y P	37	-5.4

Fuente: Elaboración propia  
 Notas:  
 -1 USD=5000/ año descuento: 6%/ Período: 10 años/Valores con 3 cifras significativas

-ZPL: Zonas de Protección Especial  
 -Estuario: Lugar Costero de alta productividad pesquera  
 -Afluentes Lagos: Lugar de alta productividad pesquera  
 -THMs y CLR: Tratamiento de aguas para consumo humano  
 -Q<5 y Otros: Límites de calidad de agua y valores de tiempo de residencia en las plantas de tratamiento  
 -Monitoreo: Medida de control de calidad de agua  
 -NKT y P: Medidas de control de contaminación ambiental

- Mayores costos asociados a modificaciones de ZPL y Estuario
- Ahorros por medidas Q<5 y Otros, monitoreo y Ntk y P

### AGIES - Contenidos

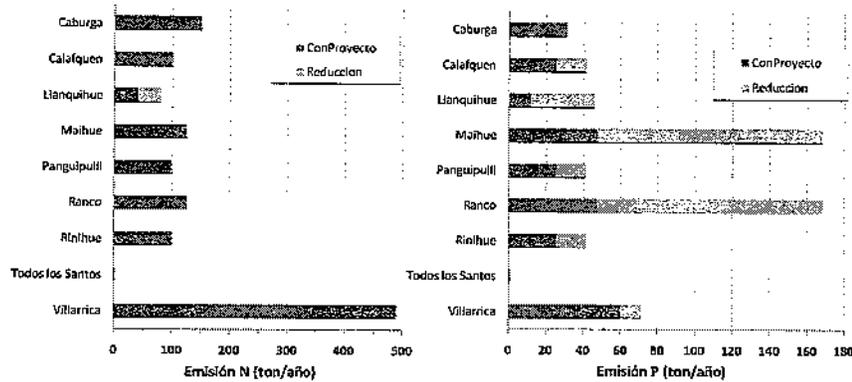
1. ¿Qué tan valioso es lo que se está protegiendo?
2. ¿Cuánto cuesta cumplir con la modificación propuesta?
3. ¿Qué se logra con la propuesta de modificación?

40

### Análisis de afluentes de cuerpo de agua lacustres. Reducción de carga

La modificación controla y reduce emisiones en lagos de parámetros importantes en el proceso de eutrofización.

$$E_{BASE} = E_{PROYECTO} + Reducción$$



Fuente: Biotecnología y Agua

Página 41

004612

## Reducción de emisiones en ZPL (ton/año)

Paramsel	ConProyecto	Reducción	Red%
DBO5	1,019	175,105	99%
Tetracloroetano	0	13	97%
P	420	13,338	97%
SST	529	12,205	96%
NKT	135	2,015	94%
Sn	1	12	91%
AyG	510	3,930	89%
HCV	5	26	83%
HCF	949	4,271	82%
Tolueno	0	0	77%
Xileno	0	0	77%
SSed	218	712	77%
Hg	0	0	74%
Triclorometano	16	42	73%
CN-	1	1	67%

Fuente: Base de datos propia

- Reducciones en parámetros orgánicos, sedimentos y toxinas, reducen el potencial de daños graves en cadenas tróficas y salud del ecosistema.
- La contaminación de aguas superficiales por AyG y SST limita el uso asociado al consumo de agua y al contacto directo para recreación.

\* Se seleccionan los parámetros con reducciones sobre el 60%

42

## Reducción de emisiones en estuarios (ton/año)

Paramsel	ConProyecto	Reducción	Red%
Sn	0	0	99%
Triclorometano	0	1	97%
Tetracloroetano	0	0	97%
PCF	0	0	93%
SAAM	461	4,950	91%
Xileno	0	0	91%
Tolueno	0	0	88%
DBO5	223	1,445	87%
SSed	287	1,719	86%
P	84	471	85%
NKT	258	1,086	81%
SST	513	1,945	79%
N	630	2,036	76%
Mo	1	0	40%
CrT	0	0	36%
Fe	2	1	35%

Fuente: Base de datos propia

$$E_{BASE} = E_{PROYECTO} + Reducción$$

- Reducciones porcentuales de carga orgánica y nutrientes significativos a nivel nacional con respecto a la situación base
- La modificación a la norma evita el empobrecimiento de especies en los estuarios, lugar rico en biodiversidad

43

**TABLA RESUMEN**  
**Costos por rubro Nueva Propuesta**  
 Flujo anualizado (MMUSD/año).  
 Caso Norma vigente - Caso Anteproyecto

Rubro	Anteproyecto	Nueva propuesta
Pesca	14.8	4.2
Industrias manufactureras	9.5	3.2
Pilas	6.2	1.2
Otros	0.9	0.5
Artefactos Navales	0.2	0.2
Explotación de minas y canteras	0.1	0.1
Harina y aceite de pescado	0.1	-0
Agricultura	-0	-0
Electricidad, gas y agua	-0.1	0.1
<b>Total</b>	<b>-32</b>	<b>-19</b>

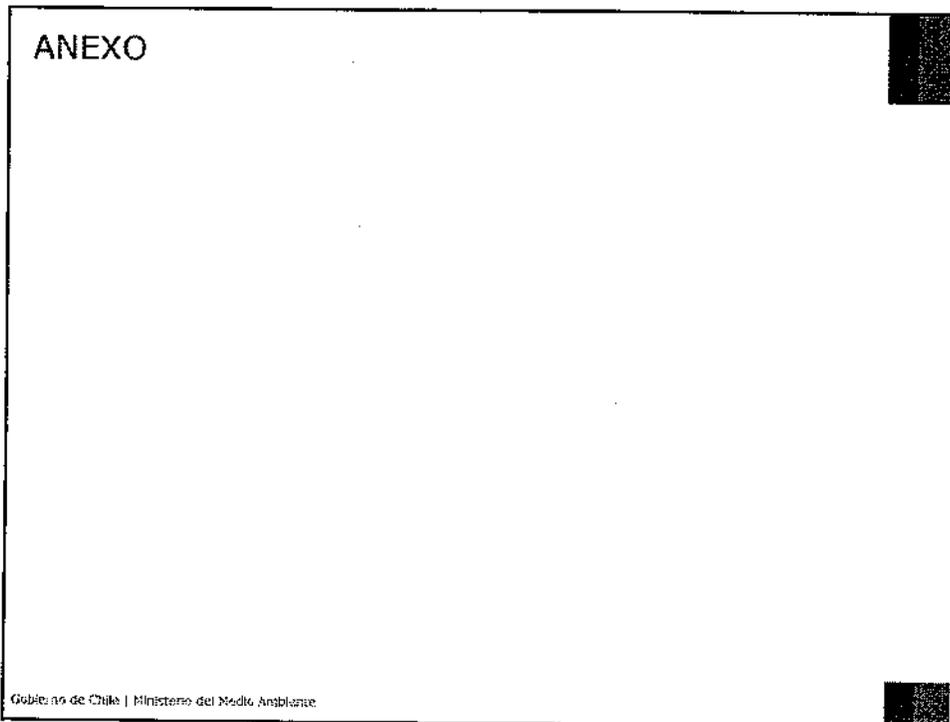
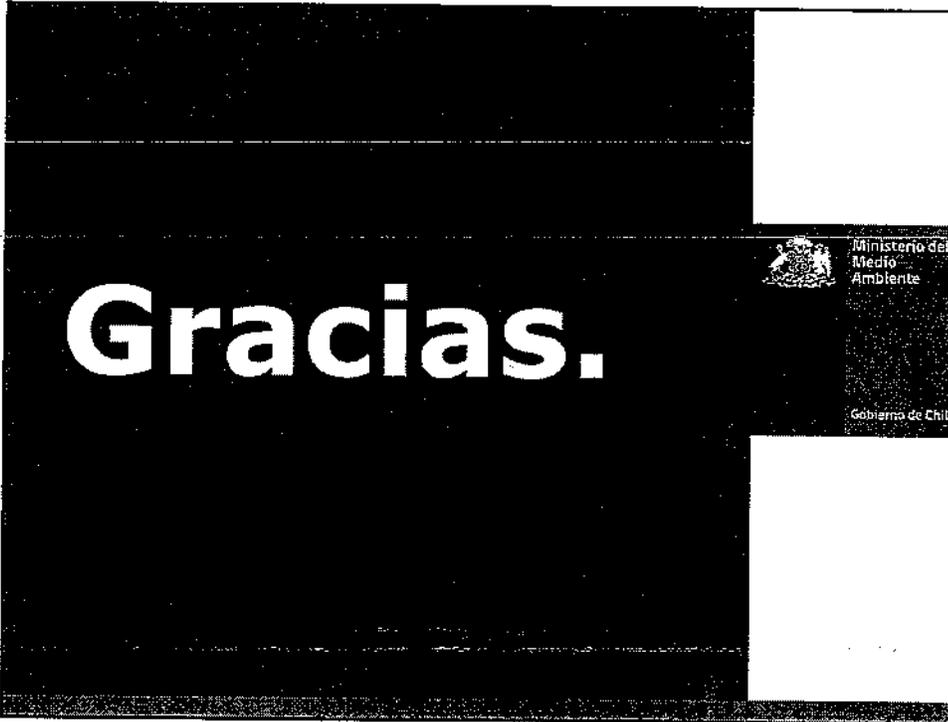
Fuente: Elaboración propia  
 Nota: USD=500 /Tasa descuento: 6%/Período: 10 años/Valores con 3 cifras significativas  
 \*Plas: Planes de tratamiento de aguas servidas

Pág.- 44

**TABLA RESUMEN**  
**Efecto de cada medida**  
 Costo Adicional con medida(MMUSD/año)

Modificación	Anteproyecto	Nueva propuesta
<b>Todas</b>	<b>-32</b>	<b>-19</b>
Modificación ZPL	20	4.2
Esfuerzo	11	9.0
Afluentes Lagos	2.3	1.1
Artefactos Navales	0.2	0.2
THMs y CLR	0.1	0.4
Q<5 y Otros	-0.02	-0.02
Monitoreo	-0.3	0.1
NKT y P	-5.4	0

Fuente: Elaboración propia  
 Nota:  
 \*USD=500/Tasa descuento: 6%/Período: 10 años/Valores con 3 cifras significativas  
 \*Nota: Nota la medida  
 \*Afluentes Lagos: Cambio de agua con PD que desbordan en afluentes de lago.  
 \*Modificación ZPL: Nueva medida de eliminación de residuos.  
 \*Esfuerzo: Incluye el trabajo de personal y materiales.  
 \*Q<5 y Otros: Incluye el PD con Q<5 y otros de tipo S&T, para el seguimiento y control de las aguas servidas.  
 \*THMs y CLR: Incluye el trabajo de personal y materiales.  
 \*Monitoreo: Incluye el trabajo de personal y materiales.  
 \*NKT y P: Incluye el trabajo de personal y materiales.  
 \*Artefactos Navales: Incluye el trabajo de personal y materiales.



UKP 004613

¿Qué estamos previniendo con la modificación propuesta?

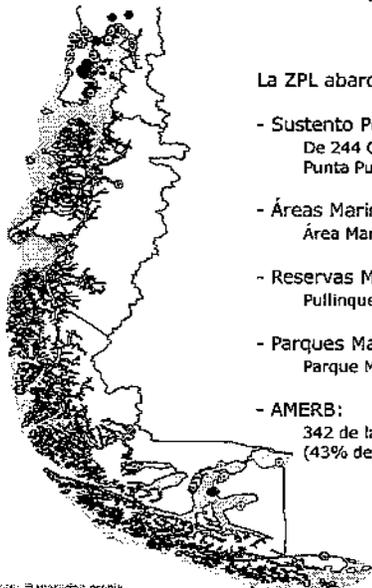
I. Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre

Efectos de eutrofización	Beneficios de reducir eutrofización
Incremento de problemas de olor y sabor en abastecimiento de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de costos de tratamiento</li> <li>Consumidores satisfechos</li> <li>Disminución de la necesidad de fuentes alternativas</li> </ul>
Reducción de la calidad estética del cuerpo de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residentes más felices</li> <li>Incremento del desarrollo económico aledaño</li> <li>Aumento de actividades recreativas</li> <li>Mayor biodiversidad</li> </ul>
Aumento de probabilidad de toxinas presentes en el agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento de la pesca comercial y recreacional</li> <li>Mayor biodiversidad</li> <li>Incremento en actividades ligadas al contacto con el agua</li> </ul>
Pérdida de la profundidad del agua, área del cuerpo de agua y capacidad de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la necesidad de fuentes alternativas</li> <li>Mantenimiento del valor comercial de propiedades aledañas</li> <li>Mantenimiento de la factibilidad de pesca</li> <li>Mantenimiento de la viabilidad de actividades recreativas</li> </ul>

© Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

¿Qué estamos previniendo con la modificación propuesta?

ii. Zona de Protección Litoral (ZPL)



La ZPL abarca zonas de:

- Sustento Poblaciones Aledañas:  
De 244 Caletas existentes en el País, 66 (27%) se ubican de Punta Puga al sur y se verán protegidas por la ZPL propuesta.
- Áreas Marinas Costeras Protegidas:  
Área Marina Francisco Coloane (65.350ha.)
- Reservas Marinas:  
Pullinque (244ha.) y Putemún (753ha.)
- Parques Marinos:  
Parque Marino Francisco Coloane (1.563ha.)
- AMERB:  
342 de las 644 existentes se ubican al sur de Punta Puga. (43% de las 103.559 ha. destinadas a esta actividad)

Fuente: Elaboración propia

© Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

004614

¿Qué estamos previniendo con la modificación propuesta?

iii. Inclusión de Tabla 6: Estuarios

- Se previenen procesos de degradación en los estuarios nacionales
- Estos se distribuyen de la siguiente manera:

Región	Nº de Estuarios	Superficie Km2
XII	4	526
XI	4	431
X	7	340
III	3	227
VIII	3	111
IV	2	81
VII	2	61
V	3	49
XV	2	34
IX	1	32
XIV	1	18
VI	1	16
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>1926</b>

- El 49% de los estuarios de Chile se concentran al sur de la X Región (68% de la superficie total)
- Las regiones de la zona norte del país concentran el 30% de los estuarios y la zona centro sur el 21% restante.

Fuente: MPA, 2009

50

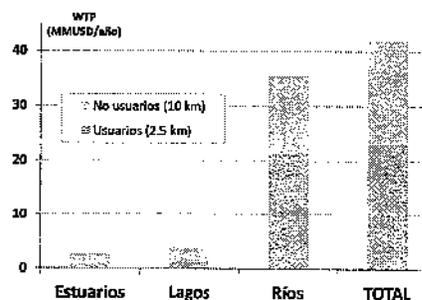
¿Los hogares le asignan un valor?

- Estimación de la Disposición a Pagar (WTP) en Chile mediante transferencia

WTP (USD/hogar-año)			
País	Estuario	Lago	Río
p50 EEUU	99	84	94
p50 Chile	31	26	30

Fuente: Elaboración propia en base a (Van Houtven, 2007) y (Johnston, 2005)

\* Equivale aprox. 1500 \$/hogar-mes



- WTP por mejora en calidad de cuerpos de agua alcanza los 40 MMUSD/año
- La metodología subestima los beneficios al no considerar como usuarios los habitantes ubicados a más de 10 km (p.ej: turistas)

© Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

UTA 004614

## Artefactos Navales

- Definición: Todo aquél que no estando construido para navegar, cumple en el agua funciones de complemento o de apoyo a las actividades marítimas, fluviales o lacustres o de extracción de recursos, tales como diques, grúas, plataformas fijas o flotantes, balsas u otras similares. No se incluyen en este concepto las obras portuarias aunque se internen en el agua" (art. 27°, número 2 del Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática D.S. (M) N° 1/92)
- 92% de artefactos navales considerados son Pontón Salmonicultura (Resto: Plataforma, Pontón Extracción de áridos, etc.)
- Pontón: tipo de embarcación o casco, hecho de acero, madera o materiales plásticos, generalmente en forma paralelepípedo usado como plataforma flotante en usos diferentes (por ejemplo: para almacenar y entregar alimento para la engorda de peces.

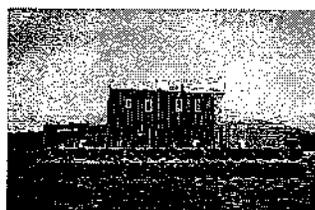


Figura: Pontón de alimentación de peces habitable

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

## NTK Y FÓSFORO TOTAL EN T1 Y T2

### PROPUESTA MODIFICACIÓN ANTEPROYECTO:

Se propone **mantener los límites actualmente vigentes** en la norma, ya que:

- N y P son parámetros que pueden **afectar los ecosistemas acuáticos**.
- **Existe tecnología disponible** para el cumplimiento de la norma vigente (fodos activados (57% PTAS en Chile), lombrifiltros, wetland, entre otras emergentes.
- Lagunas aireadas y sedimentación primaria+ desinfección es insuficiente para la remoción NTK y Ptotal.
- Chile posee **compromisos internacionales** respecto a la calidad de los cuerpos de agua y la protección de los ecosistemas acuáticos, por lo tanto, el aumento de N y P en las descargas nos aleja de los compromisos asumidos en la OCDE. (Recomendación: desarrollar y fortalecer aún más los marcos normativos (normas, entre otros) para mejorar la salud ambiental y cumplir los compromisos internacionales de Chile)
- **Tendencia regulatoria internacional** apunta a la **reducción de nutrientes** y contaminantes en las descargas a cuerpos de agua.

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

53

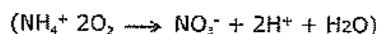
004615

## NTK Y FÓSFORO TOTAL

### ANTECEDENTES AMBIENTALES

**NTK**= medido como nitrógeno orgánico + nitrógeno amoniacal

- El nitrógeno amoniacal es importante de considerar su descarga en los cuerpos receptores, por su **fácil conversión a nitratos** y el papel de estos en los procesos de eutrofización en los cuerpos de agua.
- Este proceso de degradación natural del nitrógeno amoniacal, **requiere el consumo de oxígeno**, el cual se obtiene del cuerpo receptor.



### FOSFORO TOTAL:

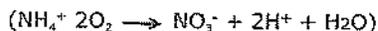
Componente precursor de la eutrofización en los cuerpos de agua, produciendo crecimiento de algas, disminución del OD, mal olor, toxicidad para especies dulceacuícolas.

## NTK Y FÓSFORO TOTAL

### ANTECEDENTES AMBIENTALES

**NTK**= medido como nitrógeno orgánico + nitrógeno amoniacal

- El nitrógeno amoniacal es importante de considerar su descarga en los cuerpos receptores, por su **fácil conversión a nitratos** y el papel de estos en los procesos de eutrofización en los cuerpos de agua.
- Este proceso de degradación natural del nitrógeno amoniacal, **requiere el consumo de oxígeno**, el cual se obtiene del cuerpo receptor.



- Si bien lo óptimo ambientalmente es **normar el Ntotal**, es un antecedente que se debe evaluar para futuras revisiones de la norma.

### FOSFORO TOTAL:

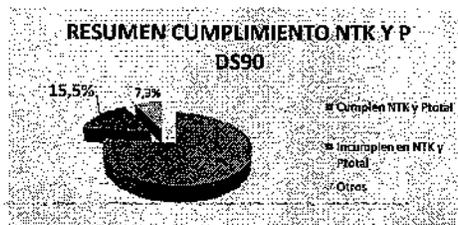
Componente precursor de la eutrofización en los cuerpos de agua, produciendo crecimiento de algas, disminución del OD, mal olor, toxicidad para especies dulceacuícolas.

JTA 004615

## NTK Y FÓSFORO TOTAL

### ANÁLISIS CUMPLIMIENTO

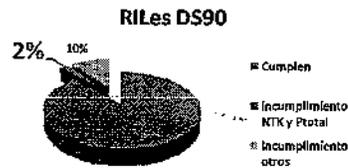
- Las PTAS presentan un 50,3% de incumplimientos en NTK y Ptotal, sin embargo, un 2% del sector industrial cae en incumplimientos de los parámetros vigentes (Han incorporado tecnologías de abatimiento)
- Con un aumento de NTK y Ptotal en las descargas en T1 y T2, se incrementará la presión al deterioro de los ecosistemas acuáticos.



### RILes

654 Ptos. de Descargas

79 incumplimientos: 3 NTK- 2 Nt- 8 P

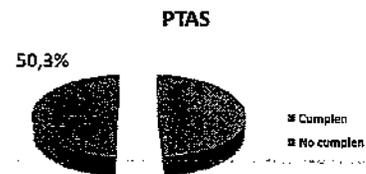


### Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)

252 PTAS

179 Analizadas

90 incumplimientos en NTK y PTotal



Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente | Cuenta Graficos del MMA, realizados con datos obtenidos del Informe cumplimiento SISS, sept. 2010 y ORD. SISS N°2690, 23 junio 2008.

56

Tipo Tratamiento	Tecnología	Ventajas/Desventajas
Biológico	Sistemas Activos*	Baratas
	Lechos Activados	-Cumplimiento para N total
	Reactores	
	Reactores Aerobicos de Lecho Fijo Sumergible (RAAF)	
Físico	Plantas Asesóricas	Crecimiento Bajo
	Reactores Biológicos Secundarios (RBS)	UMOB (fácil accender)
	Yerrosos	
	Reactor por Aire (Aer-Suspensión)	
	Biología	
	Coagulación	
	Desfloculación	
	Electrólisis	
	Filtros ANMAD	Filtros 4" con media 2 micronas
	Filtros 4" con media 7 micronas	
Separación por Aire Elevado (SAE)		
Físicoquímico	ManoFiltración	
	Operación Inversa	
	Fie Filtración	Costo
	Operación por Gravedad y Sedimentación	Operación sencilla
	Separadores por Gravedad y Sedimentación	Abastecida
	Sedimentación	Natural
	UltraFiltración	
	Adsorción con Carbón Activado	Carbón doméstico
	Carbón Formolado	
	Carbón Industrial	
	Amor-Aerita	
	Adsorción con diferentes materiales	Gravita
Turba		
Zeolitas Modificadas		
Zeolita Natural		
Físicoquímico	Clorificación	
	Desinfección	Eliminación de Anfitr
	Cloración de Agua	
	Cloración de Sólido	
	Coagulación y/o Flocculación	
	Desfloculación	
	Separación por Solventes	
	Membranas Ultra	
Oxidación Avanzada Catalítica (OAC)	Cloro	
Oxidación	Oxidación	
Transferencia de calor	Oxidación con Agua Superenfriada	
	Oxidación con Aire Humedo	
	Presipitación química	
	Intercambiador de Calor	
	Panor de Glicol/etanol	

Información  
Tecnologías  
Abatimiento

Fuente: Elaboración Propia

\*No condicidas para Ptas  
Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

### Información -Autocontrol

- 12 UF por autocontrol
- Incluye muestreo y análisis de todos los parámetros
- Fuente: "Antecedentes para la elaboración del AGIES institucional del proceso de modificación del DS 90/00" (Kristal, 2009)

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

### Límites normativos DS90

Parámetro	Tabla 1		Tabla 2		Tabla 3		Tabla 4		Tabla 5		Tabla 6		Tabla 7	
	SB	CP	SB	CP	SB	CP	SB	CP	SB	CP	SB	CP	SB	CP
N	5	5	10	10	1	1	1	1	10	10	5	10		
As	0,5	0,5	1	1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	1		
Bg	20	20	50	50	20	20	20	20	150	150	20	50		
B	0,75	0,75	3	3							0,75	3		
Cd	0,01	0,01	0,3	0,3	0,02	0,01	0,02	0,02	0,5	0,5	0,01	0,3		
Cl	400	400	2000	2000							400	2000		
CLR		0,5			0,5			1			2	0,5	0,5	
CN	0,2	0,2	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,2	1		
ColH100hrs	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			1000	1000		
Cr6	0,05	0,05	0,2	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,5	0,5	0,05	0,2		
Cr7					2,5	2,5	2,5	2,5	10	10				
Cu	1	2	3	3	0,1	0,1	1	1	3	3	0,1	3		
DBO5	35	35	300	300	35	35	60	60			35	35		
Fe	5	5	10	10	2	2	10	10			5	10		
Fenoles	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	1		
Fluoruro	1,5	1,5	5	5	1	1	1,5	1,5	5	5	1,5	5		
HCF	10	10	50	50							10	50		
HCT					5	5	10	10	20	20				
MCV							1	1	2	2				
Mn	0,001	0,001	0,01	0,01	0,005	0,001	0,005	0,005	0,02	0,02	0,001	0,001		
Mo	0,3	0,3	3	3	0,5	0,5	2	2	4	4	0,3	3		
Mp	3	1	2,5	2,5	0,07	0,07	0,1	0,1	0,5	0,5	1	2,5		
Ni					10	10					10	20		
Ni	0,2	0,2	3	3	0,5	0,2	2	2	4	4	0,2	3		
NKT	30	30	75	75			50	50						
P	10	15	15	15	2	2	5	5			2	4		
Pb	0,05	0,05	0,5	0,5	0,2	0,05	0,2	0,2	1	1	0,05	0,5		
PCF	0,005	0,005	0,01	0,01							0,005	0,005		
PE	7	7	7	7							7	7		
Pt	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	9	9	9	9	0,5	0,5		
Si	1	1	10	10	1	1	1	1	5	5	1	10		
SAAM					10	10	10	10	15	15	10	10		
Se	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,1		
Sn					0,5	0,5	0,5	0,5	1	1				
SO4	1000	1000	2000	2000	1000	1000					1000	2000		
SSat					5	5	5	5	20	20	5	5		
SDT	60	60	300	300	60	60	100	100	300	300	60	60		
Temp	35	35	40	40	30	30	30	30			30	30		
Tetracloroetano	0,04	0,04	0,4	0,4							0,04	0,4		
Tolueno							0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1		
Tolueno	0,2	0,2	7	7							0,2	7		
Triclorometano														
Ureico	0,5	0,5	5	5							0,5	5		
Zn	3	3	20	20	5	3	5	5	5	5	3	20		

Fuente: Elaboración propia  
 Nota:  
 -CP: Situación Con Proyecto  
 -SB: Situación Base  
 -Tabla 1: Aguas Fluviales, sin capacidad de dilución  
 -Tabla 2: Aguas Fluviales, considerando capacidad de dilución  
 -Tabla 3: Aguas lacustres naturales y cuerpo litoral alfluente de cuerpo aguas lacustre  
 -Tabla 4: Cuerpos de agua marinos, dentro de la ztl  
 -Tabla 5: Cuerpos de agua marinos fuera de la ztl  
 -Tabla 6: Sltuotes

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

JTA 004616

## Tarifas

### Análisis de impacto tarifario en principales PTAS

#### Variación en cuenta promedio

PTAS	Variación tarifaria			
	Anteproyecto (%)	Proyecto (%)	Anteproyecto (CLP)	Proyecto (CLP)
AGUAS DEL ALTIPLANO	0.00%	0.00%	0	0
AGUAS DE ANTOFAGASTA	-0.10%	0.02%	-51	4
AGUAS CHAÑAR	-0.91%	0.00%	-162	0
AGUAS DEL VALLE	-0.30%	0.17%	-59	33
ESVAL	0.06%	0.11%	12	22
AGUAS NUEVO SUR MAULE	-1.97%	0.56%	-394	111
ESSBIO	1.56%	1.45%	312	290
AGUAS ARAUCANÍA	-0.68%	0.37%	-136	73
ESSAL	5.06%	5.82%	1013	1164
AGUAS PATAGONIA DE AYSÉN	0.44%	1.17%	88	233
AGUAS MAGALLANES	9.73%	2.31%	1946	461
AGUAS DÉCIMA	5.08%	3.86%	1017	771
GRUPO AGUAS ANDINAS MAS SMAPA	0.01%	0.01%	1	2
<b>Total</b>	<b>0.45%</b>	<b>0.56%</b>	<b>90</b>	<b>112</b>

Nota: Considerando una cuenta promedio de CLP 20.000  
Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios

## Impacto en Pesca (Acuicultura)

Ventas 2007 (MMUSD)	Costos Propuesta de Proyecto (MMUSD/año)	Costos / Venta
2.408	4,2	0,2%

004617

### Rubros Detalle según código CIU



Agricultura	Cría Aves, Para Producción De Carnes Y Huevos Cría De Ganado Bovino Cría De Ganado Porcino Otros Productos Agrícolas No Clasificados En Otra Parte Otros Servicios Agrícolas Producción De Leche
Electricidad, gas y agua	Generación, Transmisión Y Distribución De Electricidad Producción Y Distribución De Gas
Explotación de minas y canteras	Extracción De Minerales No Clasificados En Otra Parte Extracción De Piedra, Arcilla Y Arena Gran Minería Del Cobre Mediana Minería Del Cobre Minero
Harina y aceite de pescado	Industrias de harina y aceite de pescado
PTAS	Planta de tratamiento de Aguas Servidas
Pesca	Pesquero Reproducción Peces Y Mariscos Acuicola Elaboración De Pescado, Crustáceos Y Otros Productos Marinos
Otros	Corriente Agrícola, Frutícola Y Lechera Elaboración De Alimentos Alquiler O Arrendamiento De Maquinaria Y Equipo Saneamiento Servicios De Saneamiento Y Similares Universidades Depósitos, Almacenes Y Otros Servicios conexos Otros Generan RIES Transporte Océánico O De Cabotaje

Fuente: Elaboración propia en base a CIU

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

### Rubros Detalle según código CIU

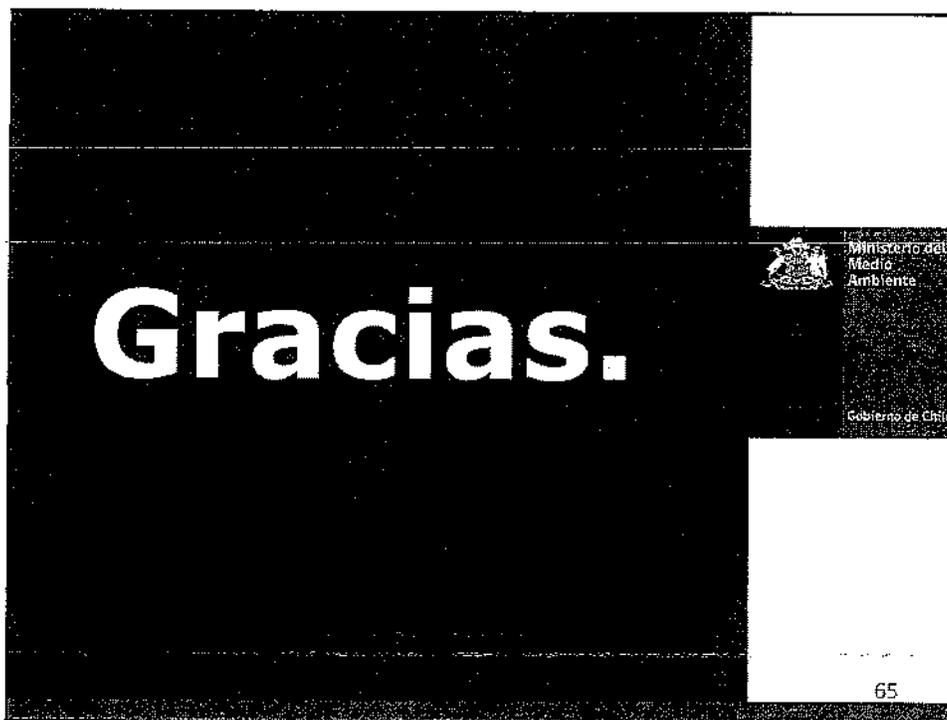


Industria	Almidón Y Sus Derivados Aserraderos Y Otros Talleres Para Preparar Madera Celulosa Condimentos, Mostazas Y Vinagras Conservas, Caldos, Concentrados Y Otros Alimentos Deshidratados Curtiduría Y Talleres De Acabado Elaboración De Aceites Y Grasas Animales No Comestibles Elaboración De Alimentos Elaboración De Bebidas No Alcohólicas Y Aguas Minerales Gasificadas Y Embotelladas Elaboración De Fibras, Talarinas Y Otros Pastas Elaboración De Maltas, Cervezas Y Bebidas Alcohólicas Elaboración De Pases, Frutas Y Legumbres Secas Elaboración De Semillas Secas De Leguminosas Elaboración De Sidras Y Otras Bebidas Fermentadas, Excepto Las Maltavas Elaboración Y Envasado De Frutas Y Legumbres (incluido Los Jages) Estampados Fabricación De Cerámicas Fabricación De Explosivos Y Minúsculos Fabricación De Helados, Sorbetes Y Otros Postros Fabricación De Ladrillos Fabricación De Leche Condensada, En Polvo Y Elaborada Fabricación De Mantequilla, Quesos, Quesillos, Crema Y Yogurt Fabricación De Papel Y Cartón Fabricación De Perfumes, Cosméticos, Lociones, Pasta Dental Y Otros Productos De Toiletería Fabricación De Productos Plásticos Diversos No Clasificados En Otra Parte Fabricación De Paja De Madera Fabricación De Sopas, Cables, Cordones, Reses Y Otros Artículos Conexos Fabricación De Vidrios Planos Y Templados Fabricación De Vinos (Las Empresas Que Solo Embotellan, Sin Mezclar) Fabricación Y Refinación De Aguas Generación, Transmisión Y Distribución De Electricidad Hieloterapia Industrias Alimenticias No Clasificadas En Otra Parte Laminadores Y Otras Industrias Básicas De Hierro Y Acero Levaduras Maderas Terciadas, Prensadas Y Aglomeradas Matadero Matanza De Aves Matanza De Ganado Otros Objetos De Bano, Laza O Perceles No Clasificados En Otra Parte Otros Productos Químicos Diversos No Clasificados, En Otra Parte Preparación De Flanjes, Embutidos Y Conservas De Carnes Química Refinería
-----------	--

Fuente: Elaboración propia en base a CIU

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

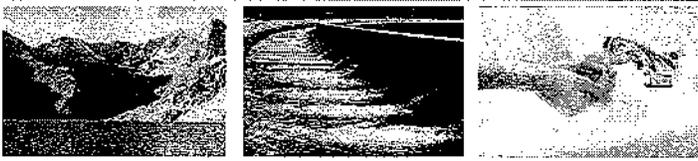
VTR 004617



**andesschile**

*Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios A.G.*

## **"Efectos Modificación DS 90 sobre la Industria Sanitaria"**



**Guillermo Pickering de la Fuente**  
Presidente Ejecutivo Andess



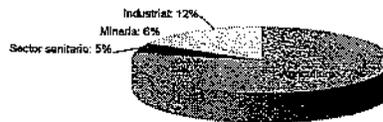
Santiago, julio de 2011.

**andesschile**

## **Antecedentes del Sector Sanitario Chileno**

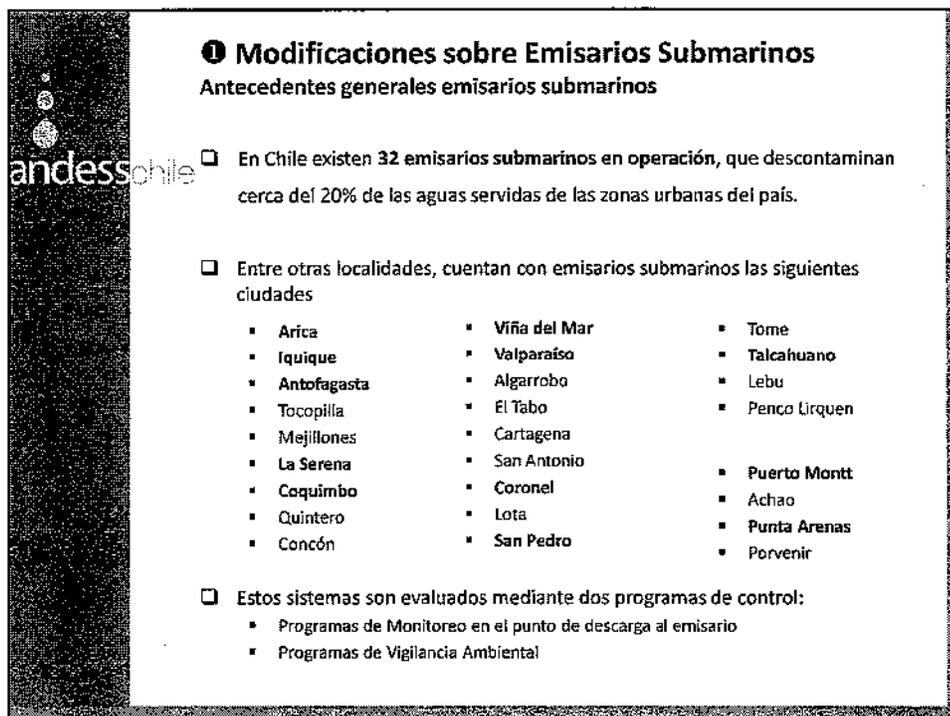
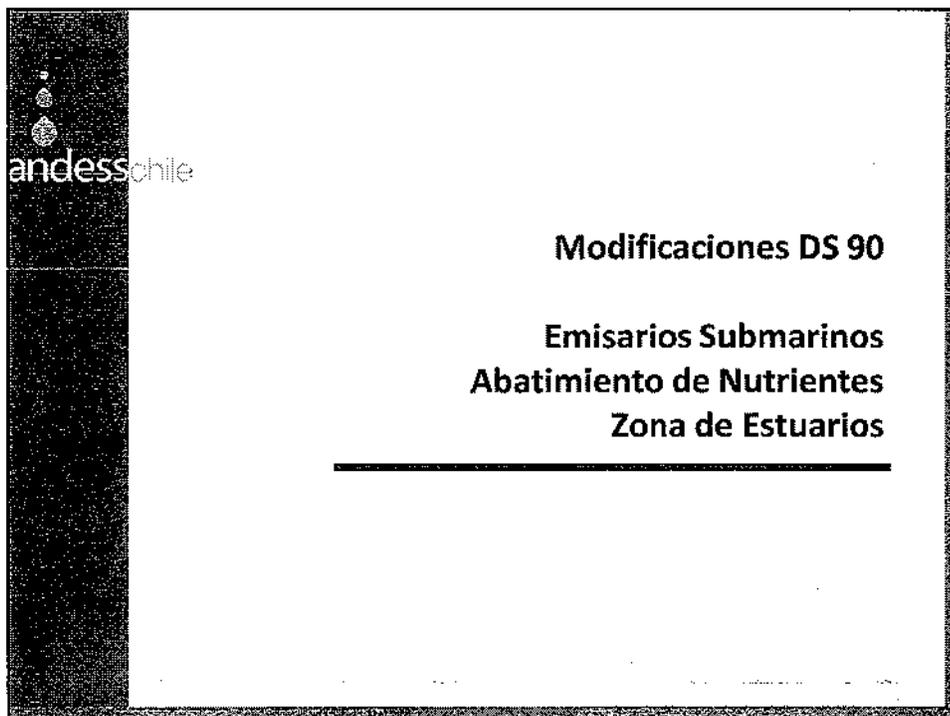
andesschile

- ❑ Según la proyección del último censo realizado, la **población de Chile supera actualmente los 17 millones** de personas, de los cuales un 90% se concentra en los diferentes centros urbanos del país.
- ❑ En total, las **empresas sanitarias atienden a cerca de 4,5 millones de hogares**, es decir, cerca de 15 millones de chilenos.
- ❑ En su conjunto, **el sector no consume más del 5% del recurso de agua dulce** disponible en el país. Adicionalmente, el consumo promedio de los hogares chilenos ha bajado alrededor de un 20% los últimos 10 años y está cercano a los 18 m<sup>3</sup> al mes, con una dotación estimada en de 180 lt/hab/día



andesschile

- ❑ La **cobertura de agua potable en zonas urbanas es prácticamente del 100%**. La calidad es verificada a través de controles de diferente periodicidad, que en un año, para el total de la industria, son cercanos a 900.000.
- ❑ La **cobertura de recolección de aguas servidas alcanza aun 96%**, lo que permite conducir las aguas servidas a los más de 265 sistemas de tratamiento existentes en el país. Un número superior a 100.000 controles de calidad, permiten verificar el cumplimiento de la norma de emisión (DS 90).
- ❑ Para fines del 2011, la **cobertura por descontaminación de aguas servidas habrá superado el 90%**, llegando el año 2012 al hito ambiental de 100% de cobertura de las aguas recolectadas.
- ❑ Gracias al saneamiento de las aguas que han realizado las empresas sanitarias, Chile ha **limpiado sus ríos, lagos, bordes costeros y se han recuperado cerca de 150.000 hectáreas de riego** con una inversión asociada de más de MIM US\$3.500 para el periodo 2000-2010



## 1 Modificaciones sobre Emisarios Submarinos

### Resultados de los Programas de Monitoreo

andesschile

- Las descargas de los emisarios al medio marino cumplen con los límites del DS/90.
- Los estudios y Programas de Vigilancia Ambiental en el medio marino permiten demostrar que no se han generado impactos ambientales negativos.
- Esta solución ha demostrado ser un tratamiento eficiente y de costo razonable para las localidades costeras en muchas localidades del país, permitiendo el saneamiento de playas y zonas de contacto directo en prácticamente todas las regiones de Chile

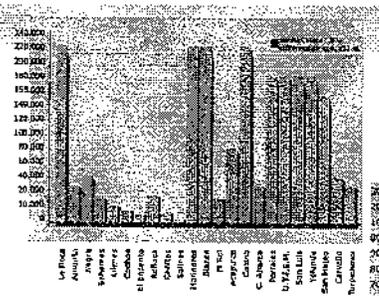
*Bajo los actuales estándares, los emisarios submarinos han demostrado ser eficientes, sin afectar la calidad del medio marino*

## 1 Modificaciones sobre Emisarios Submarinos

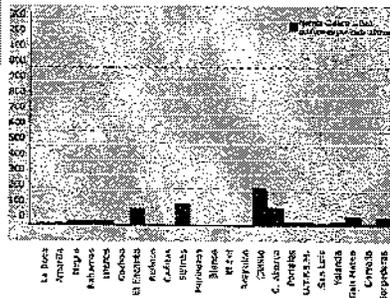
### Beneficios Ambientales en el Borde Costero

andesschile

Borde costero antes del saneamiento



Borde costero después del saneamiento



**1 Modificaciones sobre Emisarios Submarinos**  
**Modificación de Límites de Parámetros de Emisión**

**andesschile**

- Reducción al año 10º (septiembre 2011) de los siguientes parámetros:
  - Sólidos Suspendedos Totales (SST) : 700 → 300 mg/L
  - Aceites y Grasas (AyG) : 300 → 150 mg/L
  - Sólidos Sedimentables (SD) : 50 → 20 ml/h
- El cambio de mayor impacto para el sector corresponde a los SST. El análisis estadístico de sobre 3.000 datos en un periodo de 40 meses permite concluir:
  - La concentración de SST oscila entre 85-398 mg/L
  - Solo el 37% cumple siempre con los nuevos valores de SST a aplicar.
- La industria sanitaria desarrolla su infraestructura sanitaria para un cumplimiento permanente de las normas y por lo tanto deberá modificar la infraestructura o cambiar tecnología.

*No se aprecia un beneficio ambiental de este nuevo estándar que justifique el costo de su aplicación. Se propone reducir la concentración de 700 mg/L a 400 mg/L.*

**1 Modificaciones sobre Emisarios Submarinos**  
**Restricción para Emisarios de Punta Puga al Sur**

**andesschile**

- Se restringen emisarios submarinos como solución para el saneamiento de aguas servidas, bajo el criterio de prevención. (Emisarios afectados : Puerto Montt, Achao, Porvenir y Punta Arenas)
- La autoridad plantea que la propuesta no sea retroactiva, siempre que no modifiquen sus procesos productivos y/o las características de los residuos líquidos descargados.

*Se solicita corroborar que la restricción no aplique las obras de ampliación de los proyectos existentes*

**Abatimiento de Nutrientes Cuerpos Fluviales S/D**  
**Principio Normativo para la Regulación de Nutrientes**

andesschile

- Los principios e interpretación para la regulación de Nitrógeno y Fósforo han sido:

PARAMETROS	TABLA FUENTE EMISORA VALORES CARACTERISTICOS	TABLA Nº1 CUMPLIMIENTO A CUERPO FLUVIAL sin dilución
A y G (mg/L)	60	20
DBO (mg/L)	250	35
SST (mg/L)	220	80
NKT (mg/L)	50	50
P (mg/L)	10	10

- Los valores obtenidos en la caracterización inicial de las aguas servidas para la definición de las normas no fueron representativos.

*Los límites de los parámetros NKT y P de las aguas servidas domésticas se basaron en valores no representativos.*

**Abatimiento de Nutrientes Cuerpos Fluviales S/D**  
**Implicancias en la Infraestructura Sanitaria**

andesschile

- Las empresas sanitarias diseñaron la infraestructura de tratamiento sin considerar la remoción de nutrientes bajo la premisa referida. (Lagunas aireadas y facultativas =60, Lodos activados =156)
- Durante el actual proceso de revisión de la norma, las empresas sanitarias solicitaron que se reconociera la concentración característica de NKT (80 mg/L) y P (15 mg/L) presentes en las aguas servidas
- De no mantenerse este principio, parte de la infraestructura construida deberá ser reemplazada (cambio de tecnología en el caso de Lagunas) . En zona centro sur del país que concentra 90 plantas de tratamiento, prácticamente un 50% de las instalaciones requerirán modificaciones de infraestructura.

andesschile

## Abatimiento de Nutrientes Cuerpos Fluviales S/D

### Antecedentes de Estudio CONAMA

- CONAMA entre los años 2006 y 2007, contrató con la consultora INGESA, un estudio cuyo objetivo general fue el siguiente:

*«recopilar y sistematizar antecedentes para la revisión del Decreto Supremo 90/2000 y, además, hacer una propuesta de modificación de dicha normativa»*

- En relación al tema de los nutrientes, el estudio concluyó lo siguiente:
  - Las concentraciones de los nutrientes son mayores a lo establecido en la definición de establecimiento emisor. Se propone solicitar a la SISS la generación de nuevos valores característicos, concordando con dicho análisis y la necesidad de su reconocimiento en las tablas del DS 90.
  - Las modificaciones son propuestas dentro del espíritu de la norma en el sentido de no imponer innecesariamente un tratamiento de las aguas servidas más allá del secundario.

andesschile

## Abatimiento de Nutrientes Cuerpos Fluviales S/D

### Consideraciones y proposición del sector

- El principio normativo referido ha determinado el escenario actual en cuanto a los nutrientes y en ningún caso obedece a una reducción en la función fiscalizadora de la autoridad o a la operación deficiente de la infraestructura de tratamiento por parte de las empresas sanitarias.
- Los antecedentes luego de una década de operación de los sistemas de tratamiento, asociados a las características hidrodinámicas de los cuerpos receptores, evidencian que no hay procesos de eutrofización derivadas de los efluentes de las PTAS.

*La proposición del sector no consiste en una mayor tolerancia en los límites sino en el reconocimiento de la línea base en materia de nutrientes*

### ⑤ Requerimientos en Zonas de Estuario

#### Antecedentes e Impactos para el sector

andesschile

- Serían 23 sistemas de tratamiento (PTAS) con descargas a estuarios (20% de la población saneada en el país) estimándose el alza de los servicios en promedio en el nivel nacional, en un 0,5% (Estudio AGIES) valor sobre el cual discrepamos.
- Nuevos requisitos implican una intervención relevante en la infraestructura para alcanzar tratamiento terciario. Simulaciones de proyectos específicos permiten visualizar que la inversión adicional representa entre un 60 y un 75% de la inversión inicial
- Finalmente estas obras y su operación tendrán un impacto tarifario que se reflejará en la glosa de tratamiento de aguas servidas en las boletas de los usuarios:
  - Planta Bio Bio Concepción (490.000 habitantes) 21,1%
  - Pichilemu (4350 habitantes) : 29,9%

### ⑤ Requerimientos en Zonas de Estuario

#### Consideraciones Ambientales

andesschile

- Resultados de sobre 5 años de operación de la totalidad de las plantas de tratamiento localizadas en esta zonas, no evidencian impactos ambientales en estuarios.
- Muchas plantas comprometidas presentan caudales de descarga insignificantes respecto del caudal de los ríos a proteger:
  - Puerto Saavedra: Q máx descarga de 13 L/s versus Q ecológico del río Imperial de 26.000 L/s
  - Nueva Toltén: Q máx descarga de 10 L/s versus Q ecológico del río Toltén de 64.800 L/s
  - Concepción : Q máx.. Descarga 1,4 m3/s versus Q mín P.Excedencia 95% de 152,5 m3/s
- No hay certezas sobre los beneficios ambientales que estarían asociados a tal nivel de inversiones y de costo para los usuarios de los servicios sanitarios.

*Se propone no modificar la normativa en este punto y abordar la protección de estas zonas mediante la aplicación de normas de calidad*

## Efectos Modificaciones DS/90 sobre Industria Sanitaria

### Propuestas al Consejo Consultivo

#### Modificaciones en Emisarios Submarinos

- Establecer nuevos límites para Sólidos Suspendidos Totales de acuerdo a la eficiencia alcanzada por la solución técnica aplicada al 20% de la población urbana del país, que se acerca bastante a los valores propuestos. (400 mg/L)
- Clarificar que los requerimientos de Punta Puga al Sur, no aplicarán a proyectos existentes incluyendo sus ampliaciones

#### Límites de Nutrientes (Fósforo y Nitrógeno)

- Efectuar análisis más detallado para mejorar la representatividad de la línea base establecida para las características de las aguas servidas en el país.

#### Requerimientos de Nutrientes en Zonas de Estuario

- Revisar antecedentes sobre zonas efectivamente eutrofizadas, manteniendo límites actuales para prevenir descargas mayores en el futuro producto del crecimiento económico. Dejar mayores exigencias circunscritas a situaciones particulares en el país (Normas Secundarias)

## Efectos Modificaciones DS/90 sobre Industria Sanitaria

### Consideraciones Finales

- La industria sanitaria comparte y promueve el cuidado del medio ambiente.
- La modificación de los estándares normativos implica en la mayoría de los casos, la intervención de la infraestructura de tratamiento.
- La industria deberá cumplir por el permanente cumplimiento de estos parámetros, diseñando sus sistemas para las condiciones más desfavorables
- Los mayores costos de estas modificaciones serán asumidos por la sociedad a través de mayores tarifas. (Encuestas de clientes confirman sensibilidad de este aspecto)
- Preocupa que el costo que asuman los usuarios se refleje efectivamente en beneficios ambientales asociados a estos nuevos estándares (costos y beneficios reales)

004623

## MODIFICACIONES AL DS 90/00

### OBSERVACIONES SISS



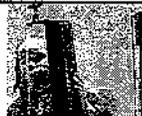
Gobierno  
de Chile

### ROL DE LA SISS. ANTECEDENTES



- **Ley 18.902 crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Función fiscalizadora:**
  - Cumplimiento de normas relativas a los servicios sanitarios: Regulación y Fiscalización.
  - Control de los residuos industriales líquidos.

JTA 004623

**ROL DE LA SISS.****Determinación de Tarifas (DFL 70/88)**

- **Cálculo de tarifas:** Los costos involucrados para la determinación de las fórmulas tarifarias deben considerar los costos eficientes y toda "la normativa y reglamentación vigentes"
- **Cambios normativos implican cálculo de la tarifas adicional y se dicta un decreto tarifario complementario.**
- **La fijación de tarifas no es unilateral por parte de la SISS:** El procedimiento de fijación de tarifas participa la SISS, la empresa, comisión de expertos. La SISS no puede anticipar efectos finales de los cambios normativos en tarifas, sólo puede realizar estimaciones preliminares .

Gobierno de Chile | Superintendencia de Servicios Sanitarios

**ROL DE LA SISS.****Aplicación del DS 90/00**

- **DS 90/00:** más de 10 años de aplicación
- **267 plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) y aprox. 600 sistemas tratamiento de Riles**
- **PTAS en operación**
  - Construidas principalmente en los últimos 10 años
  - Estándar tecnológico basado en DS 90/00
  - Inversión total sector sanitario último decenio mayor a MM US\$ 3.000, cuya mayor parte se explica por las PTAS
  - A dic.2010 86,9% población urbana tiene servicio de tratamiento de aguas servidas
  - En 2012 aumento significativo de cobertura con puesta en servicio tercera PTAS Santiago de 2,2 m3/s.

Gobierno de Chile | Superintendencia de Servicios Sanitarios

004624

**ROL DE LA SISS.****Impacto en tarifas del aumento de coberturas de Tratamiento de aguas servidas.**

- Aumento de coberturas de tratamiento de aguas servidas implicó incrementos cercanos al 40% en la cuenta de los servicios sanitarios. Este incremento se aplicó en forma gradual y con aumentos en los montos de subsidios.
  
- La familias rechazan el aumento de las cuentas de estos servicios y la percepción de la población por cobros de tratamiento de aguas servidas no recibe una buena evaluación, de acuerdo a últimas encuestas realizadas por al SISS. (publicadas en [www.siss.cl](http://www.siss.cl) )

5

**PROCESO DE REVISIÓN DEL DS 90****Participación de la SISS**

- Aporte de antecedentes e información sobre la base de experiencia SISS dos décadas en control de aguas residuales.
- Presentación de Observaciones al anteproyecto modificación DS90 en consulta pública.
- Temas relevantes para el sector sanitario:
  1. Exclusión de descargas de plantas de tratamiento de agua potable.
  2. Nutrientes en tratamiento de aguas servidas.
  3. Modificación de ZPL.
  4. Estuarios.
- Servicios sanitarios rurales: Se solicitó excluirlos de aplicación del DS 90. Oficio N° 4640/2010

6

## 1. EXCLUSIÓN DE LAS DESCARGAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

### ARGUMENTOS SISS



- La producción de agua potable requiere de plantas de tratamiento que permitan purificar el agua cruda captada de la naturaleza
- El proceso genera aguas residuales que se descargan en general a cursos superficiales desde hace muchas décadas.
- Si se caracterizan estos efluentes, calificarían como fuente emisora para efectos del DS90
- Sin embargo, hay proceso de elaboración de norma específica iniciado por Res. Conama 1728/03.10.05
- Antecedentes detallados que fundamentan exclusión del DS 90/00 presentados por oficio 1757/09.06.11

## 1. EXCLUSIÓN DE LAS DESCARGAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

### ARGUMENTOS SISS



- **Regulación internacional**
  - En USA, la EPA está recopilando información para definir si es necesaria la promulgación de una norma específica; existen algunas regulaciones sólo a nivel de estados
  - A la OCDE, no se informa sobre descargas de plantas de tratamiento de agua potable ("Questionnaire on the State of the Environment")

004625

## 1. EXCLUSIÓN DE LAS DESCARGAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE ARGUMENTOS SISS



**SISS**  
Cuenta con nosotros

- **Implicancias económicas:**
  - Requerimiento de nuevas inversiones del orden de \$49.000 millones, y gastos anuales del orden de 21.000 millones sin considerar modificaciones en instalaciones consolidadas
  - Simulación tarifaria: incremento del 7% a nivel de todos los clientes del país; caso Aguas Andinas alcanzaría al 13%
  - Requerimiento de mayores subsidios por \$2.600 millones de pesos anuales

## 1. EXCLUSIÓN DE LAS DESCARGAS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

### PROPOSICIÓN SISS

**Incluir las descargas de plantas de tratamiento de agua potable entre los casos de "no aplicación" de la norma ( punto 2.2. de anteproyecto)**

**Avanzar en la elaboración de la norma específica actualmente considerada en el programa priorizado del MMA**

**SISS**  
Cuenta con nosotros

MA 004625

## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDAS

- DS 90/00 define implícitamente estándar tecnológico del tratamiento:

	DBO5	SS	NTK	P	G
Base para EE (A.S. sin tto)	250	220	50	10	1E06
Tabla 1 (río sin dilución)	35	80	50	10	1.000
Tabla 2 (río con dilución)	300	300	75	15	1.000
Tabla 3 (lago)	35	80	10 (N total)	2	1.000

- Sistemas de tratamiento construidos bajo el DS90/00, están diseñados para abatir DBO5 sin reducir nutrientes
- Mediciones a la fecha de concentración nutrientes en aguas servidas crudas es superior a las consideradas en el DS90/00

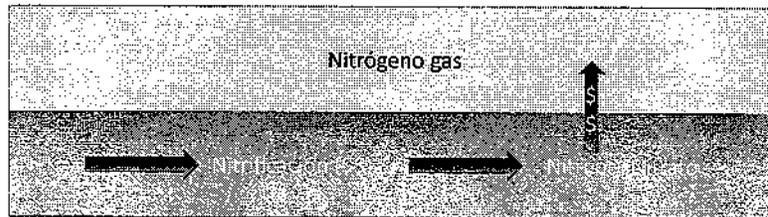
## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDAS

- Para mantener espíritu de la norma se requiere ajustar límites NTK y fósforo en tablas 1, 2 y 4.
  - Planteado por oficio SISS 1426/2004, 1943/2006, 2090/2009, 1762/2010 y 3769/2010
  - Considera resultados años completos de control PTAS
  - Planteamiento presentado a Comité Operativo y aceptado por éste y recogido en anteproyecto para tabla 1.
- Presentación de Min. Medio Ambiente 18.04.11 a Comité Operativo excluye ajustes en Tablas 1 y 2

## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDAS ARGUMENTOS SISS

**Impacto ambiental de la medida no es significativo**

- Parámetro regulado es sólo una parte del nitrógeno que contienen las aguas servidas.
- $N \text{ Total} = \text{NTK (orgánico y amoniacal)} + \text{Nitratos} + \text{Nitritos}$
- Impacto en cuerpo de agua receptores, la eutrofización, lo generan todas las formas de nitrógeno, además de condiciones de escurrimiento lento.
- PTAS, para cumplir norma, transformarían el NTK en nitratos, con un alto costo país y sin beneficio ambiental significativo.



## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDAS ARGUMENTOS SISS

**Impacto ambiental de la medida no es significativo**

- Estudio de la Univ. Austral "Diagnóstico de la calidad de las aguas del lago Villarrica", en su Informe Final incluye cifras que muestran que el **sector agropecuario aporta la mayor cantidad de nutrientes a los cuerpos de agua:**



**Tabla 4 Estimación carga de nutrientes a lago Villarrica en 2008**

	P tot (ton/año)	N tot (ton/año)
Piscicultura	3,4	115,5
PTAS Pucón	4,9	80,8
Suelos	320,9	900,7
Fuentes difusas (casas de verano)	1,2	6,1
<b>TOTAL</b>	<b>330,4</b>	<b>1106,1</b>

UTA 004626

## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDA: ARGUMENTOS SISS

### Impacto en población por mayores de tarifas en caso de mantener límites vigentes:

- Inversiones adicionales estimadas en 84.000 millones de pesos (moneda a dic.2010) para el cumplimiento en 61 PTAS.
- Simulación tarifaria arroja incrementos estimados en 4% en Aguas Araucanía y 3,1% en Aguas Andinas (empresas más impactadas) en promedio. Impacto serían superiores a nivel de grupos tarifarios. Hay localidades que verían incrementadas sus tarifas aún cuando sus sistemas de tratamiento no requieren modificaciones.
- Subsidios adicionales por parte del Estado por \$623 millones de pesos anuales.

## 2. NUTRIENTES EN TRAT. DE AGUAS SERVIDAS

### PROPOSICIÓN SISS:

Considerar valores de concentraciones de NTK y P tot en Tablas de Fuentes emisora, Tablas 1 y 2, según modificación solicitada oficialmente por la SISS:

Tabla	NTK (mg/l)		P tot (mg/l)	
	DS90/00	Modif.	DS90/00	Modif.
Fuente emisora	50	80	10	15
T 1: Descarga cuerpos fluviales sin dilución	50	80	10	15
T 2: Descarga cuerpos fluviales con dilución	75	80	15	15

### 3. MODIFICACIÓN ZONA PROTECCIÓN LITORAL (ZPL)



- Nueva definición de ZPL de texto anteproyecto afecta a 4 emisarios submarinos: Pto. Montt, Achao, Punta Arenas y Porvenir
- Emisarios operando con descargas fuera de la ZPL conforme a DS 90/00, descargarían dentro de ZPL y tendrían que implementar plantas de tratamiento secundario con modificaciones importantes en la infraestructura de los 4 sistemas

### 3. MODIFICACIÓN ZONA PROTECCIÓN LITORAL (ZPL) ARGUMENTOS SISS



- **Impacto ambiental de modificación**
  - Antecedentes de Directemar (POAL) señalan que descargas de emisarios no tendrían impacto ambiental significativo.
  - Requerimiento de plantas de tratamiento secundario implica generación de lodos.
  - Lodos generados en PTAS incrementarían en 20% los residuos de sólidos urbanos a disponer en rellenos sanitarios.
  - Puntos de descarga de PTAS se acercarían a línea de costa, al no operar emisarios submarinos.

JTA 004627

**3. MODIFICACIÓN ZONA PROTECCIÓN LITORAL  
(ZPL)  
ARGUMENTOS SISS**



• **Implicancias en tarifas que deben pagar los usuarios**

- Inversiones adicionales por \$14.000 millones
- Subsidios adicionales por \$147 millones anuales
- Incrementos entre 4% y 16% en las cuentas de **todos los usuarios** de empresas ESSAL y Aguas Magallanes, respectivamente.



**3. MODIFICACIÓN ZONA PROTECCIÓN LITORAL  
(ZPL)**



**PROPOSICIÓN SISS**

- No aplicar nueva ZPL a emisarios existentes diseñados según ZPL definida en el DS 90/00

#### 4. ESTUARIOS



- **Nueva Tabla 6 descargas en estuarios**
  - Implica necesidad de tratamiento de nutrientes para descargas de PTAS existentes
  - Se desconoce longitud y alcance de estuarios y mayor información que justifique nueva tabla

#### 4. ESTUARIOS ARGUMENTOS SISS



- **Efectos ambientales**
  - Beneficios ambientales calculados en términos muy gruesos
  - Se requiere estudios más específicos para determinar si nueva tabla es eficaz para alcanzar objetivo ambiental deseado
  - Aguas servidas de la población no constituyen principal fuente de nutrientes a cursos de agua

JTA004628

**4. ESTUARIOS**

**ARGUMENTOS SISS**



- **Impactos tarifarios**
- Afectaría 28 PTAS en operación, entre las que destacan Gran Concepción y Valdivia
- Requerimiento nuevas inversiones estimada en, al menos, \$13.000 millones. Cifra real sería superior
- Incremento de tarifas sería importante; en el caso de Valdivia alcanza al 6%

Gobierno de Chile | Superintendencia de Servicios Sanitarios

23

**4. ESTUARIOS**

**PROPOSICIÓN SISS**



Eliminar la categoría de "estuario" y la Tabla 6, hasta no disponer de antecedentes que justifiquen la regulación de las descargas puntuales

Gobierno de Chile | Superintendencia de Servicios Sanitarios

24

004629

## RESUMEN DE IMPACTOS TARIFARIOS ESTIMADOS POR LA SISS



**SISS**  
Cuenta con nosotros

Modificación	Inversión adicional ESS (MM\$)	Aumento tarifa (%)	Pago adicional cuentas clientes ESS (MM\$)	Monto subsidio adicional (MM\$)
Excepciones de aplicación de la norma (descargas PTAP)	48.637	6,90%	43.187	2.592
Nutrientes (1)	83.628	1,66%	10.379	623
Modificación de la ZPL	13.648	0,39%	2.451	147
Estuarios	13.065	0,25%	1.570	94
<b>Total</b>	<b>158.978</b>	<b>9,20%</b>	<b>57.588</b>	<b>3.457</b>

(1) inversión parcial. Incluye las PTAS más importantes.

**Notas:**

- Todos estos valores son un proxy conservador, pudiendo en la práctica resultar en montos mayores. Toda vez que el cálculo es caso a caso.
- Los valores son promedio, sin embargo el cálculo es localidad a localidad, por lo que el impacto en una localidad específica puede ser considerablemente mayor.
- En general este impacto es fuerte sobre sectores de bajos ingresos, que pueden significar fácilmente 2 puntos del salario mínimo por estos conceptos.

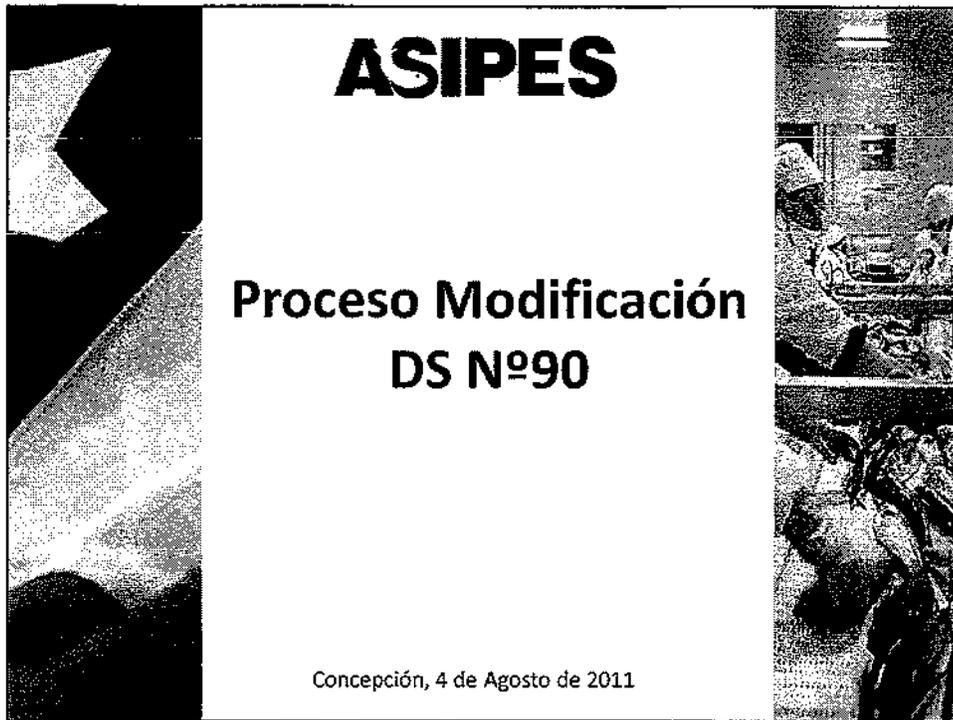
# Gracias.



Gobierno de Chile

[www.gob.cl](http://www.gob.cl)





**ASIPES**

**Proceso Modificación  
DS N°90**

Concepción, 4 de Agosto de 2011

The slide features a central white area with the ASIPES logo at the top and the title 'Proceso Modificación DS N°90' in bold. Below the title is the date 'Concepción, 4 de Agosto de 2011'. The background is a collage of images: a large white arrow pointing right on a black background on the left; a kitchen scene with people working at a counter on the top right; and a close-up of hands holding a fish on the bottom right.

**QUIENES SOMOS**  **ASIPES**

- 9 Empresas Socias (Talcahuano, Coronel y Tomé)
- Plantas de Conserva, Congelados, Harina y Aceite de Pescado, Apanado, Surimi (Jurel, Sardina, Merluzas, etc.)
- 87% de la cuota de Jurel
- 8.000 empleos directos

The slide has a dark header with the text 'QUIENES SOMOS' on the left and 'ASIPES' on the right, separated by a small image of a fish. Below the header is a white box containing a bulleted list of four items, each preceded by a square checkbox.

UTA 004630

## RILES INDUSTRIA PESQUERA

ASIPES

- 26 plantas de tratamiento (de 50 m<sup>3</sup>/h a 200 m<sup>3</sup>/h)
- US\$ 37.000.000 invertido en sistemas de tratamiento y US\$ 6.000.000 invertido en sistemas de disposición de riles
- 21 emisarios de riles, 9 de los cuales descargan al sistema de alcantarillado y 12 al mar.

## RILES INDUSTRIA PESQUERA

ASIPES

**Emisarios al mar en la Región/participación de la Industria Pesquera**

Coronel	Lota	San Vicente	Talcahuano
9 de 22	2 de 4	4 de 12	5 de 5

**CREACION DS Nº90****ASIPES**

- DS Nº 90 con tabla para descargas al mar gradual en 3 parámetros.
- Análisis reconoció costos y dificultad de lograr valores en el año 2006
- Valores propuestos con miras a reevaluación.
- Evaluación de calidad de las aguas de las bahías

**DISCUSIÓN ACTUAL****ASIPES**

- Se ha demostrado mejora notable en calidad de las aguas
- Esta en elaboración norma de calidad de las aguas de las bahías de la región.
- Hay cumplimiento normativo

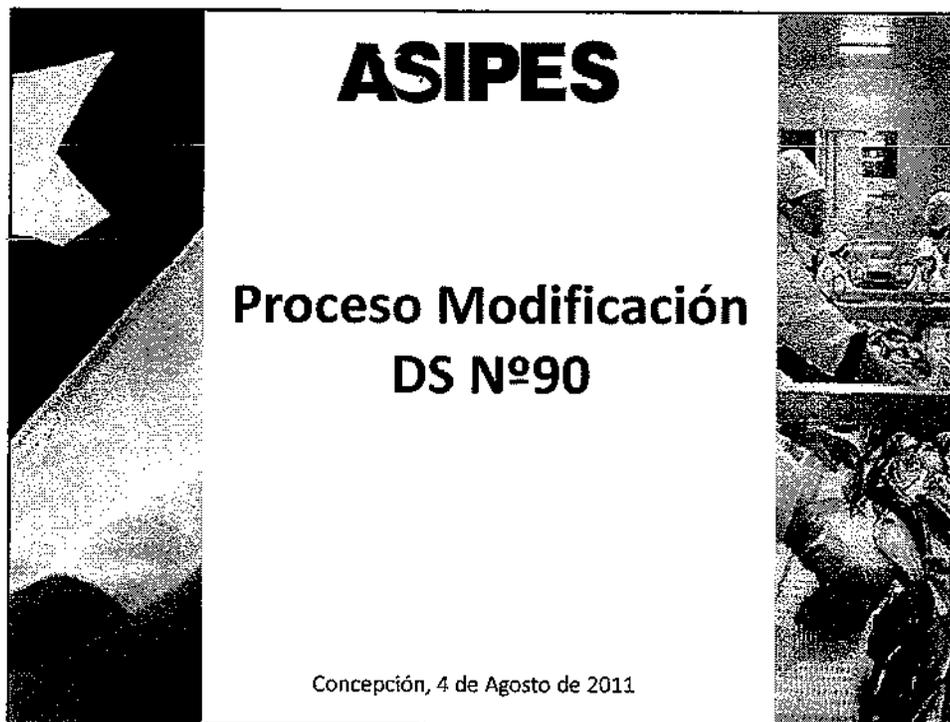
**ERRORES EN LA DISCUSION****ASIPES**

- "Inversión se hizo sin pensar en valores del 2011"*
- No se analizó calidad de las aguas de las bahías.
- Concepto de "modificación" erróneo.
- Cumplimiento sólo considera 9 de 21 descargas de residuos líquidos.

**CONCLUSIONES****ASIPES**

- Se solicita: mantener actuales valores tabla # 5
- Costos asociados (contratos/ plantas DAF/químicos/disponibilidad de espacio)
- Inestabilidad (norma calidad de las bahías)
- Crisis sector pesquero (recursos/ley)

304632



# ASIPES

## Proceso Modificación DS N°90

Concepción, 4 de Agosto de 2011

PERIODO I 2005 a Agosto 2011		PERIODO II Desde Septiembre 2011	
Concentración SST	Tarifa \$/kg exc.	Concentración SST	Tarifa \$/kg exc.
<1000	0	<500	0
1000-1499	60	500-749	300
1500-1999	300	750-999	1200
>2000	1200	>1000	3000

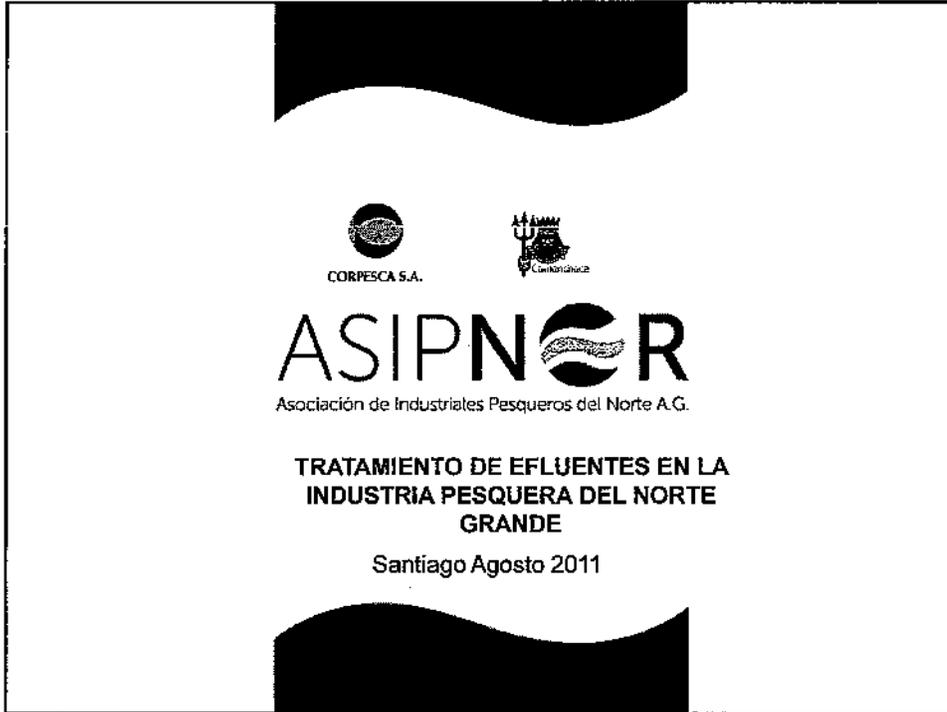
Costos adicionales sin beneficios para la calidad de las aguas.

## I. INTRODUCCIÓN.

- La industria pesquera reductora del Norte Grande ha operado por más de cincuenta años en la zona comprendida entre el límite de nuestro país con Perú y el límite Sur de la Segunda Región. Durante todos estos años esta industria ha sido un polo de desarrollo de las ciudades en las cuales se encuentra, contribuyendo de manera preponderante a la actividad económica local.
- Actualmente la industria se encuentra operando en las ciudades de Arica, Iquique, Tocopilla y Mejillones, dando empleo estable a 6021 personas, constituyéndose en una de las escasas actividades económicas del extremo Norte con ventajas comparativas a nivel mundial.

## I. INTRODUCCIÓN.

- A principios de los años 90 la Industria Pesquera inició un programa de estudios e inversiones para mejorar la calidad ambiental de las aguas de los cuerpos receptores en donde se ubican sus plantas.



## TEMARIO

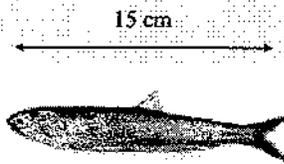
- INTRODUCCIÓN
- RECURSOS PESQUEROS
- NUESTRO TRABAJO
- INVERSIONES
- EFICIENCIA
- RESULTADOS DEL TRATAMIENTO
- RESULTADOS EN EL CUERPO RECEPTOR
- CONCLUSIONES

## II. RECURSOS PESQUEROS

### Anchoveta (*Engraulis Ringens*)

Se distribuye principalmente a lo largo de la costa Norte de Chile, 85% de las capturas.

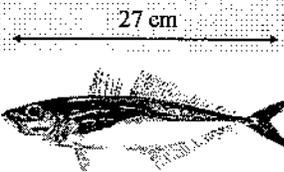
Captura : desde superficie hasta 50 metros de profundidad.



Pez pequeño, 15 cm de largo, 24 gramos, carne negra. Textura frágil, ril con mayor nivel de SST, AyG y SSED.

## II. RECURSOS PESQUEROS

### Jurel (*Trachurus Murphyi*)



Se encuentra a lo largo de la Costa Chilena

Captura : hasta 120 metros de profundidad , 10% de la capturas

Tamaño aprox. 27 cm largo, peso 200 gr., carne negra, de mayor dureza, ril con menor nivel de SST, AyG y SSED.

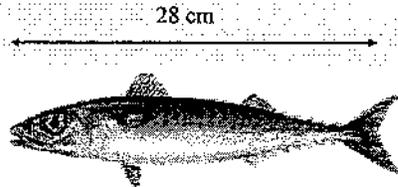
## II. RECURSOS PESQUEROS

### **Caballa (Scomber Japonicus)**

Se encuentra a lo largo de la Costa Chilena

Captura : hasta 200 metros de profundidad , 5% de las capturas

Tamaño aprox. 28 cm largo, peso 180 gr., dureza intermedia, ril con nivel intermedio de SST, AyG y SSED.



## III. NUESTRO TRABAJO

- En conjunto con la Autoridad Marítima se desarrolló un programa de trabajo el cual finalmente se materializó de acuerdo a lo que se indica a continuación:
- 1.- **Estudios, Monitoreo y Control de los riles:**
  - Evaluación de Impacto Ambiental, Julio 1993, Universidad Arturo Prat.
  - Evaluación de Impacto Ambiental, Abril 1994, Tecnolab S.A y CICA Consultores.
  - Monitoreo de parámetros más relevantes de los riles pesqueros a partir de 1995.
  - Monitoreo del Cuerpo Receptor a partir de 1995.

### III. NUESTRO TRABAJO

#### 2.- Tecnología empleada:

- Se cambiaron todos los sistemas de descarga de pescado por sistemas que mejoraron la calidad de la pesca y redujeron el volumen de los riles a tratar.
- Se reformuló toda la estrategia de captación y recuperación de riles y sólidos, mejorando la eficiencia del tratamiento de riles e incorporando equipamiento de mejor eficiencia, tales como nuevos sistemas recuperadores rotatorios de sólidos y racionalización de los circuitos de riles.
- Todas las empresas instalaron emisarios submarinos que descargan sus riles fuera de la Zona de Protección de Litoral, en puntos de vertimiento autorizados por la Autoridad Marítima, los que garantizan una adecuada dilución del ril.

### III. NUESTRO TRABAJO

- La industria pesquera inició el tratamiento de sus riles en el año 1996 mediante la puesta en marcha de sistemas de flotación física.
- Un proyecto realizado bajo los auspicios de FONDEF se establecieron en conjunto con CORPESCA S.A. y la Universidad Arturo Prat de Iquique, definió las bases técnicas para el sistema de tratamientos físico químico de los riles pesqueros del Norte Grande.
- Terminado exitosamente el estudio anterior, se procedió a la instalación en todas las plantas pesqueras de la zona de sistemas de flotación físico química por aire disuelto (DAF), las cuales incorporan el tratamiento de lodos que son reciclados y devueltos al proceso resultando así en una tecnología muy limpia.

## IV. INVERSIONES

- Para dar cumplimiento al programa de inversiones antes señalado la industria destinó más de 50 millones de dólares para el mejoramiento medioambiental de las bahías en que opera.
- Inversiones programadas actualmente (periodo 2010-2011) por 5 millones de dólares, se fundamentan en la prevención de efectos derivados ante alteraciones medioambientales tales como efectos derivados de El Niño u otros.

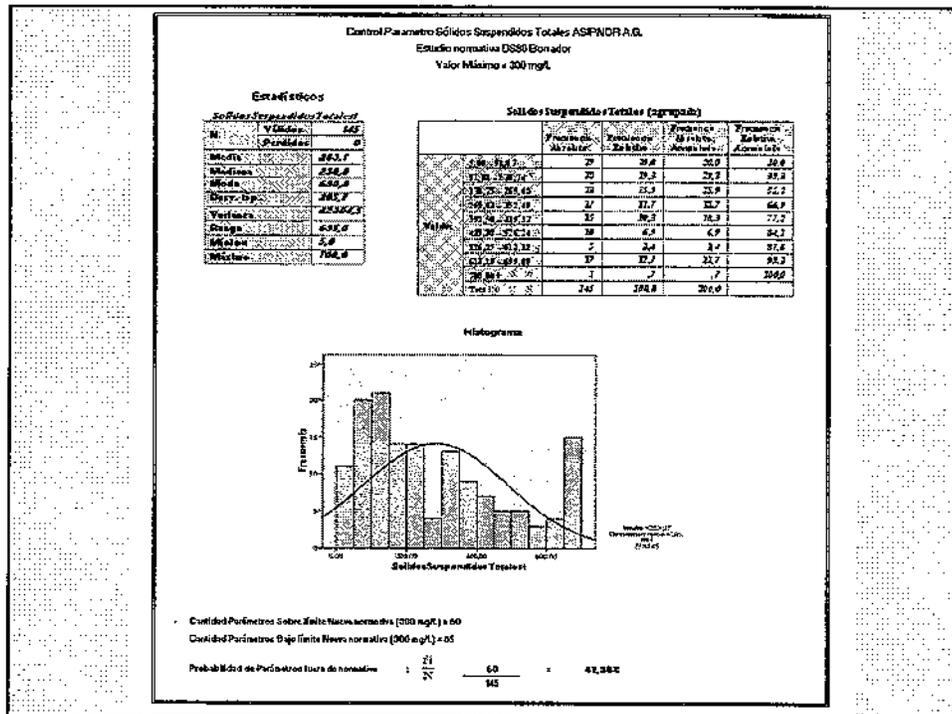


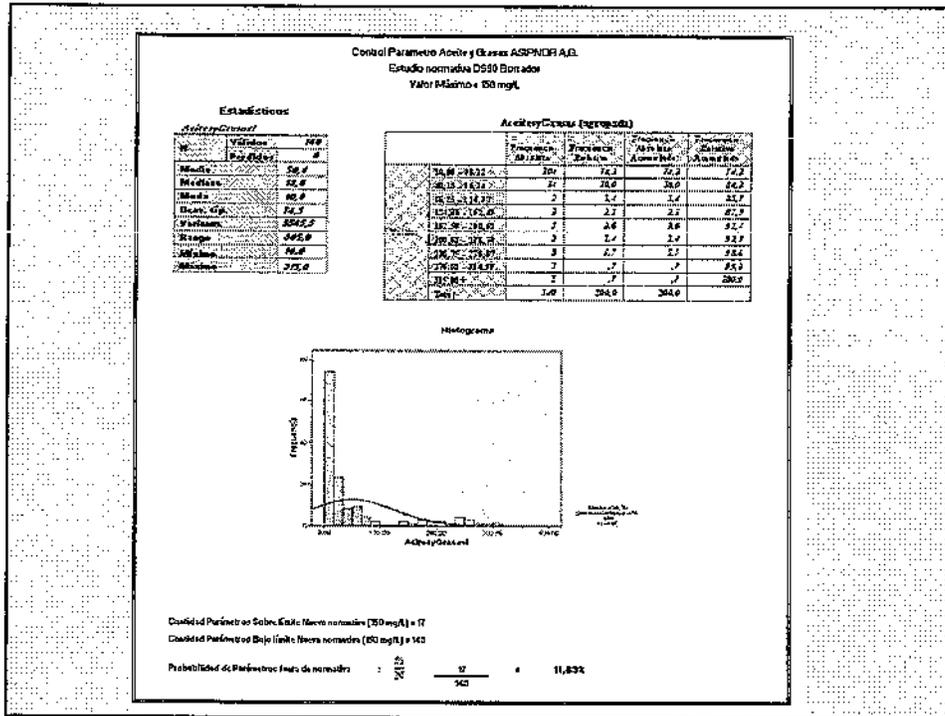
## V. EFICIENCIA

- En el caso de la industria pesquera los sistemas implementados tienen una eficiencia máxima de entre **un 90% a un 95%** para sólidos suspendidos, y aceites y grasas, en condiciones normales de operación.
- Por ejemplo: entrando con 14.000 ppm de sólidos suspendidos, que es el mayor nivel detectado a la fecha de esta variable a los sistemas de tratamientos DAF, se logra un ril final con valores cercanos a los 700 ppm con un 95% de eficiencia **que es el máximo posible**

## VI. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

- Existe una gran variabilidad de los resultados de los PVA's como se observa en las siguientes tablas con el análisis estadístico presentado el año 2009:





## Comentarios Resultados PVA's

- Se confirma la variabilidad de los resultados, entregadas en informe previo.
- La información no tiene una distribución normal.
- **A la fecha, 39 % de los Sólidos Suspendidos exceden de 300 mg/l., 100% cumplimiento norma actual.**
- 0% de los Sólidos Sedimentables exceden de 30 mg/l/h, 100% cumplimiento norma actual.
- 11.9% de los Aceites y Grasas excede de 150 mg/l., 100% cumplimiento norma actual.
- **Se confirma que a pesar de que se está empleando la más moderna tecnología conocida existirá un importante porcentaje de incumplimiento.**

## VI. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

- Existe gran estacionalidad en la actividad pesquera, tenemos 90 días al año en que no operamos por vedas. Con largos períodos de baja o nula actividad por falta de materia prima, esta industria se adapta al patrón de comportamiento de los recursos y a las características de estos que varían continuamente su composición, por ejemplo hay períodos de alto contenido graso, alta actividad enzimática, alta temperatura (Niño), baja temperatura (Niña).

## VI. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

- A pesar de la variabilidad ambiental y biológica del mar en la zona norte, en los últimos años, la industria pesquera ha cumplido, presentando valores bajo los límites máximos permitidos en dichos parámetros según la Tabla 5 del DS 90.
- Nuestra materia prima procesada anualmente es un 85% de anchoa, pescado de pequeño tamaño muy susceptible de romperse y liberar sólidos que llegan a los riles. Este año 2011 representa un 97,3% de lo procesado.
- Sin embargo a pesar de que se está aplicando toda la tecnología disponible en el tratamiento de riles en nuestra industria, se estima que ella no podrá cumplir el 100% de las mayores exigencias planteadas por el Borrador de la Norma, en Sólidos Suspendidos Totales y en Aceites y Grasas siendo el primer parámetro el de mayor incidencia. Además estará muy próxima al límite superior en Sólidos Sedimentables corriendo el riesgo de sobrepasarlo en determinadas circunstancias oceanográficas.

## VII. RESULTADOS EN EL CUERPO RECEPTOR

- La mejor manera de ver los resultados de un tratamiento es monitoreando el efecto de éste en el cuerpo receptor, objetivo primordial del DS 90.
- Para ello adjuntamos en el expediente de la revisión el estudio encomendado al Consultor Ambiental Sr. José Pineda M.PH Universidad de Southampton (U.K.) denominado: ***"Análisis del Efecto del Tratamiento del RIL Generado por la Industria Pesquera en la Calidad del Agua del Cuerpo Receptor en las Regiones XV, I y II. Caso CORPESCA S.A."*** Este estudio en lo medular concluye que:

***"En razón de lo expuesto se puede concluir que los tratamientos de los efluentes que CORPESCA S. A. realiza en las plantas a partir de la entrada en vigencia del DS 90 han contribuido a mejorar notablemente la calidad de las aguas del cuerpo receptor, con un mínimo efecto en el ambiente marino y por tanto, fijando la calidad en Clase 1."***



## VII. RESULTADOS EN EL CUERPO RECEPTOR

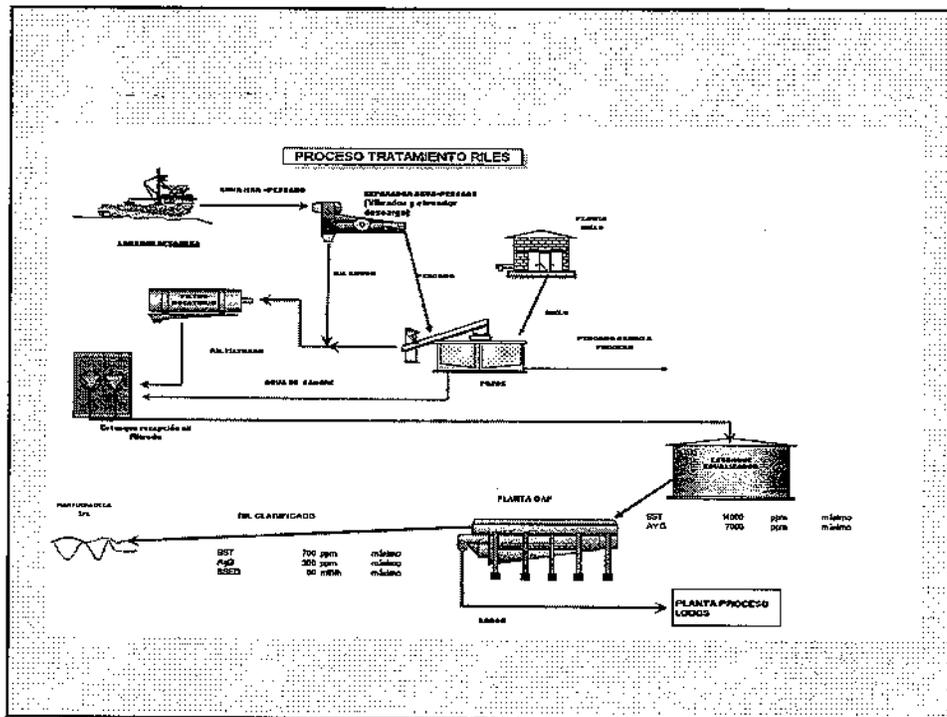
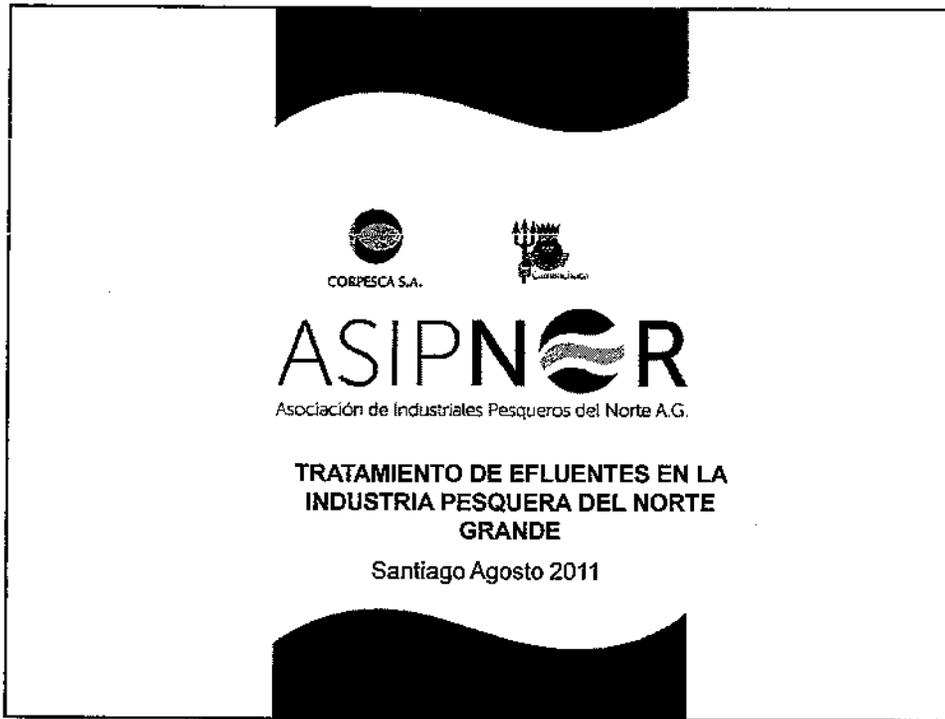
- Este estudio se comprueba la efectividad de los actuales sistemas de tratamiento de los riles en la industria pesquera del Norte Grande, los cuales con los valores alcanzados están generando una condición en la calidad del cuerpo receptor óptima, no entendiéndose por ello la razón de un cambio que reduce drásticamente los valores máximos de emisión en los parámetros SST, A y G y SSED de la tabla 5.

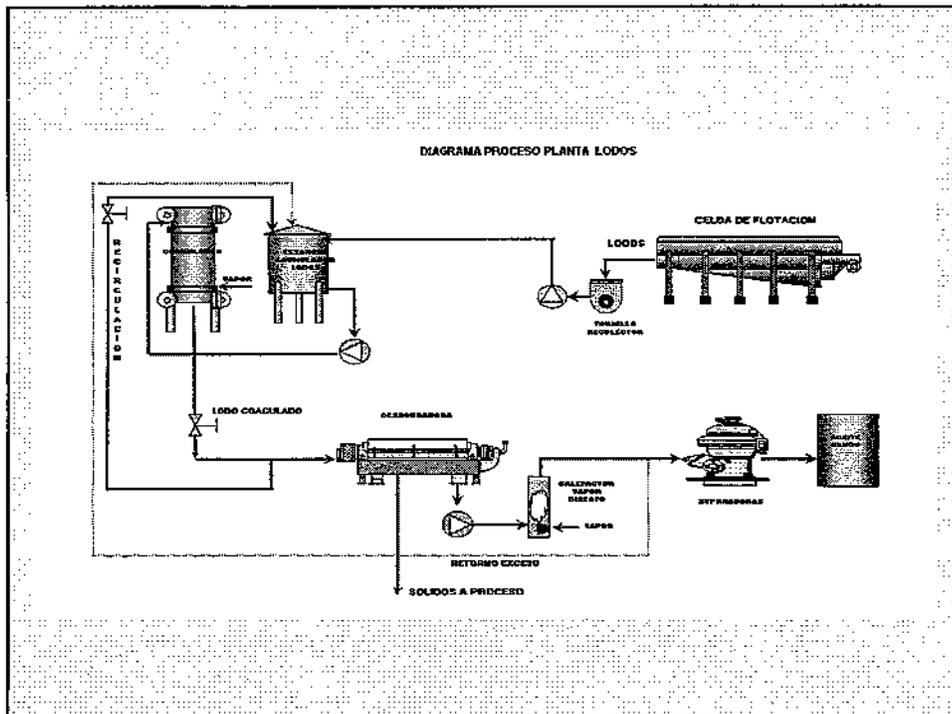
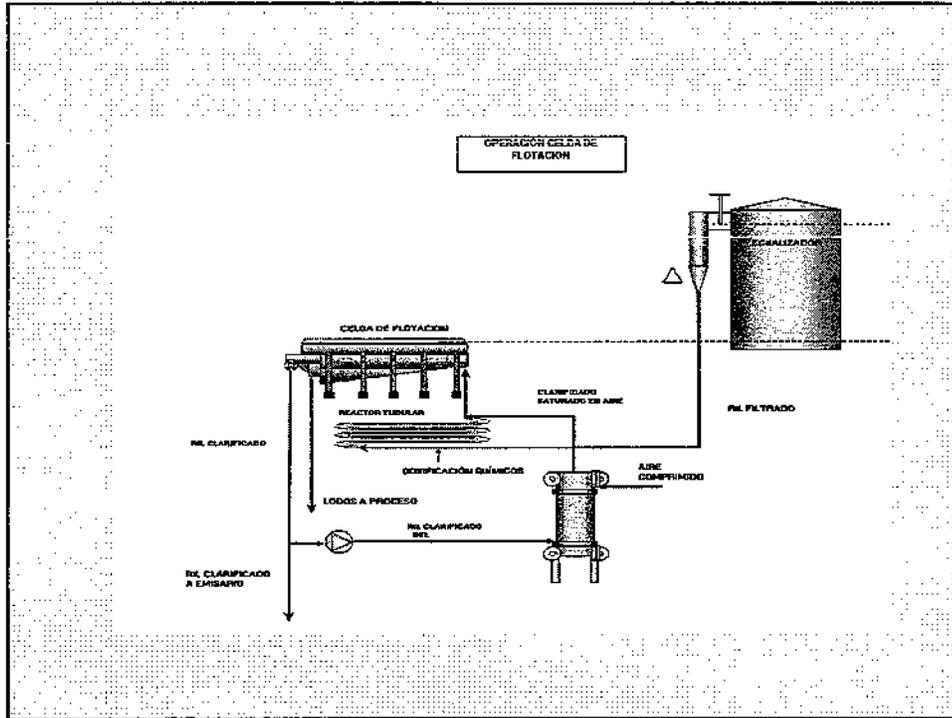
## VIII. CONCLUSIONES

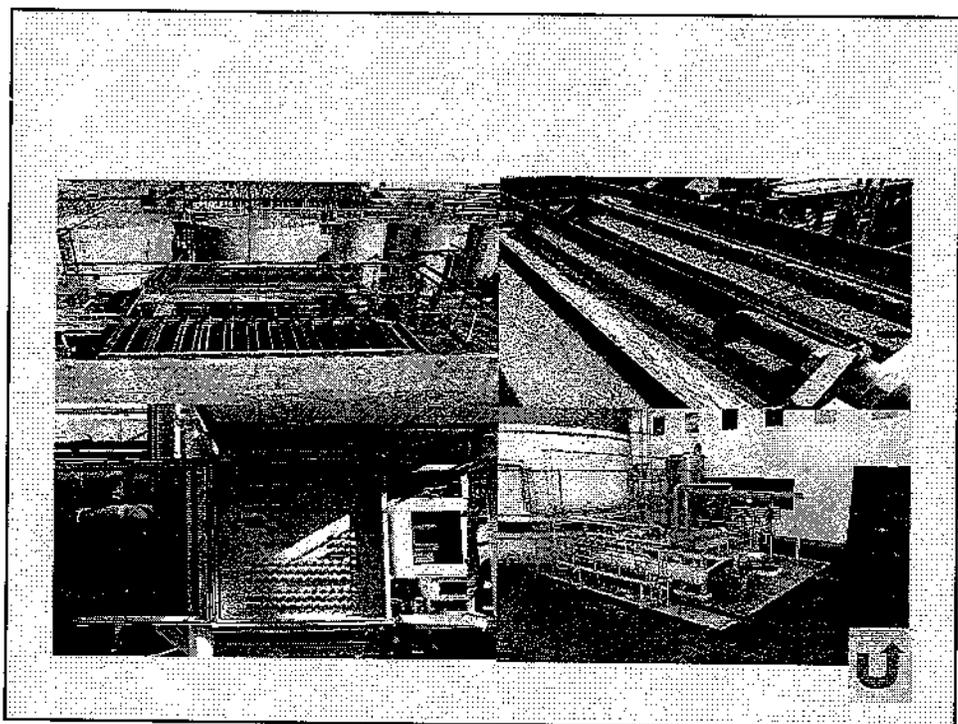
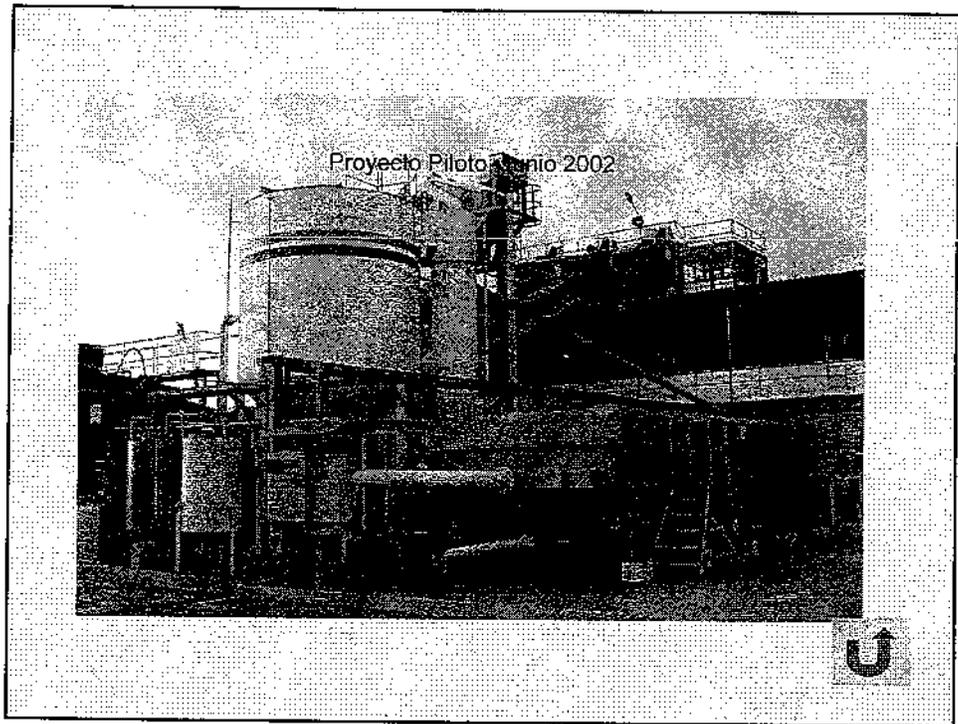
- Los sistemas de tratamiento de riles de la industria pesquera del Norte Grande funcionan con la mejor tecnología disponible en la actualidad para el tratamiento de estos. A ellos se ha llegado luego de estudios realizados que adaptaron tecnologías aplicadas a otros procesos productivos, para hacerlas eficientes en el ril pesquero de Chile.
- Existen grandes fluctuaciones en la corriente de los riles de entrada debido a la distinta naturaleza del pescado y a que este es de pequeño tamaño susceptible de destruirse, además su naturaleza es afectada por fenómenos oceanográficos ambientales, los cuales limitan la eficiencia de los sistemas de tratamiento entre 90 y 95% con lo que ***se puede asegurar un 100% de cumplimiento de la norma actualmente vigente en el DS90, pero no se podrá garantizar un 100% de cumplimiento de esta norma con los límites más restrictivos planteados en el Proyecto en discusión en el actual proceso de revisión normativa.***

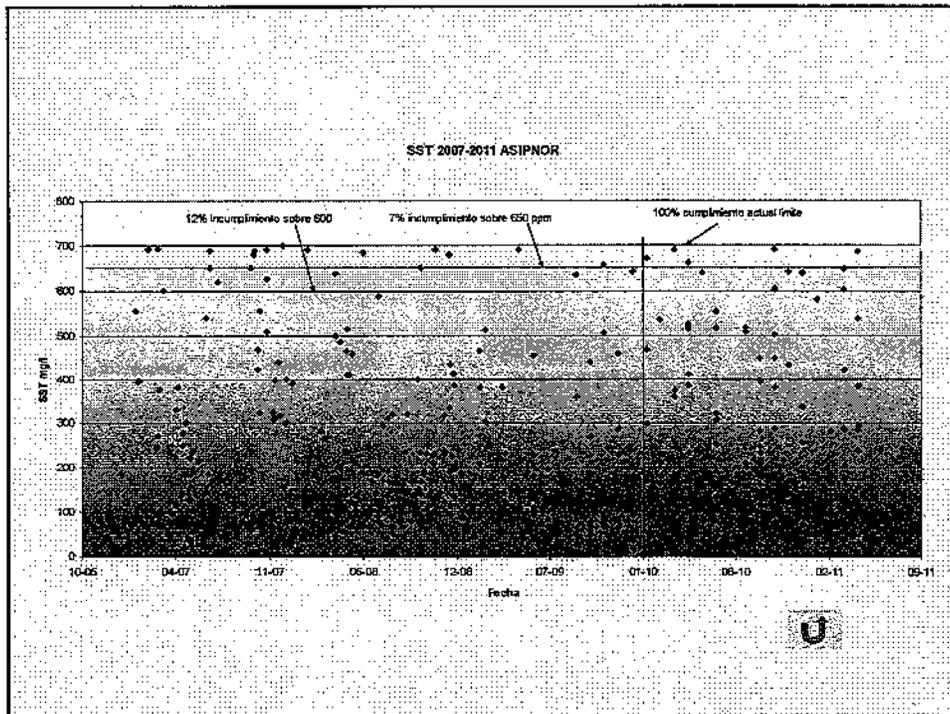
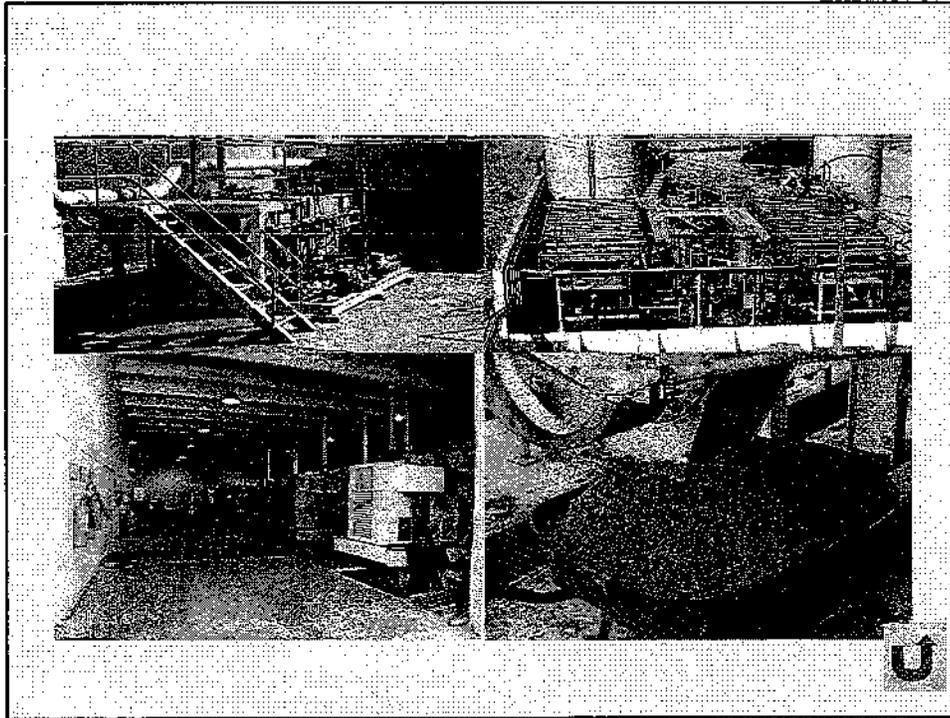
## VII. CONCLUSIONES

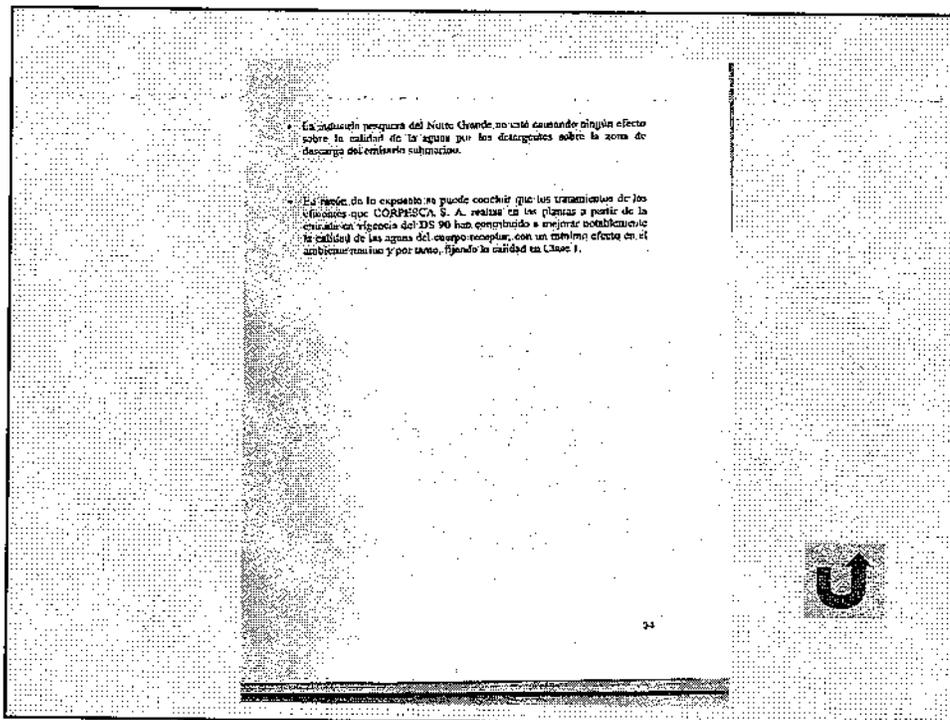
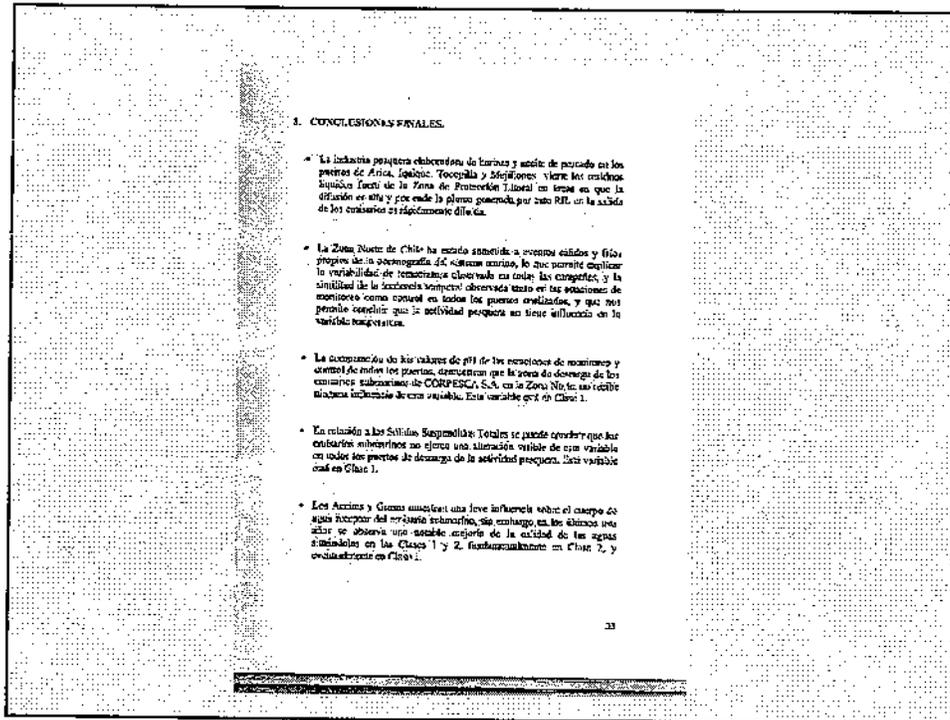
- La calidad del cuerpo receptor post implementación de la Norma es muy buena situando las aguas de los cuerpos receptores en la zona norte del país en Clase 1 de acuerdo a la guía de CONAMA.
- ***Se concluye en base a lo anteriormente expuesto que no existe razón fundada para modificar los límites actualmente vigentes en el DS 90 para Sólidos Suspendidos, Aceites y Grasas y Sólidos Sedimentables, y por tanto dada la experiencia acumulada en los años de vigencia de la Norma se deben mantener los valores de 700 mg/l, 350 mg/l y 50 ml/l/h respectivamente.***
- ***Una reducción drástica como la propuesta en el Proyecto de Norma del DS 90, va a causar serios trastornos en la actividad productiva pesquera en la zona norte sin que ello represente un cambio significativo en la calidad de los cuerpos de agua receptores***











Inclusión del parámetro  
**CORO LIBRE RESIDUAL**  
en la modificación del D.S. 90

Santiago, 04 de agosto 2011

**ASPROCER**  
ASOCIACION GENERAL DE PRODUCTORES DE CERDOS DE CHILE

**APA**  
ASOCIACION DE PRODUCTORES  
AVICOLAS DE CHILE A.C.

**Resumen**

- 1. Antecedentes del Sector**
- 2. Antecedentes técnicos respecto de CLR**
- 3. Impacto económico de la medida**
- 4. Conclusiones**

JTP064641

## ¿Quiénes somos?



- 6 empresas asociadas
- Medianos y grandes productores
- 9 plantas procesadoras de exportación
- 98% del total de producción de aves



- 39 empresas asociadas
- Pequeños, medianos y grandes productores
- 7 plantas procesadoras de exportación
- 2 frigoríficos externos
- 90% del total de producción

## La industria

- Integración vertical
- Eficiencia productiva
- Alta competitividad a nivel mundial



Plantas de Alimento



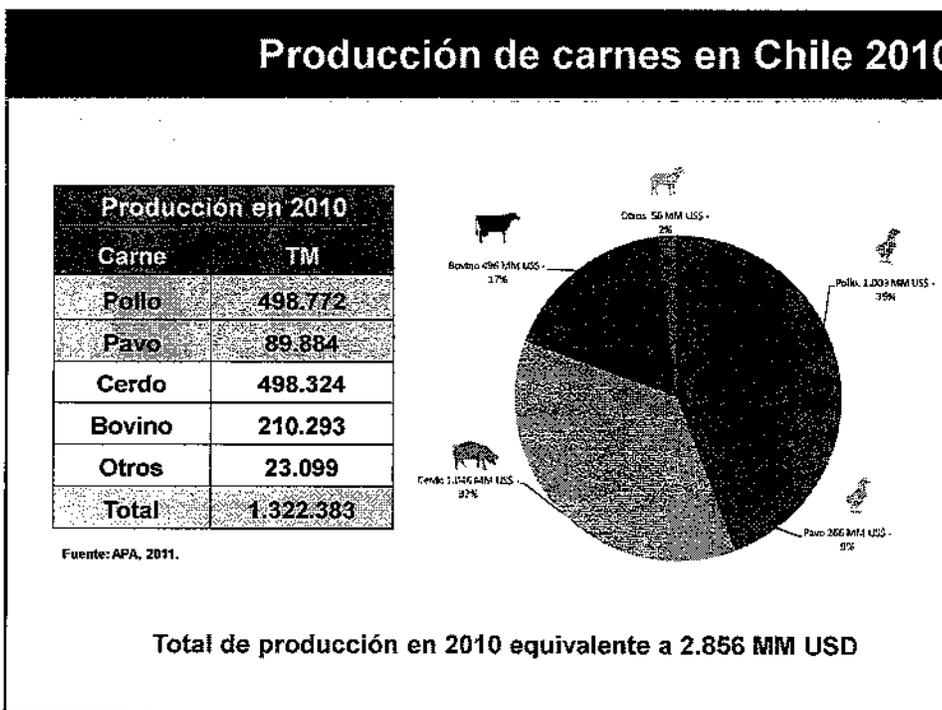
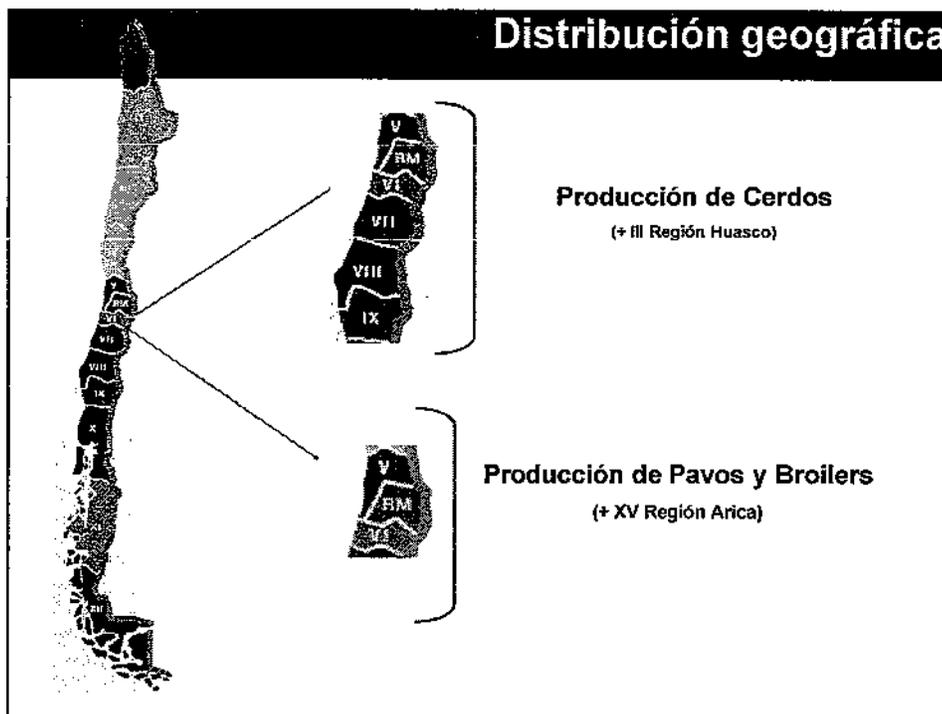
Planteles



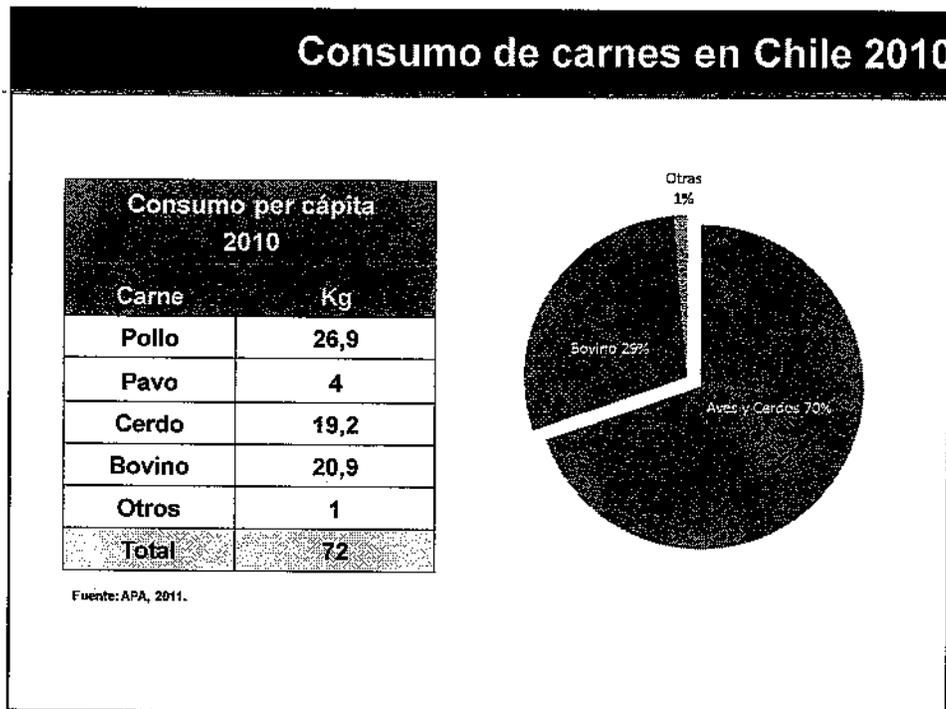
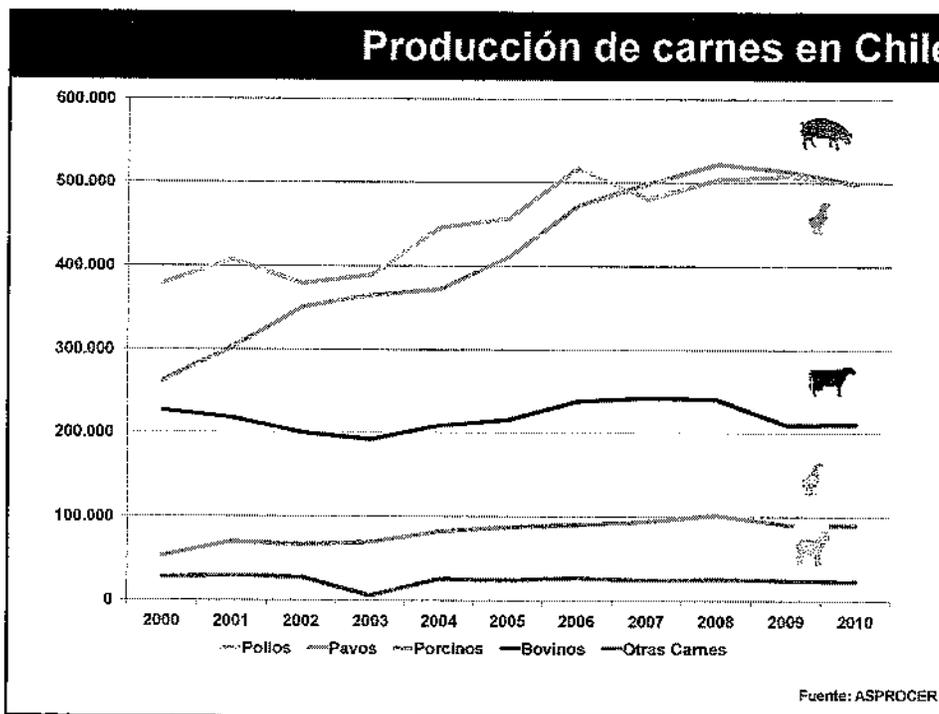
Plantas faenadoras

470

304642



UTA 04642



004643



### APA & ASPROCER

- **USD 2.300** Millones
- **82%** Producción Carnes
- **USD 620** Millones exportación
- **52** mercados
- **26.000** trabajadores
- **Cerdos N°6** exportación
- **Pollos N° 8** exportación



### Estrategia Sector

- **Oferta basada en.....**
  - *Alimentos inocuos,*
  - *Trazables,*
  - *De animales sanos y tratados humanitariamente,*
  - *De Producciones Sustentables y*
  - *Empresas socialmente responsables*
- **Nichos en mercados (export)**
- **Flexibilidad**
- **Productos con valor agregado**
- **Cumplir compromisos**
- **Precios Competitivos**

VTA 004643

## Modificación DS90

Se incorporan los parámetros **Cloro Libre Residual** y **Trihalometanos**, quedando regulados de acuerdo a lo siguiente:

Parámetro	Establecimiento Emisor	Tabla 1 Límites máximos permitidos para descarga de RILES a cuerpos de agua fluviales	Tabla 2 Límites máximos permitidos para descarga de RILES a cuerpos de agua fluviales considerando la capacidad de dilución del receptor	Tabla 3 Límites máximos permitidos para descarga de RILES a cuerpos de agua lacustres	Tabla 4 Límites máximos permitidos para descarga de RILES a cuerpos de agua marinos dentro de la ZPL	Tabla 5 Límites máximos permitidos para descarga de RILES a cuerpos de agua marinos fuera de la ZPL
Cloro Libre Residual	0,2 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l	1 mg/l	2 mg/l
THM	0,1 mg/l	-----	-----	0,1 mg/l	0,1 mg/l	0,2 mg/l

## Antecedentes CLORO LIBRE RESIDUAL

- **No existen antecedentes técnicos suficientes que permitan establecer límite máximo para CLR.**
- **Actualmente Tabla 1:**
  - ✓ Triclorometanos: 0,2 mg/L
  - ✓ Tetracloroetenos: 0,04 mg/L
  - ✓ SST: 80 mg/L
  - ✓ DBO5: 35 mg/L
- **Norma de agua potable (NCh 409/1 ofc. 2005) establece límite máximo para CLR en 2,0 mg/L en condiciones normales de operación y en cualquier punto de la red.**

304644

### Impacto económico

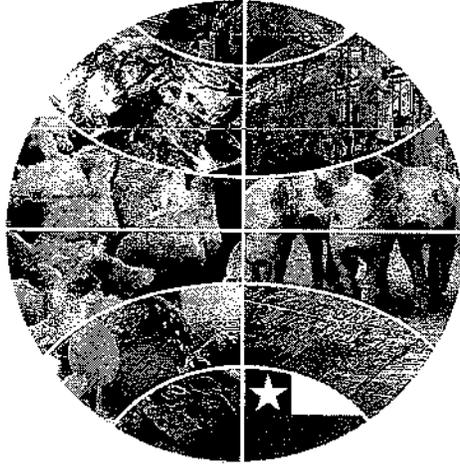
- 12 Plantas procesadoras de aves y cerdos
- Actualmente CLR varía en rangos de 0,4 a 0,9 mg/L
- Volumen efluente: 3.000 a 10.000 m<sup>3</sup>/día
- Opciones:
  - ✓ Declorar: USD \$ 1/m<sup>3</sup>
  - ✓ Desif. UV: Inversión USD \$150.000 y Operación USD \$ 2/m<sup>3</sup>

### Conclusiones

- Entendemos preocupación por formación de organoclorados.
- Actualmente se regula THM en todas las tablas
- Con actual modificación se estaría en incumplimiento por sólo verter agua potable a cursos de agua superficial.
- Alza de más de un 70% en los actuales costos de tratamiento, para el sector.

VIA 004644

GRACIAS!



**APA**  
ASOCIACION DE PRODUCTORES  
AVICOLA DE CHILE S.A.

**ASPROCER**  
ASOCIACION CAMARA DE PRODUCTORES DE CERDOS DE CHILE



004645

**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
DIVISION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y BIODIVERSIDAD**

---

**MEMORÁNDUM N° 0263/2011**

DE : Sr. Leonel Sierralta Jara  
Jefe División de Recursos Naturales Renovables y Biodiversidad

A : Sra. Patricia Matus Correa  
Jefa División de Políticas y Regulación Ambiental

MAT. : Envía Antecedentes y Recomendaciones a Incorporar a los Estuarios en la Revisión del D.S. N°90/00,

FECHA : 02 de Noviembre de 2011

---

A través del presente hacemos llegar a usted antecedentes y recomendaciones solicitadas para fundamentar la necesidad urgente de incorporar a los estuarios en la revisión del D.S. N°90/00, que actualmente se lleva a efecto.

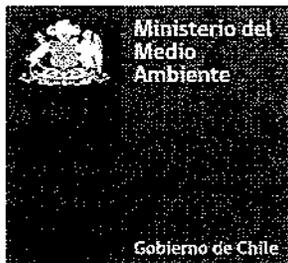
El elemento fundamental para considerar la incorporación de estos elementos en la próxima etapa del D.S. N° 90/00, se ve sustentada en el objetivo final de esta norma, a saber; "prevenir la contaminación y regular los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales".

Los estuarios son considerados humedales costeros, se caracterizan por presentar una vinculación muy estrecha con el mar, pudiendo estar conectados en forma permanente (ej. estuarios) y/o temporal (ej. lagunas costeras saladas).

Los sistemas de estuarios dependen no solo del agua de mar que ingresa, sino, también del caudal de agua continental que llega a la desembocadura, los estuarios son sensibles a la variabilidad de caudal que aporta el río, por lo tanto, mayor o menor caudal, tendrá una incidencia directa sobre la capacidad de dilución. Respecto a la capacidad de carga de nutrientes, a menor caudal de aguas continentales, menor será la capacidad de ese estuario de recibir y transformar esa carga nutriente, lo que consecuentemente llevará a la eutrofización, situación que será revertida sólo cuando reciba nuevamente un pulso de escorrentía superficial (crecidas de los ríos).

La descarga de nutrientes sobre un sistema de estuario tendrá consecuencias distintas a la descarga sobre un río, ya que el estuario no es un sistema homogéneo, tiene un aporte de salinidad y su influencia aguas arriba varía entre un estuario y otro.

Respecto a la condición ambiental de estos sistemas acuáticos cabe señalar que el monitoreo realizado en la actualidad por las instituciones competentes, sólo da cuenta de datos fisicoquímicos y no da cuenta del estado ecológico o salud ambiental de estos ambientes.



004646

Un monitoreo puntual, realizado para el estudio Inventario Nacional de Humedales, entrega datos sobre la trofia de estos ecosistemas, a partir de la cantidad de nutrientes y la respuesta en términos de la producción primaria. A lo largo de Chile fueron monitoreados 68 humedales, de los cuales un total de 36 son sistemas costeros, entre las regiones de Coquimbo a la región de Los Lagos, y de estos solo 19 corresponden a estuarios con una barra de sedimento en la boca, los cuales presentan conexión intermitente con el mar.

Las condiciones encontradas en estos monitoreos, marcan una tendencia hacia la eutrofización de los sistemas costeros. Existen factores determinantes para estos sistemas y que podrían estar influyendo en las condiciones de trofia detectada, asociado principalmente a:

- bajas en caudales de agua dulce, esto se refleja en el desarrollo de barras en la boca de los estuarios, que aumentan el tiempo de retención de los mismos
- actividades antrópicas, no solamente asociadas al consumo de agua y el descenso de caudales, sino que también al aumento del aporte de nutrientes a los flujos, debido al desarrollo agrícola.

Las medidas que puedan tomarse para estos sistemas costeros requieren de un monitoreo de mayor data, mejorando las variables controladas y estableciendo distinciones jerárquicas entre los diferentes sistemas costeros, esto significa, que los sistemas cerrados o que presentan conexión temporal con el mar son más frágiles que aquellos que presentan conexión permanente.

- Se precisa además conducir un esfuerzo para calibrar los valores de trofia (expresados a partir de rangos para lagos) en sistemas costeros, mejorando el monitoreo, tanto en número de sistemas monitoreados como en puntos y frecuencia.
- Esto último es imprescindible para señalar la condición futura de los estuarios, sin estas medidas es un riesgo seguir presionando estos sistemas costeros.

Se adjunta un anexo, donde se señala en detalle aquellas variables monitoreadas, coordenadas, resultados y conclusiones.

Esperamos esta información sea útil a los efectos señalados, saluda atentamente a usted,

**LEONEL SIERRALTA JARA**  
**JEFE DIVISION DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y BIODIVERSIDAD**  
**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

AFF/jlj

Se adj.: Lo Indicado

c.c.: Arch. División de RR NN Renovables y Biodiversidad

## ANEXO

### RESUMEN EN BASE A ESTUDIO HUMEDALES COSTEROS/MMA.2011

Los estudios desarrollados por el Ministerio de Medio Ambiente, en particular por esta División de Recursos Naturales y Biodiversidad, ha considerado que todos los cuerpos estuarinos corresponden a humedales, en particular a humedales costeros. Una de las definiciones más aceptadas para definir los estuarios es la de Pritchard (1967), quien señala que los estuarios corresponden a cuerpos de agua semi-cerrados que poseen una conexión libre con el mar, y en las cuáles el agua marina es mesurablemente diluida por el agua dulce proveniente de la escorrentía de la cuenca.

Se excluyó para efecto de los estudios en sistemas costeros a los fiordos ubicados desde Puerto Montt hacia el sur, ya que son sistemas que presentan una escala física diferente al total de los estuarios medidos en el estudio<sup>1</sup> (por ejemplo, sus profundidades están en el rango de los cientos de metros, mientras que los sistemas estuarinos estudiados ninguno supero los 15 metros de profundidad).

Los estuarios son sistemas muy dinámicos espacial y temporalmente, en función del balance hídrico y de sales regulado por los caudales de los ríos y el mar. La dinámica hidráulica de estos sistemas permite una elevada heterogeneidad espacio-temporal y por ende, disponibilidad de hábitats para especies acuáticas y riparianas. Esta condición se traduce en que los humedales costeros son sitios de alta concentración de biodiversidad, siendo particularmente relevante la presencia de numerosas especies de aves migratorias (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Adicionalmente, presentan servicios ecosistémicos, definidos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Un ejemplo relevante de señalar en nuestro país corresponde a la actividad de cultivo y extracción de algas en el humedal costero de Tubul-Raqui (VIII Región), las salinas de Cahuil, salinas de Yali, otro casos en donde las desembocaduras de ríos se práctica la extracción de camarones, la pesca artesanal que depende de la dinámica que se genera en las desembocaduras de ríos es relevante para sostener pequeñas economías locales (Queule, Mataquito, entre otros), por es importante señalar último la actividad de turismo que se práctica en estas áreas.

#### Estado Trófico de los Humedales

Se evaluó el estado trófico de los sistemas a partir de la cantidad de nutrientes y la respuesta en términos de la producción primaria, según Smith, 1999. Los estados tróficos: oligotrófico, mesotrófico y eutrófico corresponden a sistemas que reciben bajo, intermedio y altas entradas de nutrientes. NT, nitrógeno total; PT,

<sup>1</sup> Humedales costeros. Ministerio de Medio Ambiente. 2010. 99pp

fósforo total; Chl a, clorofila "a". En este caso en particular los límites de trofia utilizados corresponden a los definidos para lagos, por lo que deben ser entendidos a modo de referencia; para definir una clasificación trófica para un estuario o un salar se requiere aumentar los monitoreos.

Algunos resultados obtenidos del monitoreo realizado para el estudio Inventario Nacional de Humedales, etapa año 2011 son los que siguen:

En relación a las características limnológicas presentes en los 68 humedales estudiados dentro del marco del proyecto "Inventario Nacional de Humedales", segunda fase. Estos resultados se basaran en variables de tipo:

- **In-Situ:** las variables monitoreadas *in-situ* tienen por objetivo generar un diagnóstico previo con respecto a la calidad de un cuerpo de agua; para este caso se midieron parámetros como la temperatura, pH, conductividad eléctrica, salinidad y oxígeno disuelto.
- **Nutrientes:** el análisis de nutrientes como el nitrógeno orgánico total, el fósforo total y la clorofila "a" (variable respuesta ante el contenido de nutrientes disponibles en el agua) pueden otorgar la información necesaria para la determinación del estado trófico de un cuerpo de agua.
- **Coliformes fecales:** este tipo de parámetro, actúa como indicador de una posible contaminación de tipo antrópica desarrollada en el lugar de estudio o cercano a este.

#### Humedales Costeros. Catastro Nacional de Humedales, 2011.

Nombre Humedal	Ecolipo	Clase	Región	Este	Norte	Huso
Estero Pupio	Humedales Costeros	Intrusión Salina	IV	263942	6471085	19S
Choapa			IV	257094	6499192	
Humedal Tongoy			IV	259113	6647186	
Estero Tongoy			IV	261244	6649690	
Río Limarí			IV	242899	6597528	
Río Longotoma			V	275746	6413060	
Estero Afluente a río Longotoma			V	275795	6413072	
Río Aconcagua			V	265674	6354743	
Río Ligua (verificar)			V	275750	6410211	
Estero Yali			V	245322	6259933	
Laguna Yali			V	247713	6261608	

Laguna Pataguna	VI	655481	5657841	18 S
Estero Paredones	VI	771805	6162599	
Laguna Cahuil	VI	773819	6180590	
Pichilemu	VI	225316	6191040	19S
Río Lonco	VII	717259	6061428	18S
Río Maule	VII	736713	6085277	
Río Mataquito	VII	757497	6120015	
Lago Vichuquén	VII	789559	6141151	
Río Tubul	VIII	636815	5878430	
Lago Lanahue	VIII	653305	5794913	
Río Biobío	VIII	664916	5924168	
Río Pingueral	VIII	685528	5955696	
Río Curanipe	VIII	713743	6030819	
Lago Lleulleu	VIII	643921	5770843	
Río Toltén	IX	653463	6654329	
Río Imperial	IX	638327	5710082	
Lago Budi	IX	649549	5693810	
Río Budi	IX	639279	5701463	
Río Manzano (Peluhue)	IX	719606	6034649	

### Humedales Costeros

En relación a los parámetros *in-situ* en general presentaron valores de pH neutro y levemente alcalino. Con respecto a la conductividad y salinidad, cabe señalar que se midió tanto en cuerpos costeros de agua dulce, como en sistemas con intrusión salina. Se observó una amplia variabilidad, esta última está asociada a la alta heterogeneidad entre los sistemas evaluados, con cuerpos de agua como el río Toltén que en superficie presentó aguas dulces (salinidad igual a 0 g/l), mientras que en el fondo tuvo una concentración de 22 g/l. Es importante mencionar la existencia de estuarios con salinidades superiores a las del agua de mar (Yali y Ligua), los que tienen en común presentar flujos de agua dulce superficial nulos, estar desconectados del mar y ubicarse en zonas de desarrollo de salinas. En lo que respecta a la estratificación de los cuerpos de agua, dentro de las principales lagunas costeras estuarinas, solamente se observó estratificación por salinidad en los lagos Cucao y Huillinco, manteniéndose bien mezclados el lago Budi y la laguna de Vichuquén. Sin embargo, la laguna Yali y el río la Ligua, presentaron un alto grado de salinización. Por otra parte, se identificaron 12 estuarios con cuña salina, la mayoría de estos asociados a cuerpos fluviales con nacimiento en la cordillera de los andes. La mayoría de los sistemas monitoreados presentaron altas concentraciones de oxígeno (entre ellos, todos los estuarios con cuña salina), con la salvedad de la laguna Cahuil (en el fondo), el Humedal de Tongoy, el estero afluente al río Longotoma y el río

Longotoma, los que presentaron concentraciones de oxígeno < 5 mg/L, que corresponde a condiciones de hipoxia. Junto con estos, se debe incluir al estero de Pichilemu, el que se encontró en condiciones de anoxia, con una concentración de 0,34 mg/l. Esto es relevante, dado que existen diferentes especies ícticas para las cuales los niveles de hipoxia pueden generar efectos nocivos. En lo que respecta a los coliformes fecales, se identificaron en total siete cuerpos de agua con concentraciones por sobre 1000 NMP/100 ml, entre los cuales se encuentran el río Biobío y el Aconcagua. Al respecto, cabe señalar que la mayoría de las PTAS se encuentran ubicadas en cuencas andinas, por lo que sus descargas las reciben sus ríos, los que desde el río Aconcagua hacia el sur presentan estuarios conectados en forma permanente con el océano. A pesar de esto, con la excepción de los dos ríos señalados, no se identificaron valores sobre el límite de 1000 NMP/100 ml en los restantes ríos de origen andino analizados.

Referente al contenido de nutrientes, los resultados, en general, presentan una alta variabilidad espacial.

Nitrógeno total: se observa que hay una alta concentración de nutrientes en los sistemas ubicados más hacia el norte, alcanzando un nivel trófico de tipo eutrófico o hipereutrófico. Esto último es debido a que la mayoría de los sistemas ubicados en este sector tienden a ser cerrados, por ende los tiempos de concentración de este parámetro tiende a ser mayor. En términos generales, no se aprecia una diferencia sustantiva entre las mediciones de nitrógeno en el estrato fondo y superficial.

Fósforo: tal como en el caso del nitrógeno, hay una importante diversidad espacial en los resultados, sin embargo, en este caso es más patente el hecho de que los sistemas nortinos hay una situación considerablemente más desmejorada, repitiéndose el hecho de que superficialmente desde el estero Paredones hacia el norte todos están en rangos de eutrofia o hipereutrofia, incluso los sistemas de mayor caudal de agua dulce (Maipo y Aconcagua), cuya condición se podría explicar a partir de las actividades de las cuencas respectivas que sustentan. Aunque hacia el sector sur la situación es un tanto mejor, de todos los sistemas monitoreados solamente uno el lago Lleu-Lleu, está en condiciones oligotróficas. Esto indicaría una importante influencia antrópica a lo largo de todo el país.

En lo que respecta a la limitación al desarrollo del fitoplancton, es importante considerar que las variables forzantes consideran diversos parámetros, además de la concentración de fósforo y nitrógeno, como por ejemplo el tiempo de retención de las aguas o su salinidad. Se observó en algunos sistemas del sector sur del país que el fósforo actúa como nutriente limitante, mientras que hacia el norte el nitrógeno actuaría como limitante en algunos casos, aunque en la mayoría (en especial, desde el estero Paredones hacia el norte), se presentan en relativo equilibrio.

En términos globales, aunque hacia el sector sur los resultados fueron diversos, se apreció una calidad de agua más baja en los estuarios del sector norte (al menos en lo referido a concentración de nutrientes), en particular desde el estero

Paredones al norte. Esta estaría asociada en gran medida a la suma de diversas condiciones forzantes para los estuarios, entre las que se destacan bajas en caudales de agua dulce (reflejadas en el desarrollo de barras en la boca de los estuarios, que aumentan el tiempo de retención de los mismos) y posiblemente actividades antrópicas, no solamente asociadas al consumo de agua y el descenso de caudales, sino que también al aumento del aporte de nutrientes a los flujos, debido al desarrollo agrícola.

**Humedales Costeros. Catastro Nacional de Humedales. Campaña de Verano de 2011**

Humedal	Estad	Norte	Estrecho	Fecha	Parámetros In Situ				Nutrientes		Otros Parámetros				
					Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (mS/cm)	Salinidad (‰)	pH	Código ODS/RO (mg/L)	Fosforo total (ug/L)	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Clorofila "a" (ug/L)	Coliformes fecales (NMP/100 mL)	N. orgánico total (ug/L)	N total (ug/L)
Río Cheroý-Traigüén	6090 44	55119 68	Superficial	24/02/2011	18,5	5,62	3	8,8 6	8,21	11	490	0,8	20	450	511,5 07
Río Cheroý-Traigüén	6090 44	55119 68	Fondo	24/02/2011	19,9	39,7	25,1	7,5 5	7,94	29	430	5,4	28	480	555,9
Río Contaco	6090 09	55095 06	Superficial	24/02/2011	16,4	16,35	8,5	7,8 7	9,38	18	345	1,3	41	345	302,3 4
Río Contaco	6090 09	55095 06	Fondo	24/02/2011	14,1	45,9	29,9	7,8 7	10,6	50	520	<0,1	10	520	813,4
Río Valdivia	6384 73	55848 43	Superficial	25/02/2011	18,4	16,25	3,5	7,7 9	8,83	33	405	9,6	3	425	1080, 7
Río Valdivia	6384 73	55848 43	Fondo	25/02/2011	14,6	45,6	29,2	7,6 6	5,49	99	340	3,2	10	340	2657, 5
Río Lingüé	6544 04	56373 66	Superficial	25/02/2011	18,8	28,7	17,7	7,3 4	10,63	50	245	0,8	5	245	829,6
Laguna Paragua	6544 61	56673 41	Superficial	26/02/2011	19,8	0,072	0	7,3 4	9,36	29	440	5,3	132	440	547,3
Río Terán	6534 63	56543 29	Superficial	26/02/2011	19,9	0,149	0	7,7 3	9,06	24	355	0,8	20	355	417,0
Río Terán	6534 63	56543 29	Fondo	26/02/2011	13,4	36,4	22,5	7,7 2	9,74	109	275	3,7	222	275	625,2
Río Queule	6554 19	56462 63	Superficial	26/02/2011	18	0,063	0	7,1 2	8,11	20	278	4,8	39	278	338,1
Río Queule	6554 19	56462 63	Fondo	26/02/2011	16,6	0,055	0	7,1 2	8,54	49	455	9,3	92	455	513,5
Río Imperial	6383 27	57100 82	Superficial	27/02/2011	19,4	7,97	4,4	8,4 7	10,11	48	360	6,4	6	360	2644, 2
Río Imperial	6383 27	57100 82	Fondo	27/02/2011	15,1	43,1	27,3	7,7 4	9,26	112	363	21,4	2	363	551,6
Lago Ueu'eu	6439 21	57708 43	Superficial	27/02/2011	22,9	0,035	0	7,3 4	8,82	<1,5	305	0,5	<0,5	305	371,2
Lago Ueu'eu	6439 21	57708 43	Fondo	27/02/2011	22,1	0,04	0	7,4 2	8,81	9	330	2,1	1	330	386,2
Lago Bus	6495 49	56938 10	Superficial	26/02/2011	20,8	10,43	5,9	6,3 2	9,07	28	335	4,8	<0,5	335	840,4
Lago Bus	6495 49	56938 10	Fondo	26/02/2011	20,4	10,42	5,9	6,2 7	8,63	29	400	4,9	<0,5	400	717,7

Continuación, Tabla2. Humedales Costeros. Catastro Nacional de Humedales. Campaña de Verano de 2011

Humedal	Este	Korta	Estrato	Fecha	Parámetros In-Situ				Nutrientes		Otros de Parámetros				
					Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (mS/cm)	Salinidad (g/L)	pH	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Fósforo total (µg/L)	Nitrógeno orgánico total (µg/L)	Clorofila (µg/L)	Coliformos totales (NMP/100 mL)	H. orgánico total (µg/L)	H. total (µg/L)
Lago Viduquén	7695 59	61411 51	Superficial	10/03/2011	23,3	3,08	1,5	8,23	9,95	16	95	1,1	<0,5	95	183,5
Lago Viduquén	7695 59	61411 51	Fondo	10/03/2011	23	3,11	1,5	8,06	9,76	24	110	1,3	1	110	258,2
Estero Paredones	7718 05	61825 99	Superficial	16/03/2011	20,2	41,7	26,5	8,29	9,25	437	350	5,5	1996	350	989,2
Estero Paredones	7718 05	61825 99	Fondo	10/03/2011	19,6	41,8	26,5	8,26	8,23	445	285	5,4	>2420	285	899,4
Laguna Cañuil	7738 19	61805 90	Superficial	09/03/2011	21,2	47,3	30,5	8,71	11,76	259	650	5,4	1553	650	1460,8
Laguna Cañuil	7738 19	61805 90	Fondo	09/03/2011	21,1	47,6	30,8	8,55	3,5	328	830	2,7	>2420	830	1824,9
Pichemú	2253 16	61910 40	Superficial	05/03/2011	21,8	29,3	18	6,53	19,2	2450	805	53,5	991	805	2473,0
Pichemú	2253 16	61910 40	Fondo	09/03/2011	21,1	41,4	26,4	7,89	0,24	10300	16100	25,4	<0,5	16100	31629,0
Hullínca	E7-2	52752 81	586662	Superficial	01/02/11	17,6	2,2	1	7,2	8,7	17	96	1,1	-	187
Hullínca	E7-2	52752 81	586662	Fondo	01/02/11	13,9	27,1	18,4	7,1	2,2	23	75	<0,05	-	254
Cucac	E8-2	52787 30	577059	Superficial	01/02/11	17,5	3,83	1,9	7,4	8,8	12	79	<0,05	-	127
Cucac	E6-2	52787 30	577059	Fondo	01/02/11	13,4	32,3	19,7	7,2	4,7	19	80	<0,05	-	139

Continuación, Tabla 2. Humedales Costeros. Catastro Nacional de Humedales. Campaña de Verano de 2011

Humedal	Este	Norte	Estrato	Fecha	Parámetros In-Situ				Nutrientes		Otros Parámetros				
					Temperatura (°C)	Conductividad Eléctrica (mS/cm)	Salinidad (g/L)	pH	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Fósforo total (µg/L)	Nitrógeno orgánico total (µg/L)	Cloro Bacteriológico (ug/L)	Conformas fecales (NMP/100 ml)	N orgánico total (ug/L)	N total (ug/L)
Laguna Yan	2477 13	6261 608	Superficial	09/03/2011	20,7	72,4	50,3	8,27	11,28	618	1115	5,1	<0,5	1115	1253,1
Estero Yan	2453 22	6259 933	Superficial	09/03/2011	21,5	86,9	62,4	8,59	11,06	1118	2900	19,2	5	2900	3047,1
Río Maipo	2567 00	6275 637	Superficial	09/03/2011	21,3	1,749	0,7	8,37	10,8	474	535	4,8	173	535	529,03
Río Maipo	2567 00	6279 637	Fondo	09/03/2011	18,5	48	29,5	8,07	10,93	162	930	15,2	5	330	615,3
Estero Pupio	2639 42	6471 085	Superficial	23/03/2011	14,8	0,929	0,2	8,06	7,32	101	420	5,8	167	420	465,7
Río Chospa	2570 84	6499 192	Superficial	23/03/2011	20,4	10,07	5,7	8,33	6,87	142	565	2,4	47	565	649,8
Río Chospa	2570 84	6499 192	Fondo	23/03/2011	20,2	10,51	5,9	8,34	7,78	143	655	4,8	57	655	1105,4
Río Azoncagua	2656 74	6354 743	Superficial	24/03/2011	20,3	17,91	10,5	8,58	10	81	560	16,0	107	560	655,7
Río Azoncagua	2656 74	6354 743	Fondo	24/03/2011	19,7	41,7	26,7	8,18	10,93	129	545	11,2	>2420	545	1031,3
Río Ligua (verificar)	2757 50	6410 211	Superficial	23/03/2011	22,5	64,6	43,1	8,44	10,36	850	1025	1,9	176	1025	1391,3
Río Ligua (verificar)	2757 50	6410 211	Fondo	23/03/2011	20,1	84,4	43,4	8,45	10,5	844	2150	9,3	770	2150	2270,1
Humedal Tongoy	2591 13	6647 186	Superficial	22/03/2011	22,3	29,3	18	7,0	4,73	70	1215	<0,05	>2420	1215	1354,2
Humedal Tongoy	2591 13	6647 186	Fondo	22/03/2011	22,5	30,1	18,5	7,9	2,9	120	1400	8,0	>2420	1400	2231,4
Estero Tongoy	2612 44	6649 690	Superficial	21/03/2011	20,7	45,1	29,6	8,1	7,62	62	525	5,9	167	525	1712,7
Estero Tongoy	2612 44	6649 690	Fondo	21/03/2011	19,2	49,9	32,9	8,08	7,11	71	600	20,8	184	600	769,7
Río Limarí	2428 99	6597 528	Superficial	22/03/2011	18,3	48,6	29,8	8,29	10,27	66	455	7,5	61	455	1065,2
Río Limarí	2428 99	6597 528	Fondo	22/03/2011	17,7	50,1	32,6	8,1	9,95	96	1015	4,8	79	1015	1079,7
Río Longotoma	2757 46	6413 063	Superficial	24/03/2011	19,5	60,2	39,8	8,27	2,74	1693	1633	6,7	>2420	1633	2605,8
Estero Afluente a río Longotoma	2757 85	6413 072	Superficial	24/03/2011	20,4	60,1	40,2	8,26	4,04	2055	2170	10,1	>2420	2170	2241,2



004651

MMA Nº 113510,

SANTIAGO, 07 NOV 2011

Señor  
Rodrigo Castañon Garbarino  
Gerente General  
APA y ASPROCER  
Presente

De mi consideración:

Junto con saludarlo, comunico a usted que respecto a las propuestas de modificaciones planteadas al anteproyecto del DS90, hemos tomado conocimiento de la carta enviada con fecha 02 de junio 2011 donde se plantean observaciones al anteproyecto normativo, las cuales fueron expuestas además frente al Consejo Consultivo el 04 de agosto 2011. En respuesta a sus inquietudes, es posible señalar lo siguiente:

Respecto a la incorporación del parámetro de Cloro Libre Residual (CLR) con un valor de 0,5 mg/l en tabla 1 y 2:

1. El expediente público contiene los antecedentes técnicos que respaldan la incorporación de este parámetro en la norma, donde los valores encontrados para la concentración del CLR son incluso más bajos de lo considerado en el anteproyecto. (<http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48292.html>)
2. Es necesario aclarar que en ningún momento del proceso de revisión de la norma se ha fundamentado la inclusión del CLR por la formación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), como usted indica, sino más bien por la comprobada formación de halometanos, los cuales constituyen la familia más simple de todos los compuestos organohalogenados existentes.
3. Los halometanos no son bioacumulables ni persistentes, sin embargo, han sido identificados como agentes altamente cancerígenos que deben ser controlados.

Efecto del cloro en los ecosistemas hídricos:

4. El cloro residual, aún a bajas concentraciones, es tóxico a los organismos acuáticos en general, afectando a hongos y bacterias, principales descomponedores que forman la base de la cadena trófica en los ecosistemas acuáticos.

5. El cloro libre es más eficaz que el cloro combinado como agente bactericida. Según experiencias realizadas se necesitan 25 veces más cloro combinado que cloro libre para un mismo pH y temperatura del agua.
6. Cuando el cloro gaseoso se incorpora a un abastecimiento de agua se hidroliza para formar ácido hipocloroso y clorhídrico. Es éste último el que determina la actividad biocida. Este proceso ocurre según la reacción siguiente:  $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$ .
7. El ácido clorhídrico es el responsable de las reacciones de oxidación del citoplasma de los microorganismos, después de la difusión a través de las paredes de la célula. El cloro entorpece la producción de ATP (Adenosín trifosfato), un compuesto esencial para la respiración de los microorganismos. Las bacterias que están presentes en el agua morirán como consecuencia de los problemas de respiración experimentados, causados por la actividad del cloro.
8. El criterio de calidad para la protección de la fauna íctica de agua dulce propuesta por EIFAC/FAO1, menciona que el cloro debe estar en concentraciones menores a 0,004 mg/l2.
9. Asimismo, los criterios de calidad para la protección de la vida acuática propuesta por la US-EPA (1997), menciona límites para cloro de 0,002 mg/l para salmónidos y 0,010 para otros organismos.
10. Bajos niveles de cloración (0.05 a 0.15 mg/L) producen efectos significativos en la composición de las especies marinas de fitoplancton. (HSDB, 1994).
11. Los papilomas de la cavidad oral de los peces se han asociados con la exposición a aguas cloradas, por lo tanto la regulación de este parámetro aportara a prevenir el deterioro de los ecosistemas acuáticos.
12. El cloro tiene alta toxicidad para los organismos acuáticos. Muchos valores de toxicidad son menores o igual a 1 mg/L:
  - LC50 (24 horas) para daphnia magna es de 0,076 a 0,16 mg/L
  - LC50 (24 horas) para daphnia pulex es de 0,005 a 0,1 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Oncorhynchus mykiss (rainbow trout) es de 0,13 a 0,29 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Salvelinus fontinalis (brook trout) es de 0,1 a 0,18 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Lepomis cyanellus (green sunfish) es de 0,71 a 0,82 mg/L
  - Es importante destacar que la NCh2083.Of19993, "Aguas-Bioensayo de toxicidad aguda mediante la determinación de la

<sup>1</sup> Alabaster y Lloyd, 1982 y Howells, 1984)

<sup>2</sup> El porcentaje de HOCl respecto al Cloro total es en función de la temperatura y el pH

inhibición de la movilidad de *Daphnia magna* y *Daphnia pulex* (Crustácea y Cladóceras)", valida estas especies como una herramienta e indicador oficial para determinar la calidad ambiental en Chile, aún cuando ésta no está presente en las comunidades acuáticas de Chile. Esto es debido a que es una especie utilizada internacionalmente para los bioensayos, validada por la comunidad científica.

Respecto al valor de 1 ppm como límite del CLR en el agua potable:

13. La Norma Chilena de Agua Potable (NCh409), exige un CLR de 1 mg/l en cualquier punto de las redes de distribución y no necesariamente es la concentración que llega al consumidor final, ya que el agua potable, mediante aireación de 24 horas a temperatura ambiente, disminuye el nivel de cloro libre por evaporación del mismo, de modo que si se utilizara agua potable en un proceso industrial, el movimiento asociado al uso mismo debería ser suficiente como para que esta agua alcance el valor propuesto para normar en el anteproyecto del DS90 sin necesidad de tratamientos adicionales.
14. Se debe considerar que la NCh409, tiene por objetivo garantizar la salud humana y no aborda el efecto que esto pueda presentar para los ecosistemas acuáticos, los cuales han sido detallados anteriormente.

Respecto a incluir el parámetro de trihalometanos (THM) en la norma:

15. Los THM son de la familia de los halometanos, formados principalmente por: cloroformo, bromoformo, bromodiclorometano ( $\text{CHBrCl}_2$ ), dibromodiclorometano considerando su estabilidad química individual durante la reacción misma de los halógenos cloro y bromo con la materia orgánica reactiva (expresada como metano).
16. La familia de los trihalometanos (THM) se caracteriza por ser compuestos volátiles, por lo tanto, sólo requieren de aireación para su abatimiento.
17. El triclorometano es sólo una parte de los THM, siendo el resultado del cloro con el metano disponible en la materia orgánica.
18. Por otro lado, el tetracloroetano es un compuesto de síntesis que es precursor de los Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) y no pertenece a la familia de los THM, por lo tanto, su regulación es independiente.

---

<sup>3</sup> NCh2083, declarada oficial por el Decreto N°152, del 06 de diciembre 1999 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial N°36.557 del 08 de enero 2000.



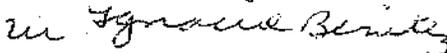
004654

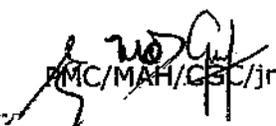
Dado los antecedentes anteriormente expuestos y considerando que el cloro es capaz de reaccionar con la materia orgánica que encuentre en los cuerpos receptores y provocar alteraciones en los ecosistemas acuáticos y la biota asociada, se considera necesario regular este componente para su adecuado manejo y control.

Es necesario estipular que los cambios propuestos para la norma en cuestión, han sido debidamente analizados y estudiados en el contexto nacional, contando con todos los fundamentos técnicos y científicos requeridos, los cuales se encuentran disponibles en el expediente público del proceso de revisión correspondiente.

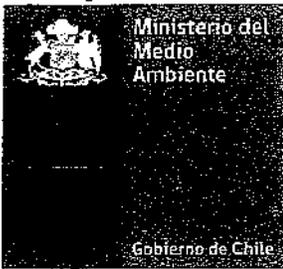
Finalmente, quiero expresarle que el proceso de revisión del D.S. N°90/00 es coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente y participa activamente el Comité Operativo. La constitución del Comité Ampliado es facultativa, dependiendo de la Ministra del Medio Ambiente. No obstante ello, el Ministerio del Medio Ambiente estima que es una instancia importante para la recepción y análisis de antecedentes, los cuales el Comité Operativo ponderará de acuerdo a su mérito. Asimismo, me permito señalar a usted que es el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad quién finalmente aprueba las propuestas normativas.

Sin otro particular, saluda atentamente,

  
MARIA IGNACIA BENITEZ  
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

  
RMC/MAH/GSC/jra

C.c.: Expediente proceso de revisión DS90  
Archivo División de Políticas y Regulación Ambiental.



004655

MMA N° 113511,

SANTIAGO, 07 NOV 2011.

Señor  
Guillermo Gonzalez Galdames  
Gerente General  
Chilealimentos A.G.  
Presente

De mi consideración:

Junto con saludarlo, comunico a usted que hemos tomado conocimiento de la carta enviada con fecha 16 de junio 2011, respecto a las propuestas de modificaciones planteadas al anteproyecto del DS90 y en respuesta a sus inquietudes, es posible señalar lo siguiente:

Respecto al valor de 35 mg/l de DBO<sub>5</sub> en tablas 1 y 2, en condiciones de imprevistos o emergencias tecnológicas:

1. El DS90 es una regulación preventiva que la Fuente Emisora debe cumplir bajo las condiciones establecidas. Para ello, es la Fuente Emisora la responsable de velar por el buen funcionamiento de sus sistemas y su tecnología, así como tomar las acciones necesarias para implementar la flexibilidad operacional bajo cumplimiento de la normativa.
2. El caso fortuito y/o fuerza mayor, entendido como eventos esporádicos que son causados por factores naturales externos a la FE (catástrofes, inundaciones, terremotos, entre otros), son situaciones que deben evaluarse caso a caso. Lo normal es que sea alegada por quien incumple y no preestablecida por la autoridad. (De conformidad con lo dispuesto en el artículo 45 del Código Civil). Cualquier incumplimiento de una obligación, no solo las del DS 90, pueden no sancionarse en virtud de estas causales.

Respecto a la incorporación del parámetro de Cloro Libre Residual (CLR) con un valor de 0,5 mg/l en tabla 1 y 2:

3. El expediente público contiene los antecedentes técnicos que respaldan la incorporación de este parámetro en la norma, donde los valores encontrados para la concentración del CLR son incluso más bajos de lo considerado en el anteproyecto. (<http://www.sinia.cl/1292/w3-article-48292.html>)

4. Es necesario aclarar que en ningún momento del proceso de revisión de la norma se ha fundamentado la inclusión del CLR por la formación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), como usted indica, sino más bien por la comprobada formación de halometanos, los cuales constituyen la familia más simple de todos los compuestos organohalogenados existentes.
5. Los halometanos no son bioacumulables ni persistentes, sin embargo, han sido identificados como agentes altamente cancerígenos que deben ser controlados.

#### Efecto del cloro en los ecosistemas hídricos:

6. El cloro residual, aún a bajas concentraciones, es tóxico a los organismos acuáticos en general, afectando a hongos y bacterias, principales descomponedores que forman la base de la cadena trófica en los ecosistemas acuáticos.
7. El cloro libre es más eficaz que el cloro combinado como agente bactericida. Según experiencias realizadas se necesitan 25 veces más cloro combinado que cloro libre para un mismo pH y temperatura del agua.
8. Cuando el cloro gaseoso se incorpora a un abastecimiento de agua se hidroliza para formar ácido hipocloroso y clorhídrico. Es éste último el que determina la actividad biocida. Este proceso ocurre según la reacción siguiente:  $Cl_2 + H_2O \rightarrow HOCl + HCl$ .
1. El ácido clorhídrico es el responsable de las reacciones de oxidación del citoplasma de los microorganismos, después de la difusión a través de las paredes de la célula. El cloro entorpece la producción de ATP (Adenosín trifosfato), un compuesto esencial para la respiración de los microorganismos. Las bacterias que están presentes en el agua morirán como consecuencia de los problemas de respiración experimentados, causados por la actividad del cloro.
9. El criterio de calidad para la protección de la fauna íctica de agua dulce propuesta por EIFAC/FAO<sup>1</sup>, menciona que el cloro debe estar en concentraciones menores a 0,004 mg/l<sup>2</sup>.
10. Asimismo, los criterios de calidad para la protección de la vida acuática propuesta por la US-EPA (1997), menciona límites para cloro de 0,002 mg/l para salmónidos y 0,010 para otros organismos.
11. Bajos niveles de cloración (0.05 a 0.15 mg/L) producen efectos significativos en la composición de las especies marinas de fitoplancton. (HSDB, 1994).

<sup>1</sup> Alabaster y Lloyd, 1982 y Howells, 1984)

<sup>2</sup> El porcentaje de HOCl respecto al Cloro total es en función de la temperatura y el pH

12. Los papilomas de la cavidad oral de los peces se han asociados con la exposición a aguas cloradas, por lo tanto la regulación de este parametro aportara a prevenir el deterioro de los ecosistemas acuáticos.
13. El cloro tiene alta toxicidad para los organismos acuáticos. Muchos valores de toxicidad son menores o igual a 1 mg/L:
  - LC50 (24 horas) para daphnia magna es de 0,076 a 0,16 mg/L
  - LC50 (24 horas) para daphnia pulex es de 0,005 a 0,1 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Oncorhynchus mykiss (rainbow trout) es de 0,13 a 0,29 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Salvelinus fontinalis (brook trout) es de 0,1 a 0,18 mg/L
  - LC50 (96 horas) para Lepomis cyanellus (green sunfish) es de 0,71 a 0,82 mg/L
  - Es importante destacar que la NCh2083.Of19993, "Aguas-Bioensayo de toxicidad aguda mediante la determinación de la inhibición de la movilidad de Daphnia magna y Daphnia pulex (Crustácea y Cladóceras)", valida estas especies como una herramienta e indicador oficial para determinar la calidad ambiental en Chile, aún cuando ésta no está presente en las comunidades acuáticas de Chile. Esto es debido a que es una especie utilizada internacionalmente para los bioensayos, validada por la comunidad científica.

Respecto al valor de 1 ppm como límite en el agua potable:

14. La Norma Chilena de Agua Potable (NCh409), exige un CLR de 1 mg/l en cualquier punto de las redes de distribución y no necesariamente es la concentración que llega al consumidor final, ya que el agua potable, mediante aireación de 24 horas a temperatura ambiente, disminuye el nivel de cloro libre por evaporación del mismo, de modo que si se utilizara agua potable en un proceso industrial, el movimiento asociado al uso mismo debería ser suficiente como para que esta agua alcance el valor propuesto para normar en el anteproyecto del DS90 sin necesidad de tratamientos adicionales.
15. Se debe considerar que la NCh409, tiene por objetivo garantizar la salud humana y no aborda el efecto que esto pueda presentar para los ecosistemas acuáticos, los cuales han sido detallados anteriormente.

Dado los antecedentes anteriormente expuestos y considerando que el cloro es capaz de reaccionar con la materia orgánica que encuentre en los cuerpos

<sup>3</sup> NCh2083, declarada oficial por el Decreto N°152, del 06 de diciembre 1999 del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial N°36.557 del 08 de enero 2000.



004658

receptores y provocar alteraciones en los ecosistemas acuáticos y la biota asociada, se considera necesario regular este componente para su adecuado manejo y control.

Es necesario estipular que los cambios propuestos para la norma en cuestión, han sido debidamente analizados y estudiados en el contexto nacional, contando con todos los fundamentos técnicos y científicos requeridos, los cuales se encuentran disponibles en el expediente público del proceso de revisión correspondiente.

Finalmente, quiero expresarle que el proceso de revisión del D.S. N°90/00 es coordinado por el Ministerio de Medio Ambiente y participa activamente el Comité Operativo. La constitución del Comité Ampliado es facultativa, dependiendo de la Ministra del Medio Ambiente. No obstante ello, el Ministerio del Medio Ambiente estima que es una instancia importante para la recepción y análisis de antecedentes, los cuales el Comité Operativo ponderará de acuerdo a su mérito. Asimismo, me permito señalar a usted que es el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad quién finalmente aprueba las propuestas normativas.

Sin otro particular, saluda atentamente,

*Maria Ignacia Benitez*  
MARIA IGNACIA BENITEZ  
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

*[Signature]*  
PNC/MAH/CSC/jra

C.c.: Expediente proceso de revisión DS90  
Archivo División de Políticas y Regulación Ambiental.