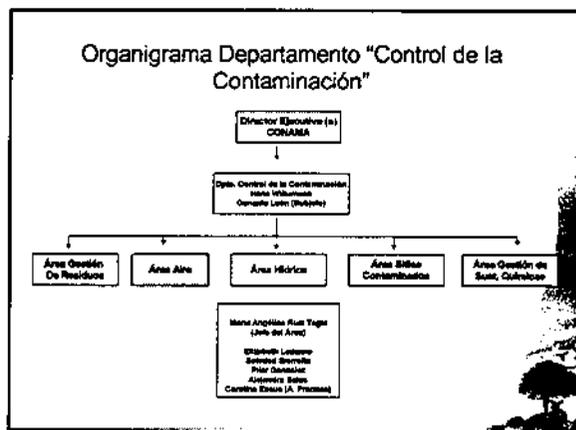




  
**Primera reunión comité Ampliado**  
**Proceso de Revisión D.S. N° 90/00 MINSEGPRES.**  
**18 de Junio de 2007**  
  
**DE Nº 002000**  
**Área Control de la Contaminación Hídrica**  
**Junio 2007**



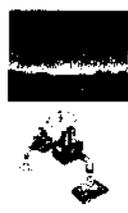
**Tipos de normas ambientales**

La Ley de Bases del Medio Ambiente, N°19.300, define los siguientes tipos de normas:

**Normas Primarias de Calidad Ambiental**  
 Su objetivo de protección es la vida y la salud de la población.  
 Se verifica mediante mediciones donde existen asentamientos humanos o donde se afecte directa o indirectamente la salud de la población.

**Normas Secundarias de Calidad Ambiental** Su objetivo de protección es el medio ambiente o la preservación de la naturaleza (medio biótico y abiótico).  
 Su verificación se da en el recurso que se está protegiendo.

**Normas de Emisión** Establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora.



**Donde se aplican**

- Las normas de calidad primaria se aplican en todo el territorio nacional por igual.
- Las normas de calidad secundarias de calidad se aplican a nivel nacional o local dependiendo del recurso que se está protegiendo.
- Las normas de emisión se aplican a nivel nacional o local dependiendo del objetivo de protección de la norma.



**Normas Vigentes en el Área Hídrica**

- Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado (D.S. 609)
- Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (D.S. 46).
- Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marítimas y Continentales Superficiales (D.S. 90)
- Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de Efluentes descargados al Estero Carta (D.S. 80).

**Normas en proceso de elaboración**

Proyecto Definitivo en Dirección Ejecutiva para Tramitación	<ul style="list-style-type: none"> <li>+NSCA Cuenca Río Cachapual</li> <li>+NSCA Cuenca Río Loa</li> <li>+NSCA Cuenca Río Maipo</li> <li>+NSCA Cuenca Río Biobío</li> <li>+NSCA Cuenca Río Aysén</li> </ul>
Proyecto Definitivo en elaboración (Dirección Ejecutiva + Dirección Regional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>+NSCA Cuenca Río Aconcagua</li> <li>+NSCA Cuenca Río Ligua</li> <li>+NSCA Cuenca Río Cruces</li> </ul>
En consulta pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>+NSCA Cuenca Río Serrano</li> </ul>

### Normas en proceso de elaboración

En elaboración de Anteproyecto

- NSCA Lago Llanquihue
- NSCA Cuenca Río Valdivia
- NSCA Cuenca Río Baker
- NSCA Cuenca Río Mataquito
- NSCA Cuenca Río Huasco

Por iniciar durante 2007

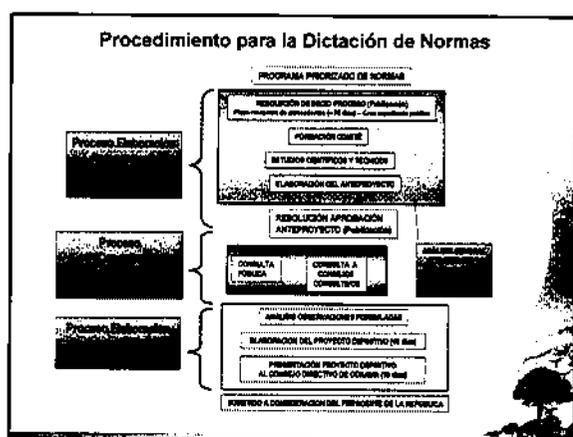
- NSCA cuenca río Limarí
- NSCA cuenca río Tinguirica
- NSCA cuenca río Itata
- NSCA cuencas río Tolten y Lago Villarica

Suspendidas

- Agua Marinas y Estuarias, Región de Aysén
- Sedimentos Marinos y Estuarias, Región de Aysén

### Reglamento para la Dictación de Normas Ambientales (Ley 19.300 BGMA / D.S. 93/95, MINSEGPRES)

- Indica las etapas y plazos que se deben cumplir, quienes deben o podrán participar, qué antecedentes y criterios se deben considerar, y que contenidos debe tener una norma.
- Indica que la coordinación del procedimiento de generación y revisión de normas de calidad ambiental y de emisión corresponde a la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Indica que la revisión de las normas ambientales debe realizarse, a lo menos, cada 5 años.



### Análisis General del Impacto Económico y Social para el desarrollo de las NSCA

- Conama cuenta con apoyo economista
- Segundo semestre 2006 – 2007
- Algunas de sus funciones
- Desarrollo de TOR, contraparte técnica para desarrollo de informes de consultoría y elaboración de Agies CONAMA

Informe de Consultoría → AGIES CONAMA

### 10º Programa priorizado de Normas

- NSCA Cuenca Río San José
- NSCA Cuenca Río Huasco
- NSCA Cuenca Río Choapa
- NSCA Cuenca Río Mataquito
- NSCA Cuenca Río Toltén
- NSCA para Lago Villarica
- NSCA Cuenca Río Valdivia
- NSCA Cuenca Río Baker
- Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de aguas residuales en predios agrícolas y/o forestales.
- Revisión del D.S 90/00 Norma de Emisión para la Regulación de contaminantes asociados a las Descargas de contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

### Composición del comité operativo para la revisión del D.S 90.

- El Comité Operativo (CO) de 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° 90/00 MINSEGPRES, fue aprobado por el Consejo Directivo de la CONAMA el día 18 de Enero 2007 y está constituido por representantes de los ministerios, servicios y demás organismos que se nombran a continuación:

### Comité Operativo

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 2000 de MINSEGPRES.

- Superintendencia de Servicios Sanitarios
- Dirección General de Aguas
- Ministerio de Salud
- Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante
- Ministerio de Economía
- Ministerio de Minería
- Servicio Agrícola y Ganadero
- Ministerio de Agricultura
- SERNAPENCA
- SUBPESCA

- La conformación del CA se realizará mediante una invitación del Director (a) Ejecutivo de CONAMA a participar en el proceso respectivo, dirigida a los sectores previamente definidos por el Comité Operativo a proposición del Coordinador de la norma, en la primera sesión del Comité Operativo.

- Carta N° 071723 del 30 de Mayo de 2007

- El Comité Ampliado (CA) se crea como Comité de apoyo al CO en el proceso de dictación o revisión de una norma. Su objetivo es enriquecer el proceso, transparentar los intereses de los sectores allí representados y aportar antecedentes para la dictación o revisión de una norma.

- Las formas de participación más específicas, del CA en un proceso normativo deberán ser definidas en cada caso en particular por el Coordinador en conjunto con el CO.

### Quiénes Integran el comité ampliado de una norma

Conforman el CA sectores ciudadanos vinculados al tema, en particular aquellos beneficiarios, regulados, sector académico, ONGs, municipios, etc.

En este caso se sugirió trabajar con asociaciones o federaciones.

- Andes (asociación nacional de empresas de servicios turísticos)
- Coma (empresarios chilenos de la madera)
- Suroeste (asociación nacional de minería)
- Consejo minero
- Aaipe (Asociación de Industrias Pequeñas de la Región del Bío-Bío)
- Aspinor (Asociación de Armadores e Industrias Pequeñas del Norte Grande, I y II Región)
- Apochi (Asociación de productores de coque y sustenidos de Chile A.C)
- Asociación de la industria del salmón de Chile A.C (Salmón Chile)
- Sociedad Nueva vida de pesca
- Anami (asociación de industria metalúrgica y metalmeccánica)
- Anaque (asociación general de productores (artesanos))
- Solola (sociedad de fomento textil)
- Asociación de productores de vinos
- Chifalmeños
- Hidrofer (Federación de productores de leche)
- Asprocer (Asociación de productores de cerdo)
- Universidad de Chile
- Universidad Católica
- Universidad de Concepción
- Universidad Austral
- Universidad de Antofagasta
- INIA
- Terma
- Serenapar
- Gestión de riesgo nacional de medio ambiente
- INN
- Ania Chile (Agrupación intermunicipal corporación turística y ambiental)
- Asociación chilena de municipalidades

### Antecedentes para la revisión D.S 90

1. Consultoría "Estudio para la implementación de medidas para el control de la contaminación: Antecedentes para la revisión del D.S 90"

**Objetivo principal:** "Recopilar y sistematizar antecedentes para la revisión del D.S 90/00 además de hacer una propuesta de modificación de dicha norma"

#### 2. Antecedentes recibidos a la fecha:

Aspinor, Aaipe, CMPC celulosa S.A, CMPC tissue, CMPC Papeles, MANISA, Coma, Salmón Chile, Oceana.

#### 3. Expediente:

- Cuenta de todos los documentos generados y recibidos en relación al proceso de revisión de la norma; Resoluciones, oficios, cartas, ...etc
- Se encuentran en Dirección Ejecutiva de CONAMA
- Conta de un registro de visitas

### Avances a la fecha

- Se dio inicio al proceso de revisión el 18/12/2006. Res N° 3404
- Se amplió el plazo para la elaboración del anteproyecto hasta octubre de 2008.
- A la fecha se han realizado tres reuniones de comité operativo de la norma.
  - 26 de Abril de 2007
  - 17 de Mayo de 2007
  - 07 de Junio de 2007
- Primera reunión de CA, será el día 18/06/2007
- Se está elaborando en conjunto con el comité operativo el cronograma de trabajo y metodología para abordar la norma.

### Como trabajaremos ...

- Metodología de trabajo:
- Reuniones mensuales con comité operativo.
  - Reuniones con comité ampliado, se realizarán conforme a los avances con el CO.
  - Comama coordinadora del proceso, liderará las reuniones presentando propuestas de trabajo o temas a discutir, las cuales deberán ser sancionadas por los miembros del comité operativo, para posteriormente presentadas al comité ampliado.
  - Se elaborarán actas de cada reunión, éstas se enviarán vía e-mail para su revisión dentro de un plazo determinado, la cual será aprobada al inicio de la próxima sesión.

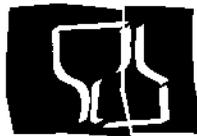
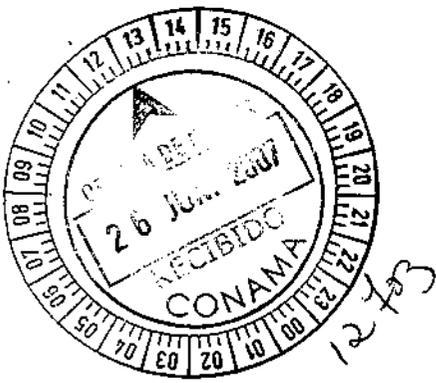
### Tabla Próxima Reunión

- Presentación de antecedentes recibidos a la fecha
- Metodología de Trabajo
- Avances comité operativo
- Propuesta próxima reunión : Primera Quincena de Agosto.

Entrega de CD Consultoria de Apoyo  
 "Estudio para la Implementación de Medidas para el Control de la Contaminación:  
 Antecedentes para la Revisión del DS N° 90" INGESA LTDA.

Reunión Comité Ampliado, Lunes 18 de junio de 2007  
 CONAMA

1. Andess *[Signature]*
- 2. Corma *[Signature]*
- 3. Sonami *[Signature]*
- 4. Consejo minero *[Signature]*
5. Asipes *[Signature]*
- 6. Asipnor *[Signature]*
- 7. Apooch *[Signature]*
8. Asociación de la industria del salmón de Chile A.G (Salmón Chile) *[Signature]*
9. Sociedad Nacional de pesca
10. Asimet
- [Signature]* 11. Asiquim
12. Sofefa *[Signature]*
13. Asociación de productores de viñas *[Signature]*
14. Chilealimentos *[Signature]*
15. Fedeleche *[Signature]*
16. Asprocer *[Signature]*
17. Universidad de Chile
18. Universidad Católica *[Signature]*
- 19. Universidad de Concepción *[Signature]*
20. Universidad Austral
21. Universidad de Antofagasta.
22. INIA
23. Terram *[Signature]*
24. Greenpace
25. Cenma *[Signature]*
26. INN
27. Aidis Chile
28. Asociación chilena de municipalidades.



000206

## VIÑAS DE CHILE

Santiago, 25 de junio de 2007

Señor  
Rodrigo Guzmán Rosen  
Director Ejecutivo  
Comité Nacional del Medio Ambiente  
Presente

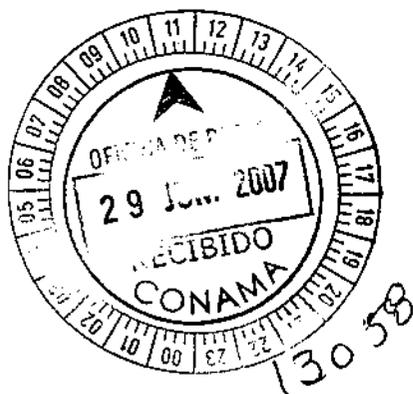
De mi consideración,

De acuerdo a lo conversado telefónicamente, cumpla con informar a usted que el representante de Viñas de Chile A.G. ante el Comité Operativo, será el señor Cristián Araneda Oyaneder, Ingeniero Civil Bioquímico de la Universidad Católica de Valparaíso, Postítulo "Preparación y Evaluación de Proyectos", de la Universidad de Chile y Waste Management 37 UNEP/UNESCO/BMU International Short Course on Environmental Management of Developing and Emerging Countries, Universidad Técnica de Dresden Alemania.

Esperando tener una buena acogida,

Atentamente,

Elizabeth Díaz  
Gerente Contralor  
Asociación de Viñas de Chile A.G.



Concepción, 26 de junio de 2007

**Señor**  
**Hans Willumsen A.**  
**Jefe Departamento Control de la Contaminación**  
**Comisión Nacional del Medio Ambiente**  
**Teatinos 258 Piso 5**  
**Santiago**

Estimado Sr. Willumsen

Como es de su conocimiento, el Programa de Monitoreo de la calidad del agua del Sistema río Biobío es una iniciativa regional que, agrupando al Centro EULA de la Universidad de Concepción y a 9 importantes empresas, ha venido desarrollando, desde 1994, un seguimiento de la calidad del agua de este importante cauce natural de la Región del BioBio. Gracias a este trabajo se ha podido contar con importante y extensa información que ha sido útil para variadas aplicaciones, entre ellas la confección de Mapas de Calidad del Agua, Modelo de Calidad y, tal vez la más importante, la gestión de la Norma Secundaria de Calidad Ambiental de dicha Cuenca Hidrográfica.

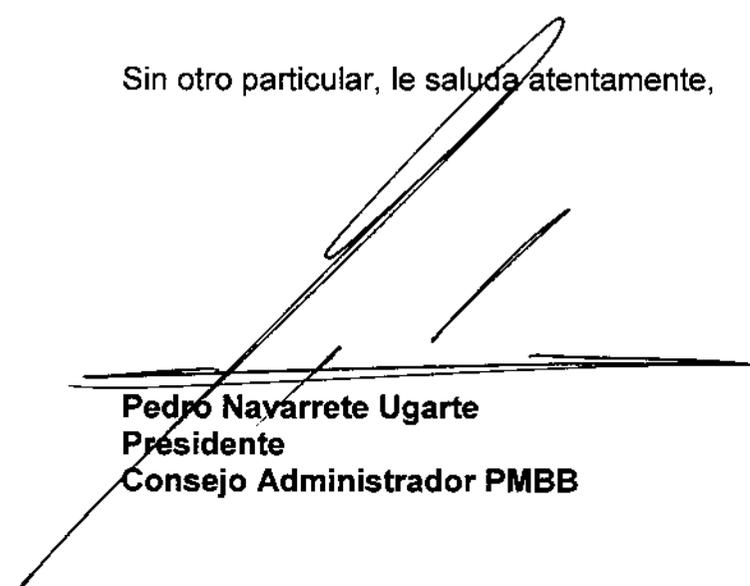
En nuestro carácter de grupo organizado interesado en la materia, con fecha 6 de marzo pasado hicimos llegar, a través de CONAMA Regional, algunos comentarios a la iniciativa de modificación del DS 90/00 formalizada en Resolución Exenta N° 3404 del 18 de Diciembre de 2006 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA (documento adjunto)

En dicha oportunidad, junto a los comentarios preliminares que formulamos, manifestamos a la Sra. Directora que nos encontrábamos a su disposición para profundizarlos como asimismo para participar en otras instancias de análisis, como las que dispone el Reglamento para la Dictación de Normas Ambientales u otra que se considere conveniente. No obstante, el PMBB no fue incluido entre las instituciones convidadas a integrar el Comité Ampliado, aspecto que queremos

remediar a través de la presente, en la que junto con reiterar nuestro interés de participar en dicha instancia, le solicitamos acceder a ello.

Para facilitar la comunicación, le solicitamos considerar las siguientes referencias: Pedro Navarrete, e-mail, [pnavarrete@celulosa.cmpc.cl](mailto:pnavarrete@celulosa.cmpc.cl), teléfonos 43-403901 ó 09-8370564; Andrés López, e mail [andres.lopez@dssambiente.cl](mailto:andres.lopez@dssambiente.cl), teléfonos 41-22889398 ó 09-7798581.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



---

**Pedro Navarrete Ugarte**  
**Presidente**  
**Consejo Administrador PMBB**

C.C.

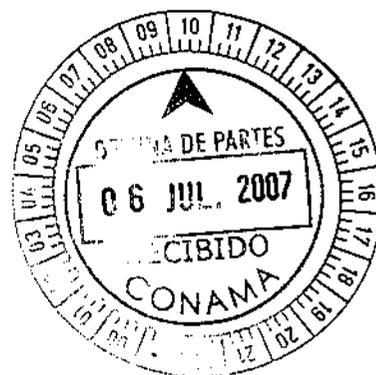
- Directores PMBB (9)
- Andrés López A.



CONSEJO DE RECTORES  
UNIVERSIDADES CHILENAS

Santiago, 5 de julio de 2007

N° 292/2007



Señor  
Rodrigo Guzmán Rosen  
Director Ejecutivo (S)  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Presente

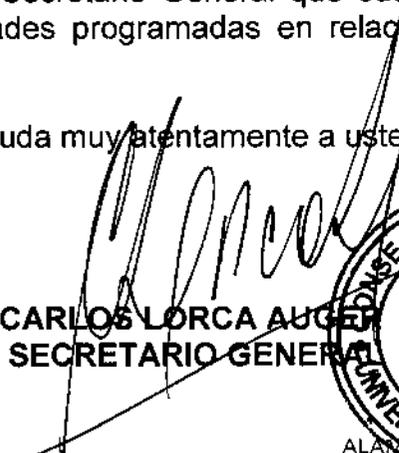
De nuestra consideración:

Me refiero a su carta D. E. N° 071723, de fecha 30 de mayo, mediante la cual solicita un Representante para integrar Comité Ampliado para 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".

Sobre el particular, me permito informar a usted que el H. Consejo de Rectores en su Sesión N° 486, celebrada el día jueves 28 de junio de 2007 en la Universidad Técnica Federico Santa María, acordó que los cinco (5) personeros pertenecientes a universidades que conforman este Consejo a saber: Universidad de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral de Chile y Universidad de Antofagasta nos representan debidamente.

En consecuencia, el Secretario General que suscribe la presente se excusa de participar en actividades programadas en relación a la materia que nos convoca.

Sin otro particular, saluda muy atentamente a usted,

  
CARLOS LORCA AUGER  
SECRETARIO GENERAL

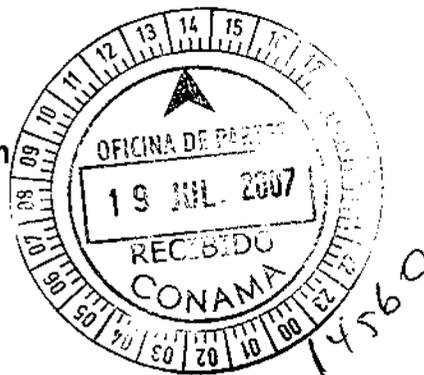


CLA/mir

ALANOS 1180  
CASILLA DE CORREO 14798  
TELEFONO (56-2) 696 4286  
FAX (56-2) 698 8436  
E-MAIL: cruch@entelchile.net  
www.cruch.cl  
SANTIAGO - CHILE

Concepción, 18 de julio de 2007

**Señor  
Hans Willumsen A.  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
Teatinos 258 Piso 5  
Santiago**



Estimado Sr. Willumsen

Considerando la acogida favorable que tuvo nuestra petición para integrarnos al Comité Ampliado organizado por CONAMA para la gestión de modificación del DS 90/00, le informo que nuestros representantes serán las siguientes personas:

	<b>TITULAR</b>	<b>SUPLENTE</b>
<b>Nombre</b>	Jaime Elgueta Androvez	Andrés López Avaria
<b>Cargo</b>	Jefe Coordinación Ambiental	Gerente General
<b>Empresa</b>	C. S. Huachipato S. A.	DSS Ambiente
<b>Fono</b>	Fono: 56-41-2502866	Fono 56-41-2289397
<b>Celular</b>	92191518	97798581
<b>Correo</b>	<a href="mailto:jelgueta@csh.cl">jelgueta@csh.cl</a>	<a href="mailto:andres.lopez@dssambiente.cl">andres.lopez@dssambiente.cl</a>

Sin otro particular, le saluda atentamente,

**Pedro Navarrete Ugarte  
Presidente  
Consejo Administrador PMBB**

OF. ORD. D.E.: N° 072304 /

ANT: "Proceso de Revisión Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales D.S N° 90"

MAT: Cita a la 4ta reunión Comité Operativo

Santiago, 23 JUL 2007

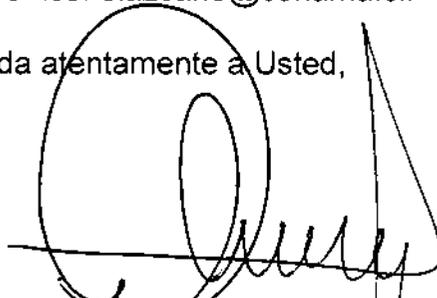
De : HANS WILLUMSEN ALENDE  
JEFE DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN

En relación con el proceso de revisión de la "**Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, D.S N° 90**", invito a usted a participar de la 4ta reunión del comité operativo de la norma. Esta reunión se llevará a efecto el día martes 31 de julio de 2007 a 10:00 hrs., en la sala de reuniones del Cuarto Piso, CONAMA Dirección Ejecutiva, Teatinos 258.

Agradeceré a usted confirmar su asistencia a Elizabeth Lazcano, profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA cuyo teléfono es 2405705 y correo electrónico: elazcano@conama.cl.

Sin otro particular, saluda atentamente a Usted,



Hans Willumsen Alende  
Jefe Dpto. Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

MRT/ELS/jra

Distribución:

- Sr. Mesenia Atenas V., Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. Dirección General de Aguas.
- Teresa Agüero T., Profesional Departamento de Políticas Agrarias de ODEPA
- Nancy Cepeda. Encargada Unidad de Normas, Superintendencia de Servicios sanitarios.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

- Christian Cid M., Capitán de Fragata, Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante.
- Fernando Baeriswyl R., Jefe de División de Recursos Naturales Renovables, Servicio Agrícola y Ganadero.
- Alex Brown N., Jefe Departamento Análisis y Planificación Ambiental, Subsecretaría de Pesca.
- Carolina Ripa., Departamento Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- Rossana Brantes A. Profesional Dirección de Estudios Comisión Chilena del Cobre. Cochilco.
- Juan Ladrón de Guevara, Asesor de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
- Leonardo Núñez M., Jefe Departamento de Administración Pesquera, Servicio Nacional de Pesca.
- Rodrigo Iglesias A., Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Energía.

CC:

- Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma.

OF. ORD. D.E.: N° 072015 /

ANT: "Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales D.S N° 90"

MAT: Se solicita información

Santiago, 25 JUN 2007

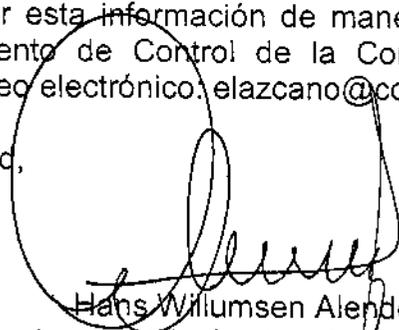
De : Hans Willumsen  
Jefe Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN

En relación con el proceso de revisión de la "**Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, D.S N° 90**". Solicito a usted, tal como fue acordado en la tercera reunión de comité operativo envíe toda la información relativa a; cumplimiento de la norma desde su entrada en vigencia, problemas detectados a la fecha en relación a la aplicabilidad de la norma y a la fiscalización efectuada por vuestro servicio, y otros antecedentes, que como autoridad fiscalizadora sea para usted de interés comentar. Así mismo recuerdo a usted, que esta información deberá ser presentada al comité operativo, tal como fue acordado en la tercera reunión realizada el día 07 de junio de 2007.

Esperamos que esta información sea enviada antes del 20 de julio de 2007, Así mismo agradeceré a usted, enviar esta información de manera digital a Elizabeth Lazcano, profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA cuyo teléfono es 2405705 y correo electrónico: elazcano@conama.cl.

Saluda atentamente a usted,



Hans Willumsen Alende  
Jefe Departamento de Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

MRT/EUS/jra

Distribución:

- Nancy Cepeda. Encargada Unidad de Normas, Superintendencia de Servicios sanitarios.
- Christian Cid M., Capitán de Fragata, Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante.
- Carolina Ripa., Departamento Salud Ambiental, Ministerio de Salud.

CC:

- Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma.



Dirección Ejecutiva  
Departamento de Control de la Contaminación

Con fecha 31 de Julio de 2007, se archiva la siguiente información, para el proceso de Revisión del DS 90, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales

Nombre del Documento	Formato
ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION: ANTECEDENTES PARA LA REVISIÓN DEL DS 90/2000, INGESA LTDA	Digital



Hans Willumsen A.  
Jefe Departamento Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

ELS/

**Cuarta Reunión Comité Operativo  
"Revisión DS 90"**

Fecha: 31 de julio de 2007

Lugar: Sala reuniones CONAMA Dirección Ejecutiva, Teatinos 258, piso 5°, Santiago

Hora: 10:00 – 13:30

**TABLA DE LA REUNIÓN**

CONTENIDO	RESPONSABLE	HORA
Lectura Acta Reunión anterior	Srta. Elizabeth Lazcano, CONAMA	10:00 a 10:10
Presentación cronograma de Trabajo	Srta. Elizabeth Lazcano, Sra. Alejandra Salas, CONAMA	10:10 a 10:20
Avances proceso de revisión del D.S. 90	Elizabeth Lazcano, CONAMA	10:20 a 10:30
Presentación SISS	Sr. Simón Bruna, profesional Unidad de Medio Ambiente	10:30 a 11:30
	Sr. Carlos Órdenes, profesional División de Fiscalización	
Consultas y observaciones	Comité Operativo	11:30 a 12:00
Presentación DIRECTEMAR	Sra. Nancy Villarroel, Encargada Ambiental, Dpto. de de Preservación del Medio Ambiente Acuático y combate de la Contaminación	12:00 a 12:30
Consultas y observaciones	Comité Operativo	12:30 a 13:00
Resumen de la Jornada y lectura de acuerdos	Srta. Elizabeth Lazcano, CONAMA	13:00 a 13:30

Las presentaciones a cargo de la SISS y DIRECTEMAR tienen por objetivo entregar información al Comité Operativo respecto de:

- ❖ El cumplimiento del D.S. 90 desde su entrada en vigencia, desde la experiencia fiscalizadora de cada sector (SISS y DIRECTEMAR).
- ❖ Problemas detectados a la aplicabilidad y a la fiscalización de la norma, desde los ámbitos de su competencia.
- ❖ Además de otros antecedentes que como autoridad fiscalizadora sea de interés presentar.

Lista de Asistencia cuarta reunión comité operativo "Proceso de revisión norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales DS N° 90"

Lugar: CONAMA

Fecha: Martes 31 de Julio de 2007

Hora: 10:00 - 13:30

NOMBRE	INSTITUCION	DIRECCION	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
Valerya Villanar	DIRECCION MAR	Sede de Comand. 730	22023008	mvallejo@dele d@coficom.cl	
SIMÓN BROWN G	SISS	MAVEDA 673 P.F.	3824172	SBROWN@SISS.CC	
CRISTIAN ANDAUR	SENAVESCA	VICTORIA 2852 VALP	2019279	CANDAUR@SENAVESCA.C	
Marc Cepeda R	SISS	Pedernera Avenida 6782	3824075	mcepede@si.ssis.cl	
CHRISTIN CALLO S	SISS	TENORANI 82/p6	3824193	CCALLO@SISS.U	
Verónica Juguera S.	SISS	Moneda 673 p.19	3824122	VJUGERA@SISS.U	
Carlos Orendana S.	SISS	Moque 677 p.11	3824107	CORENDANA@SISS.U	
Carlos Barrera S.	CONAMA	Teatinos 2058	2405650	CBARRERA@CONAMA.C	
Marco Luraschi	CONAMA/E	El Apr. Luchu 3127	3430081	MLURASCHI@CONAMA.C	
Fernando Aguirre Z.	DEA	Moneda 19 2486	0493794	fernando.aguirre@map.gov.cl	
Mecurio Oturo	DEA	✓	✓	mecurio.oturo@map.gov.cl	MEU
Olga Espinoza B.	SAG	HUDA. BULNES 140	345-1541	OLGA.ESPINOZA@SAG.GOV.CL	
CONRADO RAUVAL	CONAMA	TERTUROS 25860	2405624	CRUVAL@CONAMA.C	

Jorge Castiño S.	JNGESA	Car. Garza 25 Depto. 31	696 2827	casxllca@netliney	<i>[Signature]</i>
Gabriel Zamorano S.	SISS	República 673 Piso 9	382 4172	zamorano@ SISS.CC	<i>[Signature]</i>
Jan Lutz de Guzman	M. Economía	Turkey Tropicos	473 3603	JLutz@econia.c	<i>[Signature]</i>
ALBERTO FUENTES L.	SUBRESCA	DE LA VISTA 168 PISO 20. VILLA 50	392502758	afuentes@subresca.c	<i>[Signature]</i>
Alexandra Salas Muñoz	CONAMA	Tortuga 25B	2405667	alex@conama.c	<i>[Signature]</i>
Rossana Brantes	Cochilco	Aguadino, 1161	3829251	rbrantes@cochilco.c	<i>[Signature]</i>
EUZABETH LAZCANO	CONAMA	Bealinos 258	2405705	elazcano@conama.c	<i>[Signature]</i>

### Acta Cuarta Reunión Comité Operativo

Fecha: 31 de julio de 2007  
Lugar: Sala reuniones CONAMA  
Hora: 10:00 - 13:30

#### ASISTENTES:

- ✓ Nancy Villarroel R. (DIRECTEMAR)
- ✓ Cristian Andaur (SERNAPESCA)
- ✓ Alberto Fuentes (SUBPESCA)
- ✓ Rossana Brantes (COCHILCO)
- ✓ Nancy Cepeda (SISS)
- ✓ Gabriel Zamorano S. (SISS)
- ✓ Cristian Lillo S. (SISS)
- ✓ Verónica Vergara (SISS)
- ✓ Simón Bruna G. (SISS)
- ✓ Carlos Ordenes (SISS)
- ✓ Mesenia Atenas (DGA)
- ✓ Fernando Aguirre Z. (DGA)
- ✓ Juan Ladrón de Guevara (MINISTERIO DE ECONOMÍA)
- ✓ Olga Espinoza (SAG)
- ✓ Carlos Barrera (CONAMA)
- ✓ Conrado Ravanal (CONAMA)
- ✓ Elizabeth Lazcano (CONAMA)
- ✓ Alejandra Salas (CONAMA)
- ✓ Nancy Villarroel (DIRECTEMAR)
- ✓ Marco Luraschi (ECONAT - CONAMA)
- ✓ Jorge Castillo (INGESA LTDA. - CONAMA)

#### INASISTENTES:

- ✓ ODEPA
- ✓ MINSAL

#### Tabla de la Reunión

1. Lectura acta anterior
  2. Avances proceso de revisión DS. N° 90
  3. Presentación SISS
  4. Presentación DIRECTEMAR
  5. Presentación de cronograma de trabajo propuesto por CONAMA
- ✓ Se da por iniciada la reunión, con la lectura del acta de la reunión del día 7 de junio de 2007. El acta se da por aprobada, sin comentarios por parte de los asistentes.
  - ✓ Conama, comenta respecto de los avances del proceso normativo y de la modalidad de trabajo para abordar los temas a discutir en el marco del proceso de revisión del decreto.
  - ✓ Conama presenta al Señor Jorge Castillo de INGESA LTDA, quien trabajará durante el año 2007, como asesor para el trabajo de la norma. También se presenta al Señor Marco Luraschi de ECONAT, Economista, quien trabajará en el desarrollo del Agies de la norma.

- ✓ Se da inicio a las dos presentaciones de la SISS y DIRECTEMAR, en la cual entregan información respecto a:
  - El cumplimiento del DS. N°90 desde su entrada en vigencia, en el marco de las competencias fiscalizadoras que ambos sectores tienen.
  - Problemas detectados con la aplicabilidad y a la fiscalización de la norma desde los ámbitos de competencia de cada servicio.
  - Además de otros antecedentes que como autoridad fiscalizadora son de interés señalar.

Estas presentaciones se encuentran anexas a la presente Acta.

#### **Discusión:**

- ✓ La primera presentación estuvo a cargo del Señor Simón Bruna, profesional de la Unidad de Medio Ambiente de la SISS, quien comentó la experiencia de la SISS en la fiscalización de establecimientos industriales.
- ✓ Al respecto la DGA consulta por el universo real de control que debiera someterse a la aplicación del DS. N°90.
- ✓ SERNAPESCA, consulta si los establecimientos fiscalizados están georeferenciados o si bien la SISS tiene previsto hacerlo en el corto plazo. Al respecto SISS comenta que actualmente los establecimientos no están georeferenciados, sin embargo, solicitaron recursos para generar la información el año 2008.
- ✓ CONAMA, consulta a qué se refiere la SISS con el concepto de drenaje ácido en las faenas mineras, como una situación compleja que afecta su fiscalización. SISS responde que ciertos residuos de procesos mineros, generan drenajes que se infiltran y que se encuentran en afloramientos posteriores. Se informa que hay pronunciamientos, vía oficios, de la Superintendencia que abordan este tema. Sin embargo se señala la pertinencia de discutir el tema en el ámbito de la revisión del decreto.
- ✓ Se discute respecto de que son "Descargas Esporádicas", este concepto se debe aclarar, para evitar situaciones de incumplimiento de la norma.
- ✓ Jorge Castillo de Ingesa Ltda., pone en la mesa para la discusión el concepto de "Cuenca Intervenido"
- ✓ Se discute respecto de los altos costos asociados al control de la norma. Al respecto se consulta cuantos controles directos son realizados por la Superintendencia.
- ✓ La segunda presentación estuvo a cargo del señor Carlos Órdenes, profesional de la División de Fiscalización de la SISS, quien comentó la experiencia de la SISS en la fiscalización del DS. N°90 en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- ✓ Al respecto, DGA consulta si el DS. N° 90 debiera considerar descargas de plantas de tratamiento de agua potable y cual es la situación para el control en los sectores rurales (APR). En ese sentido la SISS comenta que la presentación no abarca a los lodos generados en plantas de tratamiento de agua potable ni las situaciones de los APR.
- ✓ En relación a las descargas de las PTAS de Agua Potable, CONAMA señala que se inicio durante el año 2005, el proceso de elaboración de la "Norma de Emisión para Descargas de Residuos Líquidos de Sistemas de Tratamiento de Agua Potable", en dicho proceso se formo el comité operativo y se realizaron algunas reuniones con este comité. Sin embargo, el trabajo se detuvo, debido al inicio de revisión del DS N° 90, evaluando al interior de este proceso la situación particular de las PTAS de Agua Potable. Actualmente la División

Jurídica de CONAMA en conjunto con el Departamento Control de la Contaminación, están revisando la forma incluir en desarrollo de la norma dentro de la revisión del D.S N° 90 y si es necesario, cerrar formalmente el proceso de elaboración de la norma de agua potable.

- ✓ En relación a los APR, La SISS, señala que no poseen facultades fiscalizadoras en el ámbito del agua potable rural, toda vez que esa competencia está focalizada en el Ministerio de Salud. Por otra parte comenta que el MOP está trabajando en la revisión de las competencias en el tema de agua potable rural. Sin embargo, al respecto se comenta que el Ministerio de Salud, debe entregar antecedentes para evaluar esta situación.
- ✓ La tercera presentación estuvo a cargo de la señorita Nancy Villarroel, Encargada Ambiental del Departamento Preservación del Medio Ambiente y Combate de la Contaminación de DIRECTEMAR, quien comentó la experiencia del servicio en la fiscalización del DS 90 en ductos y emisarios submarinos.
- ✓ SERNAPESCA, consulta si los establecimientos fiscalizados están georeferenciados. Al respecto DIRECTEMAR comenta que actualmente los establecimientos si están georeferenciados, pero esta información no es pública.
- ✓ DGA consulta respecto del por qué de la duplicidad de información entre DIRECTEMAR y la SISS. Se aclara, que la Ley N° 18.902, que crea la Superintendencia, enuncia que la fiscalización de riles y aguas servidas es competencia de la SISS. Sin embargo hay muchas situaciones en que se topan las competencias.
- ✓ SERNAPESCA consulta si DIRECTEMAR considera conveniente incluir los efluentes generados por barcos de factoría por ejemplo, que trabajan en el sector salmonero. En relación a esto, el control se hace muy complejo toda vez que las descargas provenientes desde barcos factorías, terminales marítimos, son considerados por la autoridad marítima como fuentes indirectas.
- ✓ SISS consulta cuál es rol fiscalizador y sancionados de la DIRECTEMAR. La respuesta es que no poseen rol sancionador, si de fiscalización. Asimismo, la información relativa a problemas ambientales de contaminación encontrados y que puedan derivar en alguna sanción han sido enviados a CONAMA.
- ✓ Al respecto CONAMA señala que el Departamento Control de la Contaminación (quien lidera el proceso de revisión del DS. N° 90) no ha recibido información al respecto y que la competencia de CONAMA es de coordinación. Sin embargo, en relación a la fiscalización, esta va ligada al cumplimiento de las RCA de proyectos que se han sometido al SEIA, por lo que en caso de no existir RCA el accionar de CONAMA es restringido.
- ✓ DGA, consulta si DIRECTEMAR cuenta con algún instrumento que obligue a sancionar y que permita clausurar a algún establecimiento o industria. La respuesta es que el único instrumento aplicable por ese servicio es la Ley de Navegación.
- ✓ DGA consulta a la División Jurídica de CONAMA si es factible incluir en una norma de emisión los temas relacionados a las sanciones por descargas en zonas marinas. La respuesta es que se requiere mayor información para precisar la competencia de incluir esos temas en dicho tipo de norma.
- ✓ SISS señala la existencia de un convenio entre ese servicio y DIRECTEMAR para ordenar el tema de duplicidad de funciones respecto de sus competencias, este convenio aún no esta vigente y se encuentra en etapas finales de su elaboración. Al respecto, CONAMA solicita a dichos servicios contar con la documentación del convenio anteriormente señalado.
- ✓ Respecto a la información solicitada a través del Ordinario N° 072015 del 25 de Junio de 2007 de CONAMA. Se solicita que ésta información se envíada a la brevedad. Asimismo el Ministerio de Economía, señala que la información debe ser entregada de forma completa, no resumida, la cual servirá para el análisis económico que se realice posteriormente.

- ✓ CONAMA, informa respecto del incumplimiento del Ministerio de Salud, quien no presenta la información solicitada, la cual tampoco fue entregada vía formal dentro de los plazos tal como se solicita en el Ordinario indicado en el punto anterior.
- ✓ Finalmente, CONAMA, presenta el Cronograma de trabajo del proceso de revisión. No hay grandes comentarios al respecto.

**Acuerdos:**

1. Conama enviará a los miembros del Comité Operativo, mediante correo electrónico, el acta de la presente reunión.
2. SISS debe entregar convenio que se está trabajando con DIRECTEMAR.
3. SISS entregará información respecto de los nutrientes en aguas servidas.
4. Conama solicitará formalmente los convenios existentes y en elaboración entre los tres servicios fiscalizadores de la norma (SISS, DIRECTEMAR, MINSAL)

## Chile

*Simón Bruna G.*  
*Unidad Ambiental – SISS*  
*31/07/07*

Superintendencia de Servicios Sanitarios



## Contenido

- ❖ *Antecedentes*
- ❖ *Universo de Control*
  - *Distribución regional de RPM*
- ❖ *Parámetros controlados*
- ❖ *Resultados de Evaluación de Cumplimiento*
- ❖ *Dificultades en la Fiscalización de la norma*
  - *Aspectos técnicos*
  - *Aspectos operativos*
    - *Situaciones complejas*
  - *Aspectos económicos*
    - *Costos asociados al control*
- ❖ *Nuevos desafíos*
- ❖ *Oportunidades*
- ❖ *Resumen*



## Antecedentes

### ❖ Proceso de fiscalización de la SISS

- Resolución de monitoreo (RPM) → Establece requerimiento de información periódico
  - Definido en la Ley 18.902
    - ✓ Listado vigente en [www.siss.cl](http://www.siss.cl)
- Autocontrol → Resultado de los programas de monitoreo
  - Definido en la Ley 18.902
- Control directo SISS
  - En un mes, 1070 controles de parámetros compuestos →
    - ✓ 2007: sólo realizaremos un 8,3% del total de controles



## Universo de control

### ❖ 482 Empresas

- 592 Actividades Económicas (RPM)
  - 692 Puntos de Control

(Análisis referido a RPM existentes a Julio de 2007)



## Distribución regional de RPM

Región	N° RPM
1	1
2	1
3	10
4	10
5	37
<b>Metropolitana</b>	<b>77</b>
6	78
7	73
8	62
9	43
10	168
11	25
12	7

❖ Sólo considera RPM asociadas al DS 90

➤ 28% concentrado en la (ex) Región de Los Lagos.



## Parámetros controlados

❖ 89% de los puntos de control, analizan menos de 12 parámetros al mes (Sólo asociadas al DS 90)

	%	N° Puntos
<12 parámetros	89%	619
<8 parámetros	84%	582
<4 parámetros	19%	132
<2 parámetros	3%	19



## Resultados Evaluación de Cumplimiento

Cuadro N°2. Desglose para establecimientos que presentan información

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Total de establecimientos que presentan información	498	532	540	833	528	523	497
Informa, pero no envía autocontrol	40	34	18	10	7	7	3
No descargan	156	156	158	149	139	119	88
Cumplen en todos los parámetros	210	224	248	259	267	281	283
Presentan incumplimiento en 1 parámetro	45	58	59	58	56	57	58
Presentan incumplimiento en 2 o más parámetros	47	60	56	57	57	59	65

❖ Envío de autocontroles (para evaluación DS 90/00 y DS 46/02)

Fuente: [www.siss.cl](http://www.siss.cl) → Comunicado 31/05/07 (Sección Actualidad)



## Resultados Evaluación de Cumplimiento

Cuadro N°3. Grado de cumplimiento de la Normativa

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Cumplen (Nota 1)	73,5%	71,4%	75,4%	76,5%	77,2%	78,5%	74,6%
Presentan incumplimientos (Nota 2)	26,5%	28,6%	24,6%	23,5%	22,8%	23,5%	25,4%

Nota 1. Incluye los establecimientos que cumplen con los límites para todos los parámetros y aquellos que no tienen descargas en el periodo respectivo

Nota 2. Incluye los establecimientos que presentan incumplimientos en uno, dos o más parámetros y aquellos establecimientos que no informan su autocontrol.

❖ 174 Inicios de procedimiento sancionatorios

➤ Período Septiembre 2006 – Marzo 2007

Fuente: [www.siss.cl](http://www.siss.cl) → Comunicado 31/05/07 (Sección Actualidad)

(Evaluación de límites del D.S. 90/46, no de cumplimiento de RPM)



## Dificultades en la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos técnicos de la norma

- Parámetros no normados
  - DS 90 (teoría): 40 parámetros controlados
  - Realidad: Vamos en 58 parámetros controlados
    - ✓ Ej: Industria Celulosa y Papel, en el SEIA se establecen parámetros no considerados en la norma
- Evaluación de cumplimiento es en base a los criterios de la norma, pero no los múltiples criterios establecidos en las RCA
  - → Utilizamos el criterio de la norma DS 90
- Extensión de "zona sensible" a cuerpos de agua lacustres



## Dificultades en la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos operativos

- N° de días de control al año (6.3.1) → ¿Cómo distribuir?
- Dificultad en la incorporación del remuestreo (6.4.1)
  - Remuestreo es un concepto para acreditar que el establecimiento emisor tomó acciones que mejoraron el incumplimiento → ¿Valor como contramuestra?
- Empresas que controlan sólo un día al mes (6.4.2)
  - 71% de los programas de monitoreo
  - "...hasta un 10% de las muestras..." → CUMPLE
- Dificultad en la incorporación de controles externos, adicionales a los realizados por las empresas (autocontrol, control directo, ¿otros?)
  - "...hasta un 10% de las muestras..." → ¿Tengo todas las muestras?



## Dificultades en la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos operativos

- Puntos de descarga
  - Canales de riego
  - Zanjas de drenaje
  - Canales de aguas lluvia
- Acceso a los puntos de descarga
  - No se indica nada al respecto, como si se hace en el DS MOP N°609/98
    - ✓ "cámara de muestreo de acceso público"



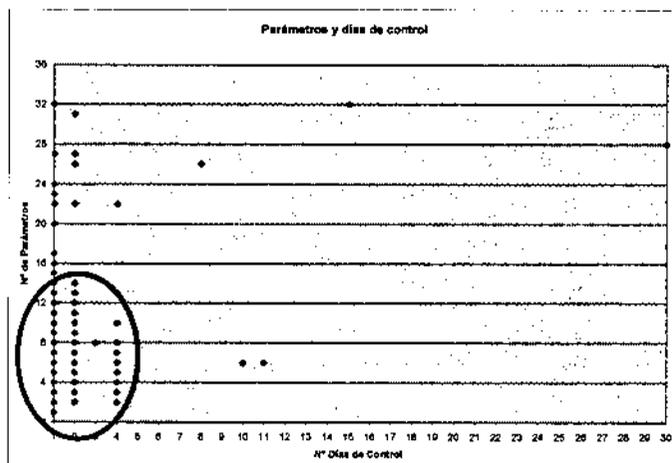
## Dificultades para la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos operativos

- Días de control
  - 99% de los puntos de control se controlan con una frecuencia menor o igual a 4 días al mes.
  - 71% se controla 1 día al mes.
- Oportunidad del dato
  - Actual sistema no permite la captura de datos de efluentes de manera oportuna.
    - ✓ Tiempos de análisis (Ej: DBO<sub>5</sub>)



## Dificultades para la fiscalización de la norma





## Dificultades para la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos económicos

#### ➤ Controlar la norma es caro

- Demanda por RPMs (N° de controles y análisis)
  - ✓ 8385 análisis de parámetros compuestos requeridos al mes (†)
- El control directo es pagado por la SISS (<10%)
- Nuevos requerimientos técnicos encarecerán aún más el control
  - ✓ NCh 411-10/Of.2005



## Dificultades para la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos económicos

#### ➤ Controlar la norma es caro

- Costos asociados al control
  - ✓ Analítico: \$85.000.000 al mes
    - → US\$1.96 millones / año
  - ✓ Muestreo 24 hrs.: \$213.000.000 al mes
    - → US\$4.73 millones / año
  - ✓ Total
    - → US\$6.69 millones / año

REGION	\$ Muestreo
Tercera	228.000
Cuarta	168.000
Quinta	168.000
Sexta	155.000
Séptima	198.000
Octava	153.000
Novena	180.000
Decima	330.000
Metropolitana	98.000

Muestreo 24 horas  
Fuente: Licitación SISS  
No incluye costo de análisis

#### ➤ Si asumimos un 75% efectivo

- ~ US\$5 millones / año



## Dificultades para la fiscalización de la norma

### ❖ Aspectos económicos

#### ➤ Controlar la norma es caro

- Parámetros de mayor control son orgánicos

PARÁMETRO	TOTAL
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	1029
DBO5	821
FÓSFORO	827
ACEITES Y GRASAS	805
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	793
PODER ESPUMÓGENO	578
CLORUROS	372
ALUMINIO	190
SULFATOS	170
SAAM	142
MANGANESO TOTAL	130
HIDROCARBUROS FIJOS	125
HIERRO DISUELTÓ	124
SULFUROS	118
ZINC	118
CADMIO	114
COBRE TOTAL	114
PLOMO	112
INDICE DE FENOL	111
NIQUEL	110
CROMO HEXAVALENTE	107
MERCURIO	107



## Dificultades para la fiscalización de la norma

### ➤ (\$ Análisis) + CVar (\$ Muestreo en región)

- Costo promedio mensual industria grande (30 días, 28 parámetros \*)
  - ✓ \$10.256.119 + CVar
    - CVar – Octava: \$4.590.000 → \$14.846.119
- Costo promedio mensual industria mediana (4 días, 8 parámetros \*)
  - ✓ \$280.261 + CVar
    - CVar – Sexta: \$155.000 x 4 → \$900.261
    - CVar – Octava: \$153.000 x 4 → \$892.261
    - CVar – Décima: \$254.689 x 4 → \$1.299.017
- Costo promedio mensual industria pequeña (1 día, 4 parámetros \*)
  - ✓ \$36.365 + CVar
    - CVar – Metropolitana: \$98.000 → \$134.365
    - CVar – Cuarta: \$168.000 → \$204.365
    - CVar – Décima: \$254.689 → \$291.054

\* Considerando frecuencias mensuales establecidas en RPMs



## Costos asociados al control

- ❖ *Costo de muestreo es más relevante que el análisis*
  - *Aumentará con la implementación de los requerimientos de la NCh 411-10/Of.2005*
- ❖ *Grandes diferencias en el muestreo entre regiones*
  - *Organización de la industria de laboratorios*



## Nuevos desafíos

- ❖ *Caudal de dilución mensual (o móvil)*
  - *Se entrega caudal igual a cero para todo el año, siendo que en periodos habría dilución*
- ❖ *Descargas a medio marino y Ley 18.902.*
  - *Acuerdo Marco Directemar - SISS*

Superintendencia de Servicios Sanitarios 

## Oportunidades

- ❖ *Permitir el control instrumental (disminuir costo de control)*
  - *Control 24x7*
  - *Registros permanentes (datalogger)*
  - *Señal 4-20 mA, RS - 232 → acceso remoto*
  - *Mejora la oportunidad del dato: Ej. DBO5: 5 días*
- ❖ *Listado de parámetros referencial por CIU*
  - *Similar al D.S. 609*

Superintendencia de Servicios Sanitarios 

## Oportunidades

- ❖ *Contingencias ambientales*
  - *Caso CELCO Valdivia*
    - *Muerte de aves*
  - *Caso CELCO Licancel*
    - *Muerte de peces*

} ¿Oportunidad de introducir bioindicadores?

↓

Similar al DS 609: "No se podrán descargar sustancias..."



## Resumen

- ❖ 25% del sector industrial no cumple con uno o más parámetros
- ❖ Actualmente la norma concentra el control en un cuadrante frecuencia / N° parámetros bajo.
- ❖ Demanda por control analítico va en aumento
- ❖ Oferta analítica no se incrementa a la velocidad de la demanda
  - Barreras de entrada importantes → Acreditación - Inversión
- ❖ Explorar alternativas para el aumento de control, alternativo al control analítico
- ❖ Se sugiere incorporar conceptos del D.S. MOP N°609/98 tales como:
  - "No se podrán descargar sustancias..."
  - Puntos de control de acceso público o mantención de estos
  - No permitir - expresamente - la dilución con aguas que no son de procesos
  - Asociación CIU - Parámetros a controlar
- ❖ **Norma debe hacerse cargo de situaciones de operación en régimen normal.**
  - Incorporar casos para quienes declaran no generar riles, o disposición en riego. (dificultad operativa, posibilidad de descarga) → cómo considerar estas situaciones



## Resumen

- ❖ Normas especiales para determinadas industrias
  - Industria de Celulosa y Papel
- ❖ El principal problema de la norma es que es caro controlarla
  - Considerando los días de control al mes
  - Considerando el número de parámetros
- ❖ ¿Cómo mejorar el control con igual (o menor) cantidad de recursos involucrados?





## TEMARIO

### ❖ **El tratamiento de aguas servidas en Chile**

- ❖ *Fiscalización de PTAS por la SSS*
- ❖ *Resultados cumplimiento DS 90/09 en PTAS*

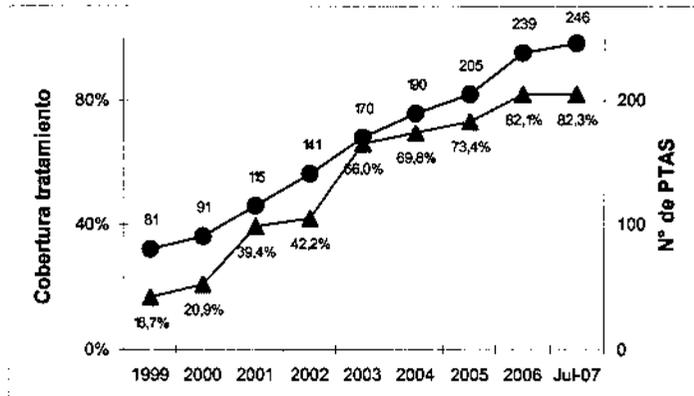


## Coberturas de Servicios Sanitarios

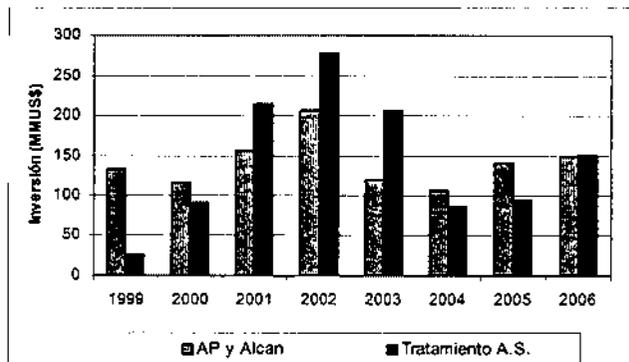
- ❖ *Población Urbana estimada: 13.548.000 habitantes (dic 2006)*
- ❖ *Servicio de Agua Potable: 99.8% (dic 2006)*
- ❖ *Servicio de Alcantarillado: 95.2% (dic 2006)*
- ❖ *Servicio de Tratamiento Aguas Servidas (julio 2007):*
  - *82.3% (respecto población Urbana)*
  - *86.3% (respecto población con alcantarillado)*



### Evolución del tratamiento en Chile



### Inversión del sector sanitario



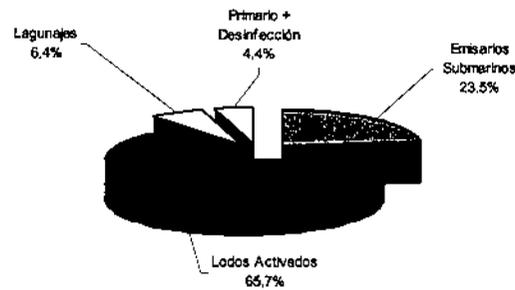
Inversión acumulado periodo 2000-2006  
 • Agua potable y alcantarillado: mmUS\$998  
 • Tratamiento Aguas Servidas: mmUS\$1.125



### Uso de tecnologías en Chile (julio 2007)

Tecnología	N° PTAS
Emisarios Submarinos	32
Lagunas Estabilización	13
Lagunas Aireadas	52
Lodos Activados	125
SBR	5
Zanjas de Oxidación	4
Primario + Desinfección	10
Preliminar + Desinfección	1
Biofiltro	2
Lombrifiltro	2
<b>TOTAL</b>	<b>248</b>

Tecnologías por población



### Tecnología en el Tratamiento de Aguas Servidas

Aspecto	Sistemas Extensivos	Sistemas Intensivos	Emisarios Submarinos
Inversión (*) (US\$/hab)	35	40-50	20-30
Costo Operación (*) (US\$/hab)	3	4-6	0.8-1.5
Superficie requerida	+++++	++	+
Operación	simple	Compleja	Muy simple
Nivel de remoción	+++	++++	+
Cumplimiento Norma	Depende	cumple	cumple
Generación de residuos	++	+++++	+
Impactos a población (olores, vectores)	++	++++	+

(\*) Para poblaciones >50.000 habts.



## TEMARIO

- *El tratamiento de aguas servidas en Chile*
- ❖ **Fiscalización de PTAS por la SISS**
- *Resultados cumplimiento DS 90/00 en PTAS*



## Herramientas de fiscalización DS 90/00 en PTAS

- ❖ *Continuos y permanentes*
  - *Autocontrol calidad efluente*
  - *Ejecución de Controles Directos*
- ❖ *Por eventos*
  - *Auditorías de procedimientos de muestreo y análisis*
  - *Inspección en terreno*
  - *Levantamiento y gestión de información de infraestructura y operación de PTAS.*



### **Herramientas sancionatorias**

- ❖ *Hasta 50 UTA (\$19.6 millones) por incumplimiento de calidad de servicio de tratamiento, en el marco del régimen concesionario sanitario público. Hasta 2 veces el monto en caso de reincidencia.*
- ❖ *Suspensión de cobro, por incumplimiento permanente*
- ❖ *Aplicación del art. 64° de Ley 19300*



### **Autocontrol PTAS**

- ❖ *Carga mensual vía web SISS por cada empresa sanitaria, hasta el día 25 de cada mes*
- ❖ *Empresa mensualmente informa para cada PTAS: calidad de afluente, calidad efluente, variables operacionales (volumen tratado, volumen bypassado, energía consumida, lodo generado, cloro gastado, polímeros utilizados). Del orden de 14.000 datos de calidad y 2.000 al mes de variables operacionales*
- ❖ *Se almacena directamente en Base de Datos Oracle*
- ❖ *Evaluación de cumplimiento automática por Sistema de Información (SI). Revisión manual y evaluación final durante segunda semana mes siguiente.*



### Autocontrol PTAS

- ❖ La empresa debe informar todos los resultados de calidad efluente que cumplan con los procedimientos normados, los que serán considerados en la evaluación junto a los del control directo, en caso de existir.
- ❖ Análisis por laboratorios acreditados con INN y cumplimiento NCh 411/2005, sobre procedimientos de muestreo
- ❖ Para coliformes fecales, el 100% del límite máximo es  $10^4$  NMP/100 ml
- ❖ No se considera nutrientes para evaluar cumplimiento tabla N°1, para PTAS sin descargas de Riles, dado igualdad de valores de tablas "establecimiento emisor" y "N°1"
- ❖ Para sistemas de lagunajes, se descuenta aporte de contenido algal para SST y DBO, mediante correlaciones



### Alcance autocontrol DS 90/00 en PTAS

Punto muestreo	Parámetros	Muestreo	Frecuencia (N°/mes)					
			<158 l/s		158-633 l/s		> 633 l/s	
			Requerido	Normado	Requerido	Normado	Requerido	Normado
Afuente	DBO	Compuesto	1	NO	2	NO	2	NO
	SST	Compuesto	1	NO	1	NO	2	NO
	NTK	Compuesto	1	NO	1	NO	2	NO
	Pt	Compuesto	1	NO	1	NO	2	NO
	AyG	Compuesto	1	NO	1	NO	2	NO
Efuente	DBO	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	SST	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	NTK-NT	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	Pt	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	AyG	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	PE-SAAM	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	CF	Puntual	4	1	4	2	8	4
	TCE (*)	Compuesto	1	1	2	2	4	4
	TCM (*)	Compuesto	1	1	2	2	4	4
	pH	Puntual	1	1	2	2	4	4
	T°	Puntual	1	1	2	2	4	4



### Alcance autocontrol DS 90/00 en PTAS

Punto muestreo	Parámetros	Muestreo	Frecuencia (N°/mes)					
			<158 l/s		158-633 l/s		> 633 l/s	
			Requerido	Normado	Requerido	Normado	Requerido	Normado
Efuyente (salida del pretratamiento)	DBO	Compuesto	2	NO	3	NO	4	NO
	SST	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	SD	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	AyG	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	HT	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	HV	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	SAAM	Compuesto	2	1	3	2	4	4
	pH	Puntual	2	1	3	2	4	4
	T°	Puntual	2	1	3	2	4	4
	CF	Puntual	2	1	3	2	4	4
	Borde Costero (*)	CF	Puntual	1	NO	2	NO	3

Nota: (\*) Los puntos de muestreo en el borde costero corresponderán a las existentes en el litoral de la superficie geográfica del área de cobertura del sistema, con una franja mínima de 2 km.



### Evaluación de Cumplimiento DS 90

❖ Ej.: "Si en un mes se ejecutan 12 muestras compuestas para parámetros químicos, 18 muestras puntuales para coliformes fecales y 22 muestras puntuales para pH, se concluirá cumplimiento de D.S. 90/00 ssi:

- Hasta 2 muestras compuestas (equivalente al entero superior del 10% de 12), tienen uno o más parámetros que exceden al límite máximo hasta en un 100%; Y
- Hasta 2 muestras de coliformes fecales (equivalente al entero superior del 10% de 18) excede a 1000 CF/100 ml, hasta 10<sup>4</sup> CF/100 ml.; Y
- Hasta 3 muestras de pH (equivalente al entero superior del 10% de 22) se encuentran fuera el rango permitido en la Norma."



## TEMARIO

↳ El tratamiento de aguas servidas en Chile

↳ Fiscalización de PTAS por la SSS

❖ **Resultados cumplimiento DS 90/00 en PTAS**



## Resultados consolidados

	N° PTAS que no cumplen		Total PTAS (2) Evaluadas	% (1) Incumplimiento
	con nutrientes	sin nutrientes		
Sep-06	25	21	222	4,5%
Oct-06	31	23	225	3,7%
Nov-06	29	22	229	9,3%
Dic-06	37	22	233	5,9%
Ene-07	54	30	234	4,1%
Feb-07	55	27	234	3,5%
Mar-07	61	31	237	12,0%
Abr-07	44	22	238	5,8%
May-07	51	23	239	5,6%

(1) Con respecto de la población total tratada y sin considerar nutrientes

(2) N° de PTAS con aplicación de tabla N° 1: 149



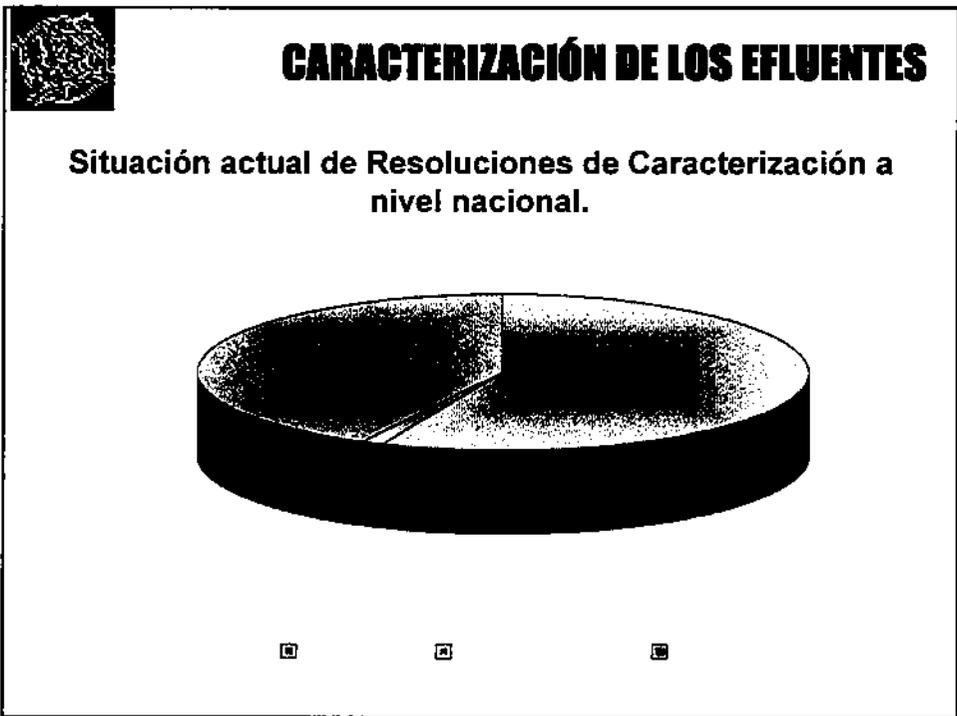
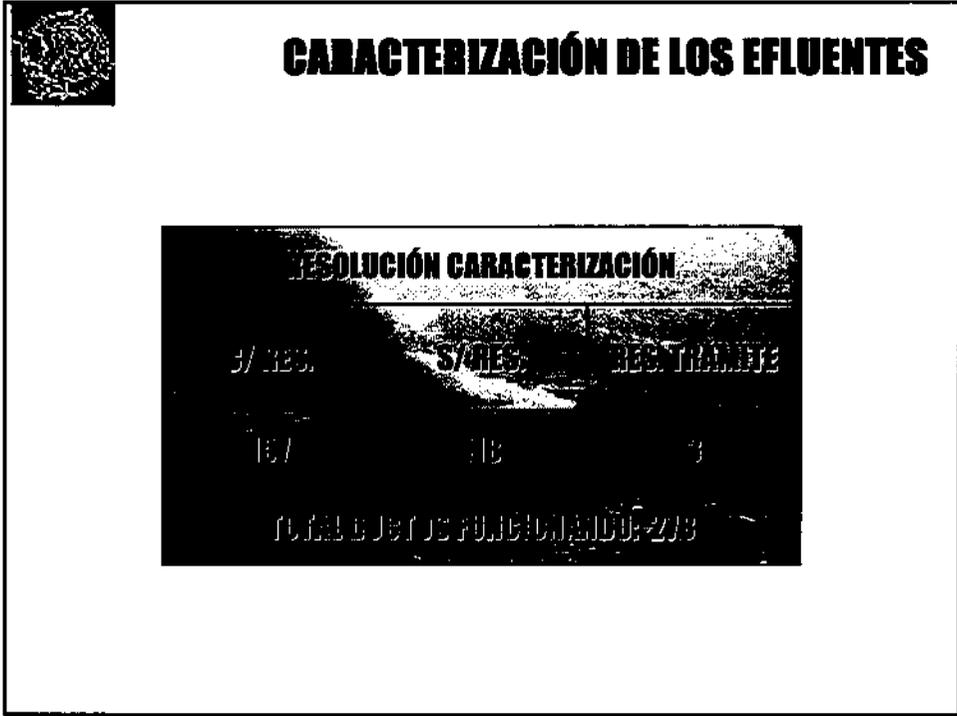
## **Problemas de incumplimiento**

- ❖ *Principales parámetros excedidos: DBO, Coliformes fecales*
- ❖ *Incumplimiento SST junto al DBO*
- ❖ *Bajos problemas de organoclorados*
- ❖ *Siempre se cumple en emisarios (sin evaluación del 10° año)*
- ❖ *Causas de incumplimiento:*
  - *Problemas Capacidad de PTAS (carga y caudal)*
  - *Recepción de Riles (DBO-AyG)*
  - *Para coliformes: manejo de muestras, vulnerabilidad sistemas de desinfección*



### **CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES**

- Principales Problemas:
- ✓ Interpretación.
- ✓ Coordinación entre AA.MM. /SISS





## ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL

- Principales Problemas:
- ✓ Determinación de área.
- ✓ Interpretación.



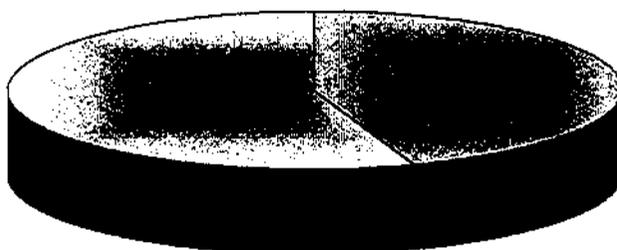
## ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL





## ZONA DE PROTECCIÓN LITORAL

Situación actual de Resoluciones de ZPL a nivel nacional.



## MONITOREOS DE AUTOCONTROL

- Resolución de Calificación Ambiental (existentes).
- Parámetros de la caracterización excedidos.
- Parámetros que la AA.MM. estime pertinentes controlar.



## MONITOREOS DE AUTOCONTROL

- Principales Problemas:
  - ✓ Demora de envío.
  - ✓ Duplicidad.



## MONITOREOS DE AUTOCONTROL





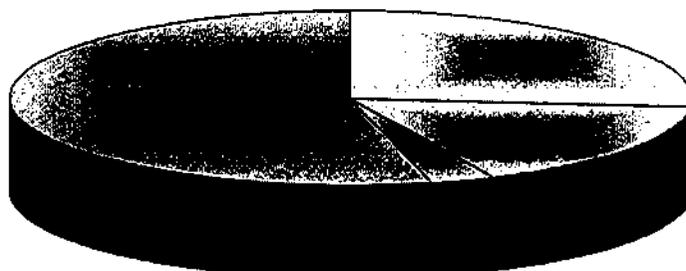
## CARACTERIZACIÓN DE LOS AFLUENTES

Situación actual de Resoluciones de Monitoreos de Autocontrol por GG.MM.



## MONITOREOS DE AUTOCONTROL

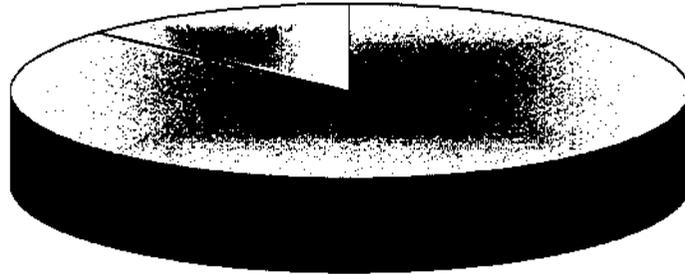
Situación actual de Monitoreos de Autocontrol efectuados por la AA.MM. y por la SISS a nivel nacional.





## FISCALIZACIÓN DE EFLUENTES

Estado de avance de ductos fiscalizados durante el año 2007.



Empresa	COPP	Tabla	Parámetros Excedidos	Conc.	Fecha muestreo	Remuestreo
Agua Chañar	Chañaral	5	Sulfuro	16,4	20 Mar - 4 Abr	1.- Remuestreo
Procomar Ltda.	Coquimbo	4	DBO5	0,05	26 May - 9 Jun	1.- Remuestreo
			Cadmio	5* 10(5)		2.- Bioensayo
			Coli Fecales	0,88		
			Índice de Fenol	95,7		
			NTK	650		
Agua del Valle	Coquimbo	5	Todos dentro del rango		28-May	
Pesq. Camanchaca Guanaqueros	Tongoy	5	Todos dentro del rango		24-May	
Pasquera Andacollo	Tongoy	4	SST	140	24 May - 8 Jun	1.- Remuestreo
Agua del Valle	Los Vilos	5	Todos dentro del rango		29-May	
ENAP Quintero	Quintero	5	Todos dentro del rango		20-Jun	
ESVAL Quintero	Quintero	5	Todos dentro del rango		19-Jun	
ENAP Con Con	Valparaíso	5	Todos dentro del rango		07-Jun	
ESVAL Higuerales	Valparaíso	5	Todos dentro del rango		05-Jun	
ESVAL 2 NORTE	Valparaíso	5	Todos dentro del rango		06-Jun	
ESVAL El Tabo	Algarrobo	4	Todos dentro del rango		27 jun - 12 Jul	
ESVAL Algarrobo	Algarrobo	4	Todos dentro del rango		26 Jun - 15 Jul	2.- Bioensayo
Pasquera Itata	Sán Vicente	4	Todos dentro del rango		24-May	
Enval	Valdivia	2	Ac y Cr	644		1.- Remuestreo
			Coli Fecales	16* 10(5)		2.- Bioensayo
			DBO5	447		
			NTK	95,4		
			pH	6,3 - 9,6		
SST	470					
Safcol Chile S.A.	Puerto Montt	5	pH	4,4 - 7,6	28 Mar - 12 Abr	1.- Remuestreo
ESSAL	Puerto Montt	5	Todos dentro del rango		04-May	
Fundación Chinguihus	Puerto Montt	5	Todos dentro del rango		01-Jun	
Danaco Chile S.A.	Puerto Montt	5	Arsénico	1,07	22 jun - 7 Jul	1.- Remuestreo
Planta Elevadora ESSAL. Pedro Mont	Castro	4	Aluminio	1,17	22 Mar - 16 Abr	1.- ISA
			Coli Fecales	7* 10(5)		2.- Remuestreo
			DBO5	292		3.- Bioensayo
			Fósforo	11,3		
			SST	106		
Pesca Chile S.A.	Chacabuco	5	SST	750	14-Jun - 29 Jul	1.- Remuestreo
			Sulfuros	5,74		
Salmónes Frio Sur	Chacabuco	6	Todos dentro del rango		14-Jun	
Matadero Treks Alke	Puerto Natales	4	Aluminio	3,1	16 Mar - 31 Mar	1.- ISA
			Coli Fecales	5* 10(5)		2.- Remuestreo
			DBO5	659		3.- Bioensayo
			S Sed.	11		
			SST	700		





**APROA**  
ASOCIACION DE  
PRODUCTORES  
DE ABALONES

Exposición 1657  
Estación Central  
Santiago - CHILE

0252



Santiago, 31 de Julio del 2007

Señorita  
Ana Lya Uriarte Rodríguez  
Ministra Presidente  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
CONAMA  
Teatinos 254  
Santiago

Señorita Ministra:

Adjunto sírvase encontrar solicitud de modificación del Decreto Supremo N° 90/00 MINSEGPRES, enviado por la Asociación de Productores de Abalones de Chile (APROA).

Los teléfonos de nuestra Asociación son el (02) 370-8177 y 683-1839.

Sin otro particular, le saluda muy atentamente,

**CRISTÓBAL BORDA MINGO**  
Presidente APROA



APROA  
ASOCIACION DE  
PRODUCTORES  
DE ABALONES

Santiago, 31 de julio de 2007

Srta. Ana Lya Uriarte Rodríguez  
Ministra Presidente de la Comisión Nacional del Medio Ambiente  
CONAMA

Presente.

Quien suscribe, Cristóbal Borda, en calidad de presidente de la Asociación de Productores de Abalón de Chile (APROA), por medio de la presente viene a exponer a usted:

Que, considerando que se está desarrollando el proceso de revisión del Decreto Supremo nº 90/2000 MINSEGPRES que establece las normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

Que, la mencionada normativa afecta directamente a las empresas pertenecientes a la Asociación de Productores de Abalón (APROA) y que cultivan abalón en instalaciones ubicadas en tierra firme, para las etapas de producción de semillas y/o engorda.

Que, el Decreto Supremo nº 90/2000 MINSEGPRES fue generado considerando fuentes emisoras que vierten agua dulce a los cursos de agua superficial, no siendo incluida la situación de las empresas que usan agua de mar en sus procesos productivos, como es la industria acuicultura.

Que, las empresas pertenecientes a la Asociación de Productores de Abalón (APROA) y que cultivan abalón en instalaciones ubicadas en tierra firme se encuentran plenamente comprometidos con el espíritu de la normativa ambiental vigente.

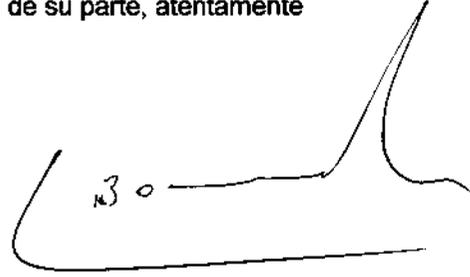
Que, por la naturaleza de la actividad abalonera en tierra, donde es necesario succionar agua desde el mar hacia los estanques de cultivo, las empresas de cultivo son las más interesadas en mantener en óptimas condiciones de calidad las aguas y el medio ambiente de nuestras costas, siendo un recurso fundamental para el desarrollo sustentable de la actividad.

Que, como APROA hemos desarrollado un análisis técnico (se adjunta a continuación) donde se ha evaluado el impacto de la actividad abalonera, realizada en tierra firme, desde el punto de vista de la calidad físico, química y bacteriológica de las descargas que son vertidas al mar.

Que, en virtud de lo anterior, solicito a usted tenga a bien acoger la solicitud de modificación del Decreto Supremo nº 90/00 MINSEGPRES, en relación al siguiente punto que una de las conclusiones del informe adjunto:

- Incorporar la modificación que permita evaluar a las empresas abaloneras que realizan su actividad en tierra en base a la diferencia del valor característico para cada contaminante entre el agua de ingreso y descarga desde el centro de cultivo, no considerando el concepto de Carga Media Diaria para esta actividad específica.

Sin otro particular y esperando una buena acogida de su parte, atentamente



Cristóbal Borda  
Presidente  
Asociación de Productores de Abalón  
Chile

**SITUACION ACTUAL  
PARA LA NORMATIVA AMBIENTAL RELATIVA A  
LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS  
EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES  
Y SU IMPACTO SOBRE LA INDUSTRIA ABALONERA  
DESARROLLADA EN TIERRA.**

**Asociación de Productores de Abalón de Chile  
APROA**

Chile, Julio de 2007

### **El cultivo de abalón en tierra.**

La actividad de cultivo de abalón que se desarrolla en tierra firme considera la operación en estanques que requieren del suministro permanente de agua de mar, la cual es bombeada desde el océano, sometida a procesos de filtración para ser distribuida a los estanques de cultivo, luego se captan los efluentes que son conducidos a sistemas de tratamiento, para finalmente disponerlos en el medio marino de origen.

Actualmente, la legislación vigente obliga a todo proyecto de cultivo de este molusco a obtener la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) mediante el sometimiento de los antecedentes del centro al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Es en este proceso, donde los organismos públicos competentes realizan la evaluación del proyecto y realizan las observaciones correspondientes, con el objetivo final de asegurar que el proyecto no genera impactos negativos al medio ambiente.

Dentro de los antecedentes donde se hace especial hincapié, está el tratamiento y disposición de los efluentes generados por los centros de cultivo, tanto desde el punto de vista de carga contaminante físico química como biológica, ya que se trata del manejo de una especie introducida que no se encuentra de manera natural en las costas de nuestro país.

Por tratarse de una actividad económica que trabaja con organismos vivos, la calidad del agua es fundamental a la hora de asegurar buenos resultados productivos. Por lo mismo, las descargas efectuadas al medio marino deben cumplir con los estándares de calidad que aseguren la mantención de la calidad del medio ambiente circundante, que repercute directamente sobre la actividad económica que la empresa realiza. Es por ello que para cada empresa es fundamental que el diseño, implementación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de efluentes sea el óptimo y adecuado.

### **Normativa Vigente.**

La Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, aprobada por Decreto Supremo MINSEGPRES N°90, de fecha 30 de mayo del 2000 y oficializado con fecha 7 de marzo del 2001, conjuntamente con su Manual de Aplicación, establecen en el numeral 5.2, que las fuentes existentes deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control definidos en dicha norma y entregar toda otra información relativa al vertimiento de residuos líquidos que la autoridad competente determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

La norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación 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. Con lo anterior, se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

La norma de emisión 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 por tanto es aplicable a todo el territorio nacional.

Las fuentes que emitan una carga contaminante media diaria o de valor característico igual o inferior al señalado en la normativa, no se consideran fuentes emisoras para los efectos de esta norma y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan esas circunstancias.

Fuente emisora se considera como todo establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los 41 parámetros indicados en la tabla contenida en el punto 3.7 del D.S. 90/00 MINSEGPRES, donde se consideró como patrón de evaluación, la descarga de residuos líquidos equivalentes a una población de 100 personas, con una dotación de agua potable de 200 litros por habitante al día y un coeficiente de recuperación del 80%, lo que implica 16.000 litros diarios (16 m<sup>3</sup> por día).

La caracterización de los residuos industriales líquidos (Riles), tiene como objeto determinar la composición física, química y bacteriológica de los efluentes residuales generados en un determinado proceso productivo, realizar la evaluación del poder contaminante de cada uno de los parámetros que la componen y la determinación de los caudales vertidos. Para ello, es necesario conocer los niveles de concentración y/o cargas contaminantes generadas para cada parámetro involucrado, medidos en las condiciones más desfavorables desde el punto de vista de la emisión del residuo líquido.

La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5 del D.S. 90/00, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al punto 6.4 del mismo documento, arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular.

Los límites máximos permitidos están referidos al valor de la concentración del contaminante o a la unidad de pH, temperatura y poder espumógeno.

El D.S. 90/00 indica en el punto 4.4.1 que, las descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos deberán hacerse en el lugar y forma que se determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

Los residuos líquidos que se viertan deberán cumplir los límites establecidos en la presente norma de acuerdo a si la descarga se autoriza dentro de la zona de protección litoral o fuera de ella, donde las descargas de residuos líquidos dentro de la zona de protección litoral deberán cumplir con los valores contenidos en la Tabla N° 4 del D.S. 90/00.

## Análisis de la situación actual de la normativa vigente.

Las empresas abaloneras que usan agua de mar en su proceso productivo requieren del desplazamiento de grandes volúmenes de agua desde el mar, los que pasan por los estanques de cultivo para ser devueltos al mar, previo acondicionamiento en las plantas de tratamiento de efluentes con que cada empresa cuenta.

Actualmente, las empresas acuícolas emplazadas en tierra se encuentran con el inconveniente que el D.S. 90/00 considera como límite para cada elemento contaminante, el equivalente a la cantidad de ese elemento contenido en los residuos líquidos generados por una población de 100 habitantes, considerando una dotación de 200 litros de agua potable por persona al día y la recuperación del 80 de esa dotación, que corresponde a la descarga de 16 m<sup>3</sup> por día de aguas servidas, de origen potable, por ende agua dulce.

Luego de determinar los valores característicos para cada compuesto, es necesario determinar la Carga Contaminante Media Diaria, que corresponde al cociente entre la masa o volumen de un contaminante y el número de días en que se descarga el residuo líquido al cuerpo de agua, durante el mes del año en que se genera la máxima producción de dichos residuos.

Se expresa en unidades de masa por unidades de tiempo (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, hidrocarburos totales, hidrocarburos volátiles, hidrocarburos fijos, DBO5, arsénico, aluminio, boro, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, índice de fenoles, cromo hexavalente, cromo total, estaño, flúor, fósforo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato, pentaclorofenol, plomo, SAAM, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc), en unidades de volumen por unidad de tiempo (para sólidos sedimentables) o en coliformes por unidad de tiempo (para coliformes fecales o termotolerantes).

La masa o volumen de un contaminante corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes. La masa se determina mediante el producto del volumen de las descargas por su concentración.

Debido a los grandes volúmenes de agua de mar que se requiere desplazar en el cultivo de abalón, al realizar la caracterización de los contaminantes establecidos por la norma y extrapolarlos a la carga media contaminante diaria, aunque la concentración de cada parámetro sea significativamente inferior al valor indicado en la norma, cuando se multiplican por el volumen de agua descargado, se obtienen valores que superan la norma, pero derivado de los volúmenes de agua desplazados, no siendo representativos del real impacto que pueda generar dicho parámetro sobre el medio ambiente.

En el presente documento y para efecto de ilustrar con mayor claridad la problemática asociada a la legislación vigente, se ha trabajado con la información entregada por 4 empresas cultivadoras de abalón en tierra, las cuales se encuentran operando en dos zonas geográficas distintas:

- Zona norte: III región: Spinetech  
IV región: Abalones Chile y Live Seafood
- Zona sur: X región: Pacifico Austral

La idea es entregar una visión ampliada que demuestre representatividad nacional sin perjuicio que el sistema de cultivo para el abalón en tierra es básicamente el mismo para todas las empresas.

En la Tabla 1 se presenta el valor nominal característico de cada elemento en *AGUA DE MAR NATURAL* previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Muestras obtenidas por la empresa Abalones Chile S.A. (Coquimbo, IV región).

**Tabla 1:** Tabla con valor nominal característico de cada elemento en *AGUA DE MAR NATURAL* previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Muestras obtenidas por la empresa Abalones Chile S.A. (Coquimbo, IV región).

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESION	Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) *
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	<5*
Aluminio	mg/L	Al	0,0004
Arsénico	mg/L	As	0,0037
Boro	mg/L	B	4,40
Cadmio	mg/L	Cd	<0,006*
Cianuro	mg/L	CN	<0,02*
Cloruros	mg/L	Cl	19.500
Cobre	mg/L	Cu	0,0001
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	<2*
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	<0,02*
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,0003
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	2,00
Estaño	mg/L	Sn	0,30
Fluoruro	mg/L	F	1,30
Fósforo	mg/L	P	0,06
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	<5*
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	<5*
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	<0,1*
Hierro	mg/L	Fe	0,000055
Manganeso	mg/L	Mn	0,0001
Mercurio	mg/L	Hg	0,000001
Molibdeno	mg/L	Mo	0,01
Níquel	mg/L	Ni	0,00048
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	2,15
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	<1,0*
Plomo	mg/L	Pb	0,000002
SAAM	mg/L	SAAM	<0,1*
Selenio	mg/L	Se	0,0002
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4.000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	<5*
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	<1*
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	n.d.*
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	n.d.*
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	<0,001*
Xilenio	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	n.d.*
Zinc	mg/L	Zn	0,0005
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	<0,001*
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	S SED	<0,1*

\* Corresponde a valores determinados para la caracterización de agua de mar previo al ingreso al centro de cultivo, empresa Abalones Chile S.A. en la IV región.

En las Tabla 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4 se presentan los valores calculados de Carga Contaminante Media Diaria para los parámetros de caracterización según la norma, pero analizados al *agua de mar natural* previo al ingreso al centro de cultivo, considerando los volúmenes de operación máximos para cada empresa.

Se indican sólo los parámetros que se encuentran sobre el límite de detección de laboratorio. Las Tablas completas se adjuntan en Anexo n° 1.

Al realizar el ejercicio de caracterizar el agua de mar natural previo al ingreso al centro de cultivo y determinar la Carga Contaminante Media Diaria, para la realidad de cuatro (4) empresas abaloneras, es posible advertir que para todos los escenarios, debido a los volúmenes de agua que se desplazan, existen parámetros como Boro, Cloruros, Estaño, Fluoruros y Sulfatos que se encuentran en concentraciones sobre la normativa vigente, por ende, por el sólo hecho de desplazar agua desde el mar y luego devolverla, sin hacer ningún uso de la misma, se estaría dentro de la categoría de *Fuente Emisora*.

**Tablas 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4:** Tabla con valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para análisis realizados al AGUA DE MAR NATURAL previo al ingreso al centro de cultivo, para los volúmenes de agua máximos de cada empresa, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma.

**Tabla 2.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	ABALONES CHILE (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10656	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	561,600	555,200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,80	-3.942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,08	1,72800	-158,27
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,83
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,82	-738,08
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	LIVSEAFOOD (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00288	-16,00
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,02664	-0,77
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	31,68000	18,88
Cloruros	mg/L	Cl	400	8400	19,500	140,400	134,000
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00072	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00216	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	14,40	-3,986,60
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	2,16000	-5,84
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	9,36	-14,54
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	0,43200	-159,57
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00055	0,00040	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00072	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,00001	0,00001	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,07200	-1,05
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00346	-1,60
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	15,48	-784,52
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,00002	0,00001	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00144	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	28,800	24,000
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00360	-16,00

\* indicadores sobre la norma

Tabla 2.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	SPINETECH (III REGION)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,89
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10656	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cloruros	mg/L	Cl	400	8400	19,500,0000	561,600,00000	555,200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,00	0,00	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,00	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,000000	57,60000	-3,942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,3000	8,64000	-0,64
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,300000	37,44000	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,0001	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0	0	-5
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,0000	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,288	-0,832
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,013824	-1,586176
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-736,08
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,0000576	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15424
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4000	115,200	110,400
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,0144	-15,9856

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	PACÍFICO AUSTRAL (X REGIÓN)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (720 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCM diaria del DS 90/00 (3-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00891	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,06394	-0,74
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	78,03200	63,23
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	338,960	330,660
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00173	-16,00
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,8	0,0003	0,00518	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	34,56	-3,965,44
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	5,18400	-2,82
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5	24	1,30	22,46	-1,54
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,03690	-158,96
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00095	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00173	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00002	-0,02
Molibdano	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,17280	-0,85
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00829	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	37,15	-762,85
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00003	-3,20
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00346	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	69,120	64,320
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00864	-15,99

\* Indicadores sobre la norma

Al calcular la Carga Contaminante Media Diaria para cada una de las cuatro empresas analizadas, considerando las caracterizaciones específicas para cada una de ellas, se obtienen los resultados indicados en las Tablas 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4.

**Tablas 3.1; 3.2; 3.3 y 3.4:** Valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para la caracterización realizada por cada empresa y el diferencial respecto a la normativa vigente.

Se indican aquellos parámetros con resultado sobre los niveles de detección de laboratorio. Las tablas en detalle se adjuntan en anexo n° 2.

**Tabla 3.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		ABALONES CHILE (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ril (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 5	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (5-1)
Arsénico	mg/L	0,8	0,002	0,058	-0,74
Boro	mg/L	12,8	3,040	87,55	74,75
Cloruros	mg/L	6400	18.920	544.896	538.496
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	2	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	8	0,242	6,97	-1,03
Fluoruro	mg/L	24	0,870	19,30	-4,70
Fósforo	mg/L	160	3,010	86,69	-73,31
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	1,76	50,69	-749,31
Sulfatos	mg/L	4800	2,811	80,957	76,157

**Tabla 3.2 Live Seafood (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		LIVESEAFOOD (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ril (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 6	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (6-1)
Boro	mg/L	12,8		0	-12,80
Cadmio	mg/L	0,16	0,03	0,216	0,06
Cloruros	mg/L	6400		0	-6.400
Cobre	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Cromo Total	mg/L	1,6	0,12	0,864	-0,74
Fluoruro	mg/L	24	0,63	4,536	-19,46
Fósforo	mg/L	160	5,96	42,912	-117,09
Hierro	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Molibdeno	mg/L	1,12	0,01	0,072	-1,05
Níquel	mg/L	1,6	0,3	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,27	23,544	-776,46
Pentaclorofenol	mg/L	0,144		0	-0,14
Sulfatos	mg/L	4800		0	-4.800
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	67	482,4	-3.037,60
Tetracloroetano	mg/L	0,64		0	-0,64
Tolueno	mg/L	11,2		0	-11,20
Triclorometano	mg/L	3,2		0	-3,20
Xilenio	mg/L	8		0	-8,00
Zinc	mg/L	16	0,04	0,288	-15,71
Índice de Fenol	mg/L	0,8	0,001	0,0072	-0,79

Tabla 3.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 4	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Aluminio	mg/L	16	0,02	0,58	-15,42
Arsénico	mg/L	0,8	0,003	0,086	-0,71
Boro	mg/L	12,8	4,07	117,22	104,42
Cloruros	mg/L	6400	19.319	556.387	549.987
Cobre	mg/L	16	0,011	0,32	-15,68
Cromo Total	mg/L	1,6		0,00	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	6	172,80	-3.827,20
Fluoruro	mg/L	24	1,14	32,83	8,83
Fósforo	mg/L	160	0,6	17,28	-142,72
Hierro	mg/L	16	0,115	3,31	-12,69
Manganeso	mg/L	4,8	0,008	0,23	-4,57
Mercurio	mg/L	0,02	0,002	0,06	0,04
Níquel	mg/L	1,6	0,014	0,40	-1,20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,11	89,57	-710,43
Sulfatos	mg/L	4800	3.947	113.674	108.874
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	8,4	241,92	-3.278,08
Zinc	mg/L	16	0,078	2,25	-13,75

Tabla 3.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RII (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (720 m3/hora) (g/d) 2	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (2-1)
Aluminio	mg/L	16	0,2	3,46	-12,54
Arsénico	mg/L	0,8	0,006	0,10	-0,70
Boro	mg/L	12,8	4,2	72,58	59,78
Cloruros	mg/L	6400	17.700	305.856	299.456
Cobre	mg/L	16	0,09	1,56	-14,44
Estaño	mg/L	8	0,26	4,49	-3,51
Fluoruro	mg/L	24	0,6	10,37	-13,63
Hierro	mg/L	16	0,05	0,86	-15,14
Manganeso	mg/L	4,8	0,11	1,90	-2,90
Molibdeno	mg/L	1,12	0,04	0,69	-0,43
Sulfatos	mg/L	4800	2.611	45.118	40.318
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	21	362,88	-3.157,12
Zinc	mg/L	16	0,06	1,04	-14,96

De acuerdo a estos resultados, para los cuatro casos analizados, las fuentes de contaminación o parámetros sobre la norma vigente, corresponden a los mismos parámetros identificados en la determinación de la Carga Contaminante Media Diaria sólo al movimiento de agua de mar natural.

Esta información nos permite inferir que la actividad abalonera estaría siendo considerada *fuentes emisora* debido a los grandes volúmenes de agua de mar que desplaza, y no por tratarse de una actividad contaminante, ya que las mediciones de contaminantes están bajo la norma del D.S. 90/00

Para verificar dicha inferencia, es necesario contrastar los datos de Carga Contaminante Media Diaria obtenidos para el *agua de mar natural* y el dato obtenido de cada centro operando. Dicha diferencia debe ser contrastada con los niveles máximos de descarga permitidos por la normativa vigente.

Al realizar el ejercicio de contrastar la Carga Contaminante Media Diaria obtenida para el agua de mar natural y el dato obtenido de cada centro operando. Dicha diferencia es contrastada con los niveles máximos de descarga permitidos por la normativa vigente.

La información entregada en las tablas por empresa se desglosa en los valores característicos según la normativa vigente, donde existe la columna para la Carga Contaminante Media Diaria (g/d). Luego, los resultados obtenidos para la Carga Contaminante Media Diaria Operando el Cultivo (1.200 m<sup>3</sup>/hora)(g/d) y Carga Contaminante Media Diaria solo agua de mar (1.200 m<sup>3</sup>/hora)(g/d).

La columna Diferencial operación – agua de mar (g/d); corresponde a la diferencia entre el contenido de los efluentes de operación y el contenido natural del agua de mar, expresado en gramos/día.

Finalmente, la columna Diferencial con CCMdiaria del D.S. 90/00 entrega los resultados de la diferencia entre el (contenido de efluentes – contenido natural del agua de mar) y el valor de Carga Contaminante Media Diaria máximo que indica el D.S. 90/00.

En las tablas, los valores negativos expresados en las tablas indican que los resultados de la diferencia entre la CCM diaria de cada contaminante para las empresas evaluadas es menor que el valor de CCM diaria de la normativa vigente.

**Tablas 4.1; 4.2; 4.3 y 4.4:** Tabla comparativa que indica el diferencial para los valores de Carga Contaminante Media Diaria del agua de mar natural y la descarga del centro operando en relación a la norma D.S. 90/00 para las empresas analizadas.

Se indican aquellos parámetros con resultado sobre los niveles de detección de laboratorio. Las tablas en detalle se adjuntan en anexo n° 3.

**Tabla 4.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				ABALONES CHILE (IV REGION)			
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0576	0,0884	-0,0288	-0,83
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	87,5520	85,6360	2,0160	-10,78
Clouros	mg/L	Cl	400	8400	544,896	543,484,8	1,411,2	-4,966,80
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	57,600	57,600	0,000	-4,000
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	6,970	6,840	-1,670	-9,87
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	19,296	19,008	0,288	-23,71
Fósforo	mg/L	P	10	160	66,69	78,05	8,84	-161,36
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	80	800	50,69	61,82	-11,23	-811,23
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	80,956,80	83,203,20	-2,246,40	-7,046,40

No se consideran los resultados obtenidos donde las concentraciones se encuentran bajo los límites de detección de los análisis de laboratorio.

Tabla 4.2 Empresa Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				LIVESEAFOOD (IV REGION)			Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Caracteristico	Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (300 m3/hora) (g/d)	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (300 m3/hora) (g/d)	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (g/d)	
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	0,000	31,68	-31,6800	-44,48
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	0,000	140.400,00	-140.400,0	-146.800
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	4,536	9,36	-4,824	-28,82
Fósforo	mg/L	P	10	160	42,912	0,43	42,48	-117,52
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,072	0,07	0,00	-1,12
Niquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	2,160	0,00	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	23,544	15,48	8,06	-791,94
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	0,000	28.800,00	-28.800,00	-33.600,00
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,288	0,00	0,28	-15,72

Tabla 4.3 Empresa Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				SPINETECH (III REGION)			Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Caracteristico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1.200 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,58	0,01	0,58	-15,44
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,09	0,11	-0,020	-0,82
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	117,22	126,72	-9,5040	-22,30
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	566.387,20	561.600,00	-5.213	-11.613
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,32	0,00	0,31	-15,69
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,00	0,01	-0,01	-1,61
DBO <sub>5</sub>	mg O2/L	DBO5	250	4000	172,80	57,60	115,20	-3.885
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	32,83	37,44	-4,608	-28,61
Fósforo	mg/L	P	10	160	17,28	1,73	15,55	-144,45
Hierro	mg/L	Fe	1	16	3,31200	0,00158	3,31042	-12,69
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,23040	0,00288	0,22752	-4,57
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,05760	0,00003	0,05757	0,04
Niquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,40	0,01	0,39	-1,21
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	89,57	61,92	27,65	-772,35
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	113.673,60	115.200,00	-1.526	-6.326
Zinc	mg/L	Zn	1	16	2,25	0,01	2,23	-13,77

Tabla 4.4 Empresa Pacifico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				PACIFICO AUSTRAL (X REGION)			
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (720 m3/hora) (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (720 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (4= 2-3)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Aluminio	mg/L	Al	1	16	3,46	0,01	3,45	-12,55
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,10	0,06	0,0397	-0,76
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	72,58	78,03	-3,4560	-16,28
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	305,850	336,960	-31,104	-37,504
Cobre	mg/L	Cu	1	16	1,56	0,00	1,55	-14,45
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	4,49	5,18	-0,691	-8,69
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	10,37	22,46	-12,098	-36,10
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,95	0,00	0,95	-15,14
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	1,90	0,00	1,90	-2,90
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,69	0,17	0,52	-0,60
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	45.118,08	59.120,00	-24.001,92	-28.801,92
Zinc	mg/L	Zn	1	16	1,04	0,01		-14,97

La Tabla 4.5 entrega un resumen consolidado con el diferencial de cada empresa respecto a la normativa vigente.

Tabla 4.5 RESUMEN CONSOLIDADO\*

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				ABALONES CHILE	LIVESEAFOOD	SPINETECH	PACIFICO AUSTRAL
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d)	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/01	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/01	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/02
Aluminio	mg/L	Al	1	16			-15,44	-12,55
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	-0,83		-0,82	-0,76
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	-10,78	-44,48	-22,30	-16,28
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	-4.988,80	-146,800	-11,613	-37,504
Cobre	mg/L	Cu	1	16		-15,50	-15,69	-14,45
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6			-1,61	
DBOS	mg O2/L	DBOS	250	4000	-4,000		-3,885	
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	-9,67			-8,69
Fluoruro	mg/L	F-	1,5	24	-23,71	-28,82	-28,61	-36,10
Fósforo	mg/L	P	10	160	-151,36	-117,52	-144,45	
Hierro	mg/L	Fe	1	16		-15,50	-12,69	-15,14
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8			-4,57	-2,90
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02			0,04	
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12		-1,12		-0,60
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6		0,56	-1,21	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	-811,23	-791,94	-772,35	
Sulfatos	mg/L	SO4 2-	300	4800	-7.046,40	-33.600,00	-6.326	-28.801,92
Zinc	mg/L	Zn	1	16		-15,72	-13,77	-14,97

\* En el resumen se indican los parámetros para los cuales se dispone de registros superiores a los límites de detección de los análisis de laboratorio.

De la información presentada es posible inferir que ninguno de los elementos contaminantes se encuentra sobre la norma, por ende el impacto de la actividad de cultivo de abalón es nulo, no existiendo diferencias significativas entre el agua fresca y el agua utilizada en los cultivos.

## Conclusiones.

1. Las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA), que realizan su actividad en estanques montados en tierra, se encuentran afectas a la normativa ambiental vigente referida a descarga de residuos líquidos a cursos de aguas superficiales en el territorio de la República de Chile, establecido en el decreto Supremo 90/00 MINSEGPRES.
2. Las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA) concuerdan con el espíritu de la Ley respecto a la protección del medio ambiente y las costas de nuestro país, trabajando siempre por el desarrollo sustentable de la actividad.
3. Por la naturaleza de la actividad de cultivo del Abalón, tanto en tierra como en el mar, las empresas socias de la Asociación de Cultivadores de Abalón de Chile (APROA) serán directamente afectadas por eventos de contaminación que afecten las aguas del mar de Chile, por tanto son las más interesadas en preservar la calidad del medioambiente marino.
4. La normativa ambiental vigente referida a descarga de residuos líquidos a cursos de aguas superficiales en el territorio de la República de Chile, establecido en el decreto Supremo 90/00 MINSEGPRES, no considera específicamente la situación de la industria acuicultora, que debe mover agua desde el mar y descargarla a la fuente de origen.
5. Actualmente, un establecimiento que succione agua desde el mar en volúmenes superiores a los 20 m<sup>3</sup> por hora y la devuelva a la fuente de origen, sin ningún tipo de proceso asociado, no cumple con las normas de emisión vigentes, entrando en la categoría de *fuentes emisoras*.
6. Las empresas pertenecientes a la APROA que cultivan en tierra y que han realizado la caracterización de sus efluentes, según exige la legislación vigente, se encuentran en la categoría de *fuentes emisoras* debido al cálculo de la Carga Contaminante Media Diaria.
7. El análisis ha considerado datos entregados por empresas cultivadoras de abalón en tierra geográficamente representativas de la realidad de nuestro país, con información de la zona norte (III y IV regiones) y la zona sur (X región).
8. El cálculo de la Carga Contaminante Media Diaria como límite máximo de emisiones se calcula en base a la descarga de 200 litros diarios de residuos líquidos por persona, para una población de 100 personas y un factor de corrección de 0,8, que equivale a 16 m<sup>3</sup> por día, por lo que se multiplica el dato de concentración obtenida en la caracterización por el caudal para obtener un valor en gramos por día máximo para un contaminante.
9. La actividad de cultivo de abalón en tierra es intensiva en el uso de agua de mar, la que debe ser bombeada desde el océano a las instalaciones en tierra, utilizada en los cultivos, tratada en los sistemas diseñados y autorizados por la autoridad ambiental mediante la Resolución de Calificación Ambiental, para posteriormente ser dispuesta en la fuente de origen.
10. Las descargas de las empresas cultivadoras de abalón en tierra, al hacer el ejercicio de descontar el contenido natural de elementos contaminantes en la fuente de origen de los datos obtenidos en las caracterizaciones específicas para cada empresa, se encuentran muy por debajo los límites exigidos por la norma.
11. Por su naturaleza de trabajar con organismos vivos, la industria cultivadora de abalón en tierra no genera residuos líquidos con contenidos de Aceites y Grasas; Aluminio; Arsénico; Boro; Cadmio; Cianuro; Cobre; Cromo; Estaño; Fluoruro; Hidrocarburos en cualquiera de sus formas; Manganeso; Mercurio; Molibdeno; Níquel; Pentaclorofenol; Plomo; SAAM; Selenio; Sulfatos; Sulfuros; Tetracloroetano; Tolueno; Triclorometano; Xilenio; Zinc e Índice de Fenol.

12. Las empresas cultivadoras de abalón en tierra han debido someterse al Sistema de evaluación de Impacto Ambiental, obteniendo su Resolución de Calificación Ambiental, para lo cual debieron diseñar e implementar sistemas de tratamiento de efluentes que permitan eliminar o retener eficientemente los residuos orgánicos que se producen por el cultivo de organismos vivos, asegurando que el agua que es devuelta al mar se encuentra en similares o mejores condiciones que al momento de ser ingresada al centro.
13. La calificación de *fente emisora* para las empresas cultivadoras en tierra radica en los altos caudales desplazados de agua de mar y no en la concentración de elementos contaminantes en la misma.
14. Al descontar efectivamente el contenido natural de la fuente de origen, incluyendo el antecedente de la Carga Contaminante Media Diaria, de las aguas descargadas por las empresas abaloneras en tierra, la descarga media diaria de elementos contaminantes se encuentra significativamente bajo los límites establecidos por la normativa (Tabla 4.5 Resumen consolidado).
15. Los datos indican que la actividad de cultivo de abalón en tierra no tiene un efecto negativo sobre la calidad del medio ambiente marino atribuible a descarga de elementos contaminantes a través de los efluentes de los centros de cultivo.
16. Es necesario solicitar la modificación de la calificación de establecimiento emisor para las empresas abaloneras que cultivan en tierra, a través del establecimiento de concentraciones máximas a cumplir para aquellos parámetros propios de la actividad, descontando efectivamente el contenido natural del agua del mar y no considerando el concepto de Carga Contaminante Media Diaria.

**Anexo 1:**

Tablas 2.1; 2.2; 2.3 y 2.4 con valores de CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para análisis realizados al AGUA DE MAR NATURAL previo al ingreso al centro de cultivo, sin intervención de la actividad productiva sobre la calidad de la misma. Se realizan los cálculos en base a los volúmenes de agua a desplazar por cada empresa.

Aquellos parámetros con resultado bajo los niveles de detección de laboratorio se indican con símbolo #¡VALOR!.

**Tabla 2.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	ABALONES CHILE (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10656	-0,89
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19.500	561.600	555.200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,83
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-738,08
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Piomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xilenio	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/h	S SED	6	—	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	LIVESEAFOOD (IV REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (300 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00288	-16,00
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,02664	-0,77
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	31,68000	18,88
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	140,400	134,000
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00072	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00216	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	14,40	-3,885,60
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	2,16000	-5,84
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	9,36	-14,64
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	0,43200	-159,57
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,000055	0,00040	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00072	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00001	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,07200	-1,05
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00346	-1,60
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	15,48	-784,52
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCls	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00001	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00144	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	28,800	24,000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00360	-16,00
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	S SED	6	—	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 2.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	SPINETECH (III REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,01152	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,10658	-0,69
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	126,72000	113,92
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19,500	561,600	555,200
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00288	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00864	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	57,60	-3,942,40
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	8,64000	0,64
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	37,44	13,44
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,72800	-158,27
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	178	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00055	0,00158	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00288	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00003	-0,02
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,28800	-0,83
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,01382	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	61,92	-738,08
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHC <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00006	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00576	-0,15
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	115,200	110,400
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,01440	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	S SED	6	—	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

Tabla 4.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				Valor Nominal Característico Agua de Mar (mg/L) 2	PACIFICO AUSTRAL (X REGION)	
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico (mg/L)	Carga contaminante media diaria (g/d) 1		Carga media diaria a máxima capacidad (720 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (3-1)
Acetates y Grasas	mg/L	A y G	60	960	<5		
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0,0004	0,00691	-15,99
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0037	0,06394	-0,74
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	4,40	76,03200	63,23
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	<0,006		
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	Cl	400	6400	19.500	336.960	330.560
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,0001	0,00173	-16,00
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	<2		
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8	<0,02		
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6	0,0003	0,00518	-1,59
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	2,00	34,56	-3.965,44
Estaño	mg/L	Sn	0,5	8	0,30	5,18400	-2,82
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	1,30	22,48	-1,54
Fósforo	mg/L	P	10	160	0,06	1,03680	-158,96
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160	<5		
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176	<5		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16	<0,1		
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,00055	0,00095	-16,00
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	0,0001	0,00173	-4,80
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02	0,000001	0,00002	-0,02
Molibdenc	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,01	0,17280	-0,95
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	0,00048	0,00829	-1,59
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	2,15	37,15	-762,85
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,009	0,144	<1		
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2	0,000002	0,00003	-3,20
SAAM	mg/L	SAAM	10	160	<0,1		
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16	0,0002	0,00346	-0,16
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	4,000	69,120	64,320
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	<5		
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8	n.d.		
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,0005	0,00864	-15,99
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	mL/L/h	S SED	6	—	<0,1		

\* Indicadores sobre la norma

**Anexo 2:**

Tablas con valores de cálculo de la CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA para la caracterización realizada por cada empresa y el diferencial respecto a la normativa vigente.

Aquellos parámetros con resultado bajo los niveles de detección de laboratorio se indican con símbolo #¡VALOR!.

**Tabla 3.1 Empresa Abalones Chile (IV región)**

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		ABALONES CHILE (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ril (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m3/hora) (g/d) 5	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (5-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5		
Aluminio	mg/L	16	<0,500		
Arsénico	mg/L	0,8	0,002	0,058	-0,74
Boro	mg/L	12,8	3,040	87,55	74,75
Cadmio	mg/L	0,16	<0,005		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400	18,920	544,896	538,496
Cobre	mg/L	16	<0,010		
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	<2,0		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6	<0,05		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	2	57,60	-3.942,40
Estaño	mg/L	8	0,242	6,97	-1,03
Fluoruro	mg/L	24	0,670	19,30	-4,70
Fósforo	mg/L	180	3,010	86,69	-73,31
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	<0,05		
Manganeso	mg/L	4,8	<0,010		
Mercurio	mg/L	0,02	<0,0005		
Molibdeno	mg/L	1,12	<0,01		
Níquel	mg/L	1,6	<0,05		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	1,76	50,69	-749,31
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	<1,0		
Plomo	mg/L	3,2	<0,02		
SAAM	mg/L	160	<0,10		
Selenio	mg/L	0,16	<0,005		
Sulfatos	mg/L	4800	2,811	80,957	76,157
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	<5,0		
Sulfuros	mg/L	48	<1		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	11,2	n.d.		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,001		
Xileno	mg/L	8	n.d.		
Zinc	mg/L	18	<0,010		
Índice de Fenol	mg/L	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	---	<0,10		

Tabla 3.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		LIVESEAFOOD (IV REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Ri1 (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (300 m3/hora) (g/d) 6	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (6-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5		
Aluminio	mg/L	16	<0,500		
Arsénico	mg/L	0,8	<0,001		
Boro	mg/L	12,8		0	-12,80
Cadmio	mg/L	0,16	0,03	0,216	0,06
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400		0	-6.400
Cobre	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	<2,0		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6	0,12	0,864	-0,74
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	<2		
Estaño	mg/L	8	<0,050		
Fluoruro	mg/L	24	0,63	4,536	-19,46
Fósforo	mg/L	160	5,96	42,912	-117,09
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	0,07	0,504	-15,50
Manganeso	mg/L	4,8	<0,01		
Mercurio	mg/L	0,02	<0,0005		
Molibdeno	mg/L	1,12	0,01	0,072	-1,05
Níquel	mg/L	1,6	0,3	2,16	0,56
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,27	23,544	-776,46
Pentaclorofenol	mg/L	0,144		0	-0,14
Plomo	mg/L	3,2	<0,020		
SAAM	mg/L	160	<0,10		
Selenio	mg/L	0,16	<0,005		
Sulfatos	mg/L	4800		0	-4.800
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	3520	67	482,4	-3.037,60
Sulfuros	mg/L	48	<0,10		
Tetracloroetano	mg/L	0,64		0	-0,64
Tolueno	mg/L	11,2		0	-11,20
Triclorometano	mg/L	3,2		0	-3,20
Xilenio	mg/L	8		0	-8,00
Zinc	mg/L	16	0,04	0,288	-15,71
Índice de Fenol	mg/L	0,8	0,001	0,0072	-0,79
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	—		0	

Tabla 3.3 Spinetech (III región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico Rii (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (1.200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 4	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (4-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<5,0		
Aluminio	mg/L	16	0,02	0,58	-15,42
Arsénico	mg/L	0,8	0,003	0,086	-0,71
Boro	mg/L	12,8	4,07	117,22	104,42
Cadmio	mg/L	0,16	<0,002		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,02		
Cloruros	mg/L	6400	19.319	556.387	549.987
Cobre	mg/L	16	0,011	0,32	-15,68
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	1,6x10 <sup>12</sup>	23	662,40	
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,020		
Cromo Total	mg/L	1,6		0,00	-1,60
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	6	172,80	
Estaño	mg/L	8	<0,050		
Fluoruro	mg/L	24	1,14	32,83	8,83
Fósforo	mg/L	160	0,6	17,28	-142,72
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<5,0		
Hidrocarburos Totales	mg/L	176	<5,0		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,10		
Hierro	mg/L	16	0,115	3,31	-12,69
Manganeso	mg/L	4,8	0,008	0,23	-4,57
Mercurio	mg/L	0,02	0,002	0,06	0,04
Molibdeno	mg/L	1,12	<0,005		
Níquel	mg/L	1,6	0,014	0,40	-1,20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	800	3,11	89,57	-710,43
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	n.d.		
Plomo	mg/L	3,2	<0,010		
SAAM	mg/L	160	<2		
Selenio	mg/L	0,16	<0,001		
Sulfatos	mg/L	4800	3.947	113.674	108.874
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	8,4	241,92	-3.278,08
Sulfuros	mg/L	48	<0,10		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	n.d.		
Tolueno	mg/L	11,2	<0,005		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,010		
Xilenio	mg/L	8	n.d.		
Zinc	mg/L	16	0,078	2,25	-13,75
Indice de Fenol	mg/L	0,8	<0,001		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	—	<0,10		

Tabla 3.4 Pacífico Austral (X región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)		
	UNIDAD	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Valor Característico RiI (mg/L)	Carga media diaria a máxima capacidad (720 m3/hora) (g/d) 2	Diferencial con CCMdiaria del DS 90/00 (2-1)
Aceites y Grasas	mg/L	960	<10		
Aluminio	mg/L	16	0,2	3,46	-12,54
Arsénico	mg/L	0,8	0,006	0,10	-0,70
Boro	mg/L	12,8	4,2	72,58	59,78
Cadmio	mg/L	0,16	<0,01		
Cianuro	mg/L	3,2	<0,1		
Cloruros	mg/L	6400	17.700	305.856	299.456
Cobre	mg/L	16	0,09	1,56	-14,44
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	$1,6 \times 10^{12}$	30	518,40	
Cromo Hexavalente	mg/L	0,8	<0,05		
Cromo Total	mg/L	1,8	<0,05		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	4000	<10		
Estaño	mg/L	8	0,26	4,49	-3,51
Fluoruro	mg/L	24	0,6	10,37	-13,63
Fósforo	mg/L	160	<0,5		
Hidrocarburos Fijos	mg/L	160	<10		
Hidrocarburos Totales	mg/L	178	<10		
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	16	<0,05		
Hierro	mg/L	16	0,05	0,86	-15,14
Manganeso	mg/L	4,8	0,11	1,90	-2,90
Mercurio	mg/L	0,02	<0,001		
Molibdeno	mg/L	1,12	0,04	0,69	-0,43
Níquel	mg/L	1,6	<0,05		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	600	<5		
Pentaclorofenol	mg/L	0,144	<0,005		
Plomo	mg/L	3,2	<0,05		
SAAM	mg/L	160	<0,5		
Selenio	mg/L	0,16	<0,01		
Sulfatos	mg/L	4800	2.611	45.118	40.318
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3520	21	362,88	-3.157,12
Sulfuros	mg/L	48	<0,5		
Tetracloroetano	mg/L	0,64	<0,01		
Tolueno	mg/L	11,2	<0,05		
Triclorometano	mg/L	3,2	<0,01		
Xilenio	mg/L	8	<0,05		
Zinc	mg/L	16	0,06	1,04	-14,96
Índice de Fenol	mg/L	0,8	<0,01		
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	—	0	0,00	

## Anexo 3:

Tabla comparativa que indica el diferencial para los valores de CARGA CONTAMINANTE MEDIA DIARIA del AGUA DE MAR NATURAL y DESCARGAS DEL CENTRO OPERANDO y su diferencial en relación a la norma D.S. 90/00.

Tabla 4.1 Abalones Chile (IV región)

PARAMETRO	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00				ABALONES CHILE (IV REGION)			
	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO (1.200 m <sup>3</sup> /d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1.200 m <sup>3</sup> /d) 3	Diferencial OPERACIÓN - AGUA DE MAR (g/d) (4-2-3)	Diferencial con COMISARIA del DS 90/00 (4-1)
Aceites y Grasas	mg/L	Ag	60	990				
Aluminio	mg/L	Al	1	18				
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,0576	0,0864	-0,0288	-0,83
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	67,5620	85,5360	2,0160	-10,76
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16				
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2				
Cloruros	mg/L	Cl <sup>-</sup>	400	6400	544,896	543,484,8	1,411,2	-4,698,80
Cobre	mg/L	Cu	1	16				
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>7</sup>				
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8				
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6				
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	DBO <sub>5</sub>	250	4000	57,800	57,600	0,000	-4,000
Estriano	mg/L	Sn	0,5	8	6,970	8,640	-1,670	-9,67
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5	24	19,296	19,008	0,288	-23,71
Fósforo	mg/L	P	10	160	89,68	78,05	8,64	-151,36
Hidrocarburos Filix	mg/L	HF	10	160				
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176				
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16				
Hierro	mg/L	Fe	1	16				
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8				
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02				
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12		0,49		
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6				
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	50,69	61,92	-11,23	-811,23
Penacrotoleno	mg/L	C <sub>20</sub> HCl <sub>2</sub>	0,009	0,144				
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2				
SAAM	mg/L	SAAM	10	160				
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16				
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	80,956,60	83,203,20	-2,246,40	-7,046,40
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	220	3520				
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48				
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64				
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2				
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2				
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,5	8				
Zinc	mg/L	Zn	1	16				
Índice de Fertil	mg/L	Feroides	0,05	0,8				
Sólidos Sedimentables	mg/L	S SED	6	—				

Tabla 4.2 Live Seafood (IV región)

PARAMETRO	UNIDAD	EXRESION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		LIVESEAFOOD (IV REGION)			
				Carga contaminante media diaria (g/d)	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (300 m <sup>3</sup> /hora) (g/d)	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (300 m <sup>3</sup> /hora) (g/d)	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d)	Diferencial con COMBIANA del DS 90/00	
Acetatos y Grasas	mg/L	A.Y.G	60	960					
Aluminio	mg/L	Al	1	16					
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8		0,03			
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	0,000	31,68	-31,8800	-44,48	
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16	0,216				
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,2	3,2					
Clouros	mg/L	Cl	400	6400	0,000	140.400,00	-140.400,0	-148.800	
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50	
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>					
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8		0,00	0,864	-0,74	
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6		14,40			
DBO <sub>2</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>2</sub>	250	4000					
Estafilo	mg/L	St	0,5	8		2,16			
Fluoruro	mg/L	F	1,5	24	4,536	9,36	-4,824	-28,82	
Fósforo	mg/L	P	10	160	42,912	0,43	42,48	-117,52	
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,504	0,00	0,50	-15,50	
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8					
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02					
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,072	0,07	0,00	-1,12	
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6	2,160	0,00	2,16	0,68	
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	23,544	15,48	8,06	-791,94	
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> ClH <sub>3</sub>	0,009	0,144	0,000				
Piomo	mg/L	Pb	0,2	3,2					
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16					
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	0,000	28.800,00	-28.800,00	-33.600,00	
Sólidos Suspensidos Totales	mg/L	SS	220	3520	482,400				
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48					
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64	0,000				
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2	0,000				
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2	0,000				
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,3	4,8	0,000				
Zinc	mg/L	Zn	1	16	0,288	0,00	0,28	-15,72	
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,05	0,8	0,007				
Sólidos Sedimentables	ml/h	S SED	6	-----	0,000				

Tabla 4.3 Spineteck (III región)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 90/00		SPINETECH (III REGION)					
				Carga contaminante media diaria (g/d)	1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (1:200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 2	2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (1:200 m <sup>3</sup> /hora) (g/d) 3	3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4+2-3)	Diferencial con CCMedia del DS 90/00 (4-1)
Acetinas y Grasas	mg/L	A y G	80	880							
Aluminio	mg/L	Al	1	16	0.58	0.01	0.58	0.01	0.58	-15.44	
Arsénico	mg/L	As	0.05	0.8	0.09	0.11	-0.020	-0.020	-0.82		
Boro	mg/L	B	0.75	12.8	117.22	126.72	-9.5040	-9.5040	-22.30		
Cadmio	mg/L	Cd	0.01	0.16							
Cianuro	mg/L	CN	0.2	3.2							
Cloruros	mg/L	Cl	400	8400	556.387.20	561.600.00	-5.213	-5.213	-11.613		
Cobre	mg/L	Cu	1	16	0.32	0.00	0.31	0.31	-15.69		
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1.6x10 <sup>12</sup>	682.40						
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0.05	0.8							
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0.1	1.8	0.00	0.01	-0.01	-0.01	-1.61		
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	172.80	57.60	115.20	115.20	-3.885		
Estañio	mg/L	Sn	0.5	8		8.64					
Fluoruro	mg/L	F	1.5	24	32.83	37.44	-4.608	-4.608	-28.61		
Fosforo	mg/L	P	10	160	17.28	1.73	15.55	15.55	-144.45		
Hidrocarburos Elicos	mg/L	HF	10	160							
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176							
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16							
Hierro	mg/L	Fe	1	16	3.31200	0.00158	3.31042	3.31042	-12.69		
Manganeso	mg/L	Mn	0.3	4.8	0.23040	0.00288	0.22752	0.22752	-4.57		
Mercurio	mg/L	Hg	0.001	0.02	0.05780	0.00003	0.05767	0.05767	0.04		
Molibdeno	mg/L	Mo	0.07	1.12		0.29					
Níquel	mg/L	Ni	0.1	1.6	0.40	0.01	0.39	0.39	-1.21		
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800	89.57	61.92	27.65	27.65	-772.35		
Paratoluenoleno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	0.009	0.144							
Piombo	mg/L	Pb	0.2	3.2		0.00					
SAAM	mg/L	SAAM	10	160							
Selenio	mg/L	Se	0.01	0.18		0.01					
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	113.673.60	115.200.00	-1.528	-1.528	-6.326		
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	220	3520	241.92						
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	3	48							
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0.04	0.64							
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0.7	11.2							
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0.2	3.2							
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.5	8							
Zinc	mg/L	Zn	1	16	2.25	0.01	2.23	2.23	-13.77		
Indice de Feniol	ml/L	Fenoles S SED	0.05	0.8							
Sólidos Sedimentables	ml/L	S SED	6								

Tabla 4.4 Pacifico Austral (X región)

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	Valor Característico	NORMA TABLA FUENTE EMISORA D.S. 80/00		PACIFICO AUSTRAL (X REGION)			
				Carga contaminante media diaria (g/d) 1	Carga media diaria OPERANDO CULTIVO (g/d) 2	Carga media diaria SOLO AGUA DE MAR (720 m3/hora) (g/d) 3	Diferencial OPERACION - AGUA DE MAR (g/d) (4= 2-3)	Diferencial con CCMediana del DS 90/00 (4-1)	
Acetatos y Grasas	mg/L	Ay.G	60	960					
Aluminio	mg/L	Al	1	18	3,48	0,01	3,45	-12,55	
Arsénico	mg/L	As	0,05	0,8	0,10	0,06	0,0397	-0,76	
Boro	mg/L	B	0,75	12,8	72,58	76,03	-3,4580	-16,26	
Cadmio	mg/L	Cd	0,01	0,16					
Cianuro	mg/L	CN	0,2	3,2					
Cloruros	mg/L	Cl	400	8400	305,856	336,860	-31,104	-37,504	
Cobre	mg/L	Cu	1	16	1,58	0,00	1,55	-14,45	
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Col/100 ml	10 <sup>7</sup>	1,6x10 <sup>12</sup>	518,40				
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05	0,8		0,01			
Cromo Total	mg/L	Cr Total	0,1	1,6		34,58			
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	250	4000	4,48	5,18	-0,881	-8,89	
Estibio	mg/L	Sn	0,5	8	10,37	22,48	-12,096	-36,10	
Fósforo	mg/L	P	10	160		1,04			
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10	160					
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	11	176					
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1	16					
Hierro	mg/L	Fe	1	16	0,86	0,00	0,86	-16,14	
Manganeso	mg/L	Mn	0,3	4,8	1,90	0,00	1,90	-2,90	
Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,02		0,00			
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07	1,12	0,69	0,17	0,52	-0,60	
Níquel	mg/L	Ni	0,1	1,6		0,01			
Nitrogeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50	800		37,15			
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>5</sub> OHCls	0,009	0,144					
Plomo	mg/L	Pb	0,2	3,2		0,00			
SAAM	mg/L	SAAM	10	160					
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,16		0,00			
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	300	4800	45,118,08	89,120,00	-24,001,92	-28,801,92	
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	220	3520	362,88				
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04	0,64					
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7	11,2					
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2	3,2					
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5	8					
Zinc	mg/L	Zn	1	16	1,04	0,01		-14,97	
Índice de Fango	mg/L	Fenoles S SED	0,05	0,8					
Sólidos Sedimentables	mg/L	S SED	6		0,00				



## ANEXO 4: COMPOSICIÓN QUÍMICA CARACTERÍSTICA DEL AGUA DE MAR

Composición del agua de mar			
<b>Elemento</b>	<b>ppm</b>	<b>Elemento</b>	<b>ppm</b>
Cloro, Cl	19.500	Zirconio, Zr	0.00003
Sodio, Na	10.770	Bismuto, Bi	0.00002
Magnesio, Mg	1.290	Niobio, Nb	0.00001
Azufre, S	905	Talio, Tl	0.00001
Calcio, Ca	412	Torio, Th	0.00001
Potasio, K	380	Hafnio, Hf	$7 \times 10^{-6}$
Bromo, Br	67	Helio, He	$6.8 \times 10^{-6}$
Carbon, C	28	Berilio, Be	$5.6 \times 10^{-6}$
Nitrogeno, N	11.5	Germanio, Ge	$5 \times 10^{-6}$
Estroncio, Sr	8	Oro, Au	$4 \times 10^{-6}$
Oxígeno, O	6	Renio, Re	$4 \times 10^{-6}$
Boro, B	4.4	Cobalto, Co	$3 \times 10^{-6}$
Silicio, Si	2	Lantano, La	$3 \times 10^{-6}$
Fluor, F	1.3	Neodimio, Nd	$3 \times 10^{-6}$
Argon, Ar	0.43	Plomo, Pb	$2 \times 10^{-6}$
Litio, Li	0.18	Plata, Ag	$2 \times 10^{-6}$
Rubidium, Rb	0.12	Tantalo, Ta	$2 \times 10^{-6}$
Fósforo, P	0.06	Galio, Ga	$2 \times 10^{-6}$
Yodo, I	0.06	Ytrio, Y	$1.3 \times 10^{-6}$
Bario, Ba	0.02	Mercurio, Hg	$1 \times 10^{-6}$
Molibdeno, Mo	0.01	Cerio, Ce	$1 \times 10^{-6}$
Arsénico, As	0.0037	Dysprosium, Dy	$9 \times 10^{-7}$
Uranio, U	0.0032	Erbio, Er	$8 \times 10^{-7}$
Vanadio, V	0.0025	Ytterbium, Yb	$8 \times 10^{-7}$
Titanio, Ti	0.001	Gadolinio, Gd	$7 \times 10^{-7}$
Zinc, Zn	0.0005	Praseodimio, Pr	$6 \times 10^{-7}$
Niquel, Ni	0.00048	Scandio, Sc	$6 \times 10^{-7}$
Aluminio, Al	0.0004	Tin, Sn	$6 \times 10^{-7}$
Cesio, Cs	0.0004	Holmio, Ho	$2 \times 10^{-7}$
Cromo, Cr	0.0003	Lutecio, Lu	$2 \times 10^{-7}$
Antimonio, Sb	0.00024	Tulio, Tm	$2 \times 10^{-7}$
Krypton, Kr	0.0002	Indio, In	$1 \times 10^{-7}$
Selenio, Se	0.0002	Trebio, Tb	$1 \times 10^{-7}$
Neon, Ne	0.00012	Palladio, Pd	$5 \times 10^{-8}$
Manganeso, Mn	0.0001	Samarium, Sm	$5 \times 10^{-8}$
Cadmio, Cd	0.0001	Telurio, Te	$1 \times 10^{-8}$
Cobre, Cu	0.0001	Europio, Eu	$1 \times 10^{-8}$
Tungsteno, W	0.0001	Radio, Ra	$7 \times 10^{-11}$
Hierro, Fe	0.000055	Protactinio, Pa	$5 \times 10^{-11}$
Xenon, Xe	0.00005	Radon, Rn	$6 \times 10^{-10}$

**Fuente:** Bearman G., Ocean chemistry and deep-sea sediments, Pergamon:Sydney, 1989.

\*nota: ppm equivale a miligramos por litro (mg/L)

## Composición Química Media Aproximada del agua de mar\*.

Componente	Cantidad	Unidades
Cloruro de sodio	24,0	gramos
Cloruro de magnesio	5,0	gramos
Sulfato neutro de sodio	4,0	gramos
Cloruro de calcio	1,1	gramos
Cloruro de potasio	0,7	gramos
Bicarbonato de sodio	0,2	gramos
Bromuro de sodio	0,096	gramos
Ácido bórico	0,026	gramos
Cloruro de estroncio	0,024	gramos
Fluoruro de sodio	0,003	gramos
Agua destilada	1.000	mililitros

(Salinidad aproximada 34.5% - pH 7.9-8.3)

\* Fuente: [http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/hfm/sec\\_16.html](http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/hfm/sec_16.html)

El primer componente del mar es el agua, compuesto que tiene cada una de sus moléculas formadas por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno (H<sub>2</sub>O). En el sistema solar parece ser que solo se encuentra en la Tierra y que en los otros planetas puede estar en forma de cristales de hielo.

En nuestro planeta es abundante y se estima que existen 1 370 millones de kilómetros cúbicos de agua, la mayor parte de ella formando el agua del océano, otra parte como agua dulce en los continentes, como hielo o nieve en las montañas y glaciares y como vapor de agua en la atmósfera. Se ha calculado que por cada litro de vapor de agua existen 33 litros de agua dulce, 1 500 litros de agua de los hielos y las nieves y 90 mil litros de agua en los océanos.

El agua de los océanos no es pura, sino que contiene en solución una gran variedad de elementos y compuestos químicos llamados sales, en una proporción de 96.5 por ciento de agua y 3.5 por ciento de estos últimos.

Las sustancias disueltas en el agua llegan a ella a través de una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, encargada de determinar las propiedades químicas del agua oceánica.

Una gran cantidad de químicos analistas se ha entregado al estudio de la composición química del agua oceánica, tratando de determinar con exactitud su composición salina. Desde los tiempos del químico Lavoisier hasta nuestros días, los análisis se han sucedido repetidamente. Las primeras determinaciones de las sales disueltas en el agua del mar, hechas con precisión, se deben al oceanógrafo William Dittmar que analizó 77 muestras recolectadas en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico en la expedición del Challenger alrededor del mundo que se realizó durante los años 1873 a 1876. En 1884 determinó halógenos, sulfatos, cloruros, carbonatos de sodio, magnesio, calcio y potasio. Y descubrió que estas sales se encontraban en cantidades más o menos constantes, por ejemplo el ión cloruro representa siempre el 56 por ciento de los sólidos totales disueltos en el agua del mar, y el magnesio el 4 por ciento.

Estos compuestos se encuentran en cantidades más abundantes, proporcionan al mar sus características especiales de salinidad, desempeñan un papel muy importante en los equilibrios fisicoquímicos y en los fenómenos bioquímicos del medio marino.

Las sales disueltas en el océano constituyen casi 50 billones de toneladas y están formadas por 10 elementos principales por encontrarse en mayores proporciones: cloro, sodio, magnesio, azufre, calcio, potasio, bromo, estroncio, boro y flúor.

El **cloro** y el **sodio** son los constituyentes fundamentales del agua del mar y se encuentran en forma de cloruro de sodio que se conoce como la sal común. Representa el 80 por ciento de las sales en solución.

Después del cloro y el sodio, el **magnesio** es el elemento más abundante en el agua del mar, se encuentra en una relación constante respecto al cloro. Se combina con otros elementos formando *cloruro de magnesio, sulfato de magnesio y bromuro de magnesio* y está presente en el esqueleto de algunos organismos marinos.

El **azufre** se encuentra en forma de *sulfatos*, compuestos cuya *concentración varía poco*, aunque *pueden cambiar notablemente sus proporciones en las aguas próximas al litoral debido a la influencia de las aguas fluviales, más ricas en sulfatos que las marinas*. En cuencas oceánicas más o menos cerradas, como el Mar Negro, existen bacterias que para respirar no necesitan oxígeno, reducen los sulfatos marinos y los hacen precipitarse al fondo en forma de sulfuros.

La cantidad de **calcio** que contienen las aguas oceánicas es menor que la de los elementos anteriores y su relación con el cloro permanece relativamente constante. Este calcio, combinándose con los carbonatos, constituye la estructura del esqueleto calizo, interior o exterior, de un gran número de organismos, como los foraminíferos, pequeños animales del plancton marino, los corales y las algas marinas que viven en el fondo del mar y que forman el bentos; también se encuentran en los caparazones de los crustáceos y en la concha de los moluscos. Al morir estos organismos sus esqueletos caen al fondo, en donde llegan a formar acumulaciones submarinas de calcio de gran extensión.

El **calcio** en el mar presenta una extraordinaria movilidad determinada por la abundancia y distribución de estos organismos oceánicos, debido a que el calcio concentrado por los seres vivos para formar su esqueleto o su caparazón se disuelve lentamente una vez muertos y de esta manera se mantiene constante la cantidad de calcio en el mar a causa de este comportamiento cíclico.

El sexto elemento en abundancia es el **potasio**, que tiene su relación constante con el cloro. En las zonas litorales la cantidad de potasio puede modificarse al ser asimilado por los vegetales marinos que tapizan el fondo costero. En la cantidad de potasio también intervienen otros factores como: aportes de agua dulce, presencia en el agua del mar de sustancia orgánica en descomposición llamada detritus y formación de compuestos arcillosos.

El **bromo** forma bromuros, aunque su proporción es pequeña al encontrarse 65 g/m<sup>3</sup> de agua del mar, se ha logrado extraerlo en cantidades industriales y se utiliza como detonante de los combustibles líquidos.

El **estroncio** es un elemento que se ha encontrado en el agua oceánica pero ha sido poco estudiado, se detecta junto con el calcio por la dificultad técnica para poder separarlo. Puede formar parte del esqueleto de algunos organismos marinos.

Los últimos elementos que los oceanógrafos químicos consideran como componentes principales del agua del mar son el **boro** y el **flúor**.

El **boro** está en forma de ácido bórico y colabora en el equilibrio de los carbohidratos. El **flúor** constituye fluoruros conociéndose poco sobre su significado en el mar.

Además de estos elementos que se encuentran en mayor proporción y en concentraciones constantes en el agua del mar, existen otros que están disueltos en pequeñas cantidades resultando difícil identificarlos con técnicas sencillas de análisis químicos. Estos elementos llamados por su escasez oligoelementos, alternan entre un nivel máximo de varias partes por un millón a una parte por 10 billones de agua del mar y generalmente se detecta una porción en la estructura de los organismos que habitan el océano.

Se calcula que son 79 los oligoelementos que están presentes en el agua oceánica, algunos de ellos tienen una concentración relativamente constante pero la mayoría varían por dos razones: al ser utilizados por los seres vivos que posteriormente los regresan al agua y por la actividad geoquímica del mar.

La mayoría de estos oligoelementos son asimilados por los organismos vivos acumulándose en su cuerpo, por lo que pueden presentarse en cantidades mayores que las que se encuentran en el agua donde habitan.

Por su concentración los oligoelementos se dividen en dos grupos. Unos son los de *concentración relativamente constante* como *hierro, manganeso, cobre, sílice, yodo y fósforo*. Otros que tienen *concentraciones variables* y que se encuentran en cantidades infinitesimales que a veces sólo se sospecha que existan porque no se han aislado propiamente del agua del mar, son el *cadmio, titanio, cromo, talio, germanio, antimonio y cloro*, este último único de estos elementos que sí ha podido extraerse del agua del mar.

A pesar de ser escaso el **hierro** en el agua del mar es uno de los elementos indispensables para la vida en el océano. Se encuentra en las aguas litorales procedente de los aportes fluviales de donde lo toman los organismos, como pequeños vegetales hasta los grandes mamíferos que lo utilizan para formar la hemoglobina de su sangre.

El **hierro** abunda en los sedimentos marinos, sobre todo en los lodos de la plataforma continental y del litoral en forma de hierro metálico como carbonato ferroso, sulfato o sulfuro de hierro. Su concentración es de 3.4 microgramos por litro de agua de mar. Su origen puede ser: detrítico, es decir, de partículas minerales arrastradas por los ríos después de ser desgastadas de las rocas; químico, por precipitación de las sales de hierro de los sedimentos, y biológico, por la resultante de la actividad orgánica de los animales y vegetales.

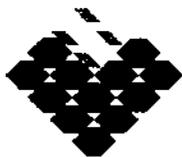
El **manganeso** es más abundante en los vegetales marinos que en el medio líquido y cuya concentración alcanza 0.5 microgramo por litro. También se puede encontrar en los nódulos localizados en los fondos marinos.

La concentración de **cobre** es de 1 microgramo por litro y se incrementa si es mayor el aporte de agua dulce. En los moluscos forma parte de la hemocianina, que es su pigmento sanguíneo.

Uno de los *oligoelementos más abundantes* es el **sílice**, del que se encuentran 3 gramos disueltos por cada litro de agua. Su concentración varía de acuerdo a las cantidades que utilicen las diatomeas y los dinoflagelados, organismos microscópicos del plancton que forman sus caparazones con este elemento.

El **yodo** es más frecuente en las algas pardas que disuelto en el agua del mar, en la que existen 64 microgramos por litro y se utiliza en su mayor parte en la industria farmacéutica.

El **fósforo** se presenta como fosfatos y es otro elemento indispensable para los seres vivos. Su concentración en el agua es de 88 microgramos por litro. Forma parte de la cubierta de los dinoflagelados y permite que éstos produzcan bioluminiscencia.



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

0286

D.E. N° 972395

MAT: Se cita a la 2da Reunión, Comité Ampliado Proceso de revisión "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"

SANTIAGO, 01 AGO 2007

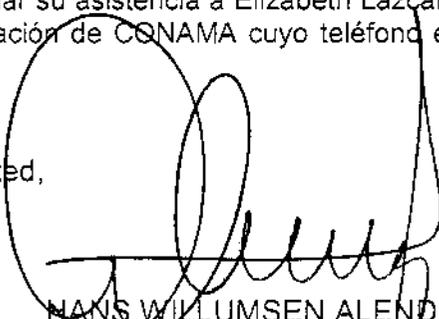
Señores (as)  
Convocados a Comité Ampliado  
Presente

De mi consideración:

En relación al "*Proceso de revisión norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales DS N° 90*", invito a usted a participar de la 2da reunión de comité ampliado de la norma. Esta reunión se llevará a efecto el día 14 de Agosto de 2007, a las 10:00 hrs., en la sala de reuniones de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago, Salón Alto Andino, Moneda #970, piso 12.

Agradeceré a usted confirmar su asistencia a Elizabeth Lazcano, profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA cuyo teléfono es 2405705 y correo electrónico: elazcano@conama.cl.

Saluda atentamente a usted,



HANS WILLUMSEN ALENDE  
Jefe Dpto. Control de la Contaminación  
Comisión Nacional del Medio Ambiente

HWA/ELS/jra

Distribución:

- Sr. Guillermo Pickering De La Fuente, Vicepresidente Ejecutivo ANDESS.
- Sr. Juan Eduardo Correa Bulnes., Vicepresidente Ejecutivo CORMA
- Sr. Alfredo Ovalle Rodríguez, Presidente SONAMI.
- Sr. Javier Cox., Gerente General Consejo Minero.
- Sr. Luis Felipe Moncada A., Gerente ASIPES.
- Sr. Andrés Montalva Lavanderos, Gerente ASIPNOR.
- Sr. Cristian Fernández., Gerente General APOOCH
- Sr. Rodrigo Infante Varas, Gerente General SALMON CHILE.
- Sr. Héctor Bacigalupo Falcón, Gerente General Sociedad Nacional de Pesca.
- Sr. Marcelo Fuster R., Gerente General ASIMET.
- Sr. Ricardo Junge: Gerente ASIQUIM.
- Sr. Jaime Dinamarca Garate, Gerente de Operaciones y Medio Ambiente. SOFOFA.
- Sr. Anibal Ariztia R., Gerente General Asociación de Viñas.
- Sr. Guillermo Gonzáles G., Gerente General CHILEALMENTOS.
- Sr. Enrique Figueroa., Presidente FEDELECHE.
- Felipe de La Carrera Del Rio. , Gerente Asociación Gremial de Productores de Cerdos de Chile.
- Sr. Aldo Tamburrino T., Jefe de División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente del Dpto. Ingeniería Civil de la Universidad de Chile.
- Sr. Bonifacio Fernandez L., Jefe Departamento Ingeniería Hidráulica y Ambiental. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Sr. Sergio Lavanchy Merino., Rector Universidad de Concepción
- Sr. Víctor Cubillos Godoy., Rector Universidad Austral de Chile.
- Sr. Alberto Loyola Morales., Rector Universidad de Antofagasta
- Sr. Leopoldo Sánchez Grunert., Director Nacional INIA.
- Sr. Rodrigo Pizarro Gariazzo., Director Ejecutivo Fundación Terram.
- Sr. Rodrigo Herrera Jenó, Director Ejecutivo Greenpeace Chile
- Sr. Eugenio Figueroa. Director Ejecutivo CENMA
- Sr. Sergio Toro Galleguillo., Director Instituto Nacional de Normalización.
- Sra. Sigrid Stranger R., Directora AIDIS CHILE.
- Sr. Claudio Arriagada Macaya., Presidente Asociación Chilena de Municipalidades.
- Sr. Carlos Lorca Auger, Secretario General Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas

C.c:

- Dirección Ejecutiva CONAMA.
- División Jurídica CONAMA.
- Departamento Control de la Contaminación CONAMA.
- Expediente Norma.



CONSEJO  
MINERO

0288

15.804

Santiago, 3 de agosto de 2007  
CM - C142/2006



Señora  
Elizabeth Lazcano  
Departamento Control de Contaminación  
Conama  
PRESENTE

Estimada Señora Lazcano:

Por medio de la presente adjunto a usted carta enviada a la señora Ana Lya Uriarte con fecha 15 de diciembre de 2006 en la cual se exponen una serie de materias que las empresas miembro del Consejo Minero de Chile A.G. estiman necesario abordar en el proceso de modificación del DS N° 90 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales".

La saluda atentamente,

Javier Cox I.  
Gerente General

Santiago, 15 de diciembre de 2006  
CM – C308/2006

Señora  
Ana Lya Uriarte Rodríguez  
Directora Ejecutiva  
Comisión Nacional del Medio Ambiente  
PRESENTE

Ref: Su carta DE N° 62947 de 10 de octubre de 2006.

Estimada Señora Directora:

Acogiendo la gentil invitación que nos formulara, en orden a remitir las inquietudes y propuestas de modificación al Decreto Supremo N° 90/2000, que establece la “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, a continuación se exponen una serie de materias que las empresas miembro del Consejo Minero de Chile A.G. estiman necesario abordar en el proceso de modificación de la señalada norma:

1. Atendido que se encuentran en elaboración normas de calidad tanto primarias como secundarias para una serie de cuencas, a las que se les sumarán en el futuro las correspondientes a los demás cursos superficiales de agua del país, es de especial relevancia determinar cómo se va a relacionar el D.S. N° 90/2000 con dichas normas de calidad.

En efecto, el D.S. N° 90/2000 no fue establecido como una herramienta para lograr el cumplimiento de una calidad determinada en los distintos ríos del país, por la simple razón que a la fecha de su dictación, no existían normas de calidad que determinaran el objetivo a cumplir por la norma de emisión.

Pero si consideramos el estado actual de los procesos de elaboración de normas de calidad, se debe concluir que ellas podrían estar vigentes con anterioridad a la modificación del D.S. N° 90/2000. Por esto, es esencial que esta revisión de la norma de emisión sea compatible y coherente al cumplimiento de las normas de

calidad y que establezca los mecanismos para el logro de dicho fin. En caso contrario, se hará evidente que el D.S. N° 90/2000 sería restrictivo en algunos casos y laxo en otros, para lograr el cumplimiento de las normas de calidad en cada una de las cuencas.

En conclusión, se debería considerar que los límites de emisión del D.S. N° 90/2000 se adecuarán, ya sea por medio de disposiciones contenidas en el mismo decreto o por futuras normas de emisión específicas para cada cuenca y tramo, con el objeto de alcanzar los objetivos de las normas de calidad.

2. Se estima necesario revisar el concepto de "fuente emisora", con el objeto, que quede limitado a los efluentes provenientes del proceso industrial propiamente tal, en función de los insumos y productos, que son controlables por la Industria.

En efecto, la definición actual del D.S. N° 90/2000 es tan amplia, que hace que una serie de situaciones queden comprendidas dentro de dicho concepto, aunque por sus particularidades difícilmente podrían considerarse de origen industrial, lo que acarrea una serie de dificultades en la aplicación del decreto.

Estas dificultades derivan en la imposibilidad de determinar el punto de descarga (emisiones difusas) y de la existencia de caudales altamente variables, por la incorporación de aguas naturales (lluvia o deshielos), ajenas al control de la Industria.

Se estima que este tipo de situaciones pueden ser reguladas por otros instrumentos de gestión ambiental, que pudiesen considerar gradualidad en su aplicación.

3. Relacionado con el punto anterior, se deberá reconocer en el D.S. N° 90/2000, al igual que en los anteproyectos de normas de calidad secundaria, la existencia de eventos naturales excepcionales que determinan que una fuente emisora descargue sus residuos líquidos con un contenido de contaminantes superior al límite establecido (por ejemplo en caso de sequías, inundaciones o grandes crecidas); o bien, en casos excepcionales, evaluar la aplicación misma de esta norma.

Esto ocurre en todos aquellos casos en que las fuentes emisoras no pueden evitar el ingreso de estas aguas a sus instalaciones o que establecen sus medidas de abatimiento considerando la disponibilidad de un determinado caudal natural de aguas.

En estos casos, no se deberían considerar válidos los resultados de los monitoreos realizados para determinar si se cumple o no la norma de emisión, ya que no son condiciones normales de operación de las instalaciones.



**CONSEJO  
MINERO**

0291

4.-Por otra parte se deberá precisar el concepto de "caudal disponible del cuerpo receptor", para los efectos de poder determinar de mejor forma cuál es la tasa de dilución del efluente vertido.

En efecto, el D.S. 90/2000 señala que el caudal disponible del cuerpo receptor "es la cantidad de agua disponible expresada en volumen por unidad de tiempo para determinar la capacidad de dilución en un cuerpo receptor". Acto seguido señala que este caudal será determinado por la Dirección General de Aguas (DGA).

Sin embargo, y para estos efectos, en este decreto no se le entregan lineamientos a la DGA respecto de los factores a considerar en la determinación de dicho caudal.

Así, en el Manual de Aplicación de este decreto, se asocia el caudal disponible a la cantidad de derechos de aguas consuntivos que no han sido concedidos. Sin embargo, no es claro que siguiendo este criterio, se consideren además al momento de determinar el caudal disponible, los puntos en que se captan las aguas correspondientes a dichos derechos y la cantidad de agua que se extrae en cada uno de ellos, lo que es esencial para determinar si existirá físicamente dilución del residuo en el punto de descarga. Esto también debiese ser coherente con la aplicación y definición de la Norma de Calidad Secundaria en las distintas cuencas.

Se debe por lo tanto discutir en este proceso de revisión, si éste es el criterio más adecuado para determinar el caudal disponible. Si se determina seguir con este criterio, se debería considerar entonces factores adicionales como la variabilidad estacional del curso de que se trate, por cuanto el caudal disponible varía conforme al régimen que el río presente (pluviométrico, nival, etc.), además de los expresados precedentemente (punto de captación de las aguas y cantidad de agua captada en cada punto).

5.-Finalmente, y para efectos de determinar la necesidad de incorporar nuevos parámetros o de eliminar alguno de los existentes, consideramos adecuado comparar lo establecido por el D.S. N° 90/2000 con lo establecido por las normas de Unión Europea, Canadá y Estados Unidos, a fin de analizar lo establecido por los que son importantes socios comerciales de nuestro país.

Nos ponemos a su disposición para seguir participando y colaborando, de la manera que usted crea más conveniente, en el proceso de revisión del Decreto Supremo 90, materia de alta trascendencia para nuestras empresas miembro y en relación a la cual el sector minero puede realizar aportes.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

**Javier Cox I.**  
**Gerente General**

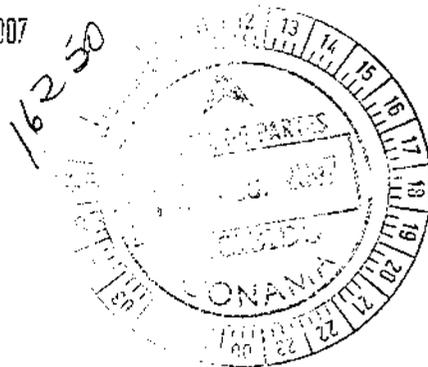


CNE OF. ORD. N° \_\_\_\_\_ /

**ANT:** Oficio N° 72304 del 23 de julio del 2007 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**MAT:** Invita a cuarta reunión de Comité Operativo.

**SANTIAGO,** 06 ABO 2007



**DE: SR. RODRIGO IGLESIAS ACUÑA**  
SECRETARIO EJECUTIVO  
COMISION NACIONAL DE ENERGIA

**A: SR. HANS WILLUMSEN ALENDE**  
JEFE DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACION  
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En atención a la invitación realizada en el Oficio Ordinario del Antecedente, a participar en el proceso de revisión de la "Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, D.S. N° 90" tengo a bien informar a usted que lamentamos no haber podido participar en dicho evento.

Finalmente, ruego a usted mantenernos informados de los avances de esta iniciativa.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

**RODRIGO IGLESIAS ACUÑA**  
Secretario Ejecutivo  
Comisión Nacional de Energía

RIA/DGD/JBO/AVC/EGA/vme

**Distribución:**

- 1.- CONAMA.
- 2.- Archivo Secretaría Ejecutiva, CNE.
- 3.- Archivo Área Medio Ambiente y ER, CNE.
- 4.- Archivo Oficina de Partes, CNE.

**Segunda Reunión Comité Ampliado  
"Revisión DS 90"**

**Fecha:** 14 de Agosto de 2007

**Lugar:** Sala reuniones CONAMA RM, Salón Alto Andino, Moneda 970, Piso 12. Santiago

**Hora:** 10:00 – 13:00

**TABLA DE LA REUNIÓN**

<b>CONTENIDO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>HORA</b>
Bienvenida, Inicio de la reunión	Srta. Maria Angélica Ruiz - Tagle. Encargada Área Control de la Contaminación Hídrica. CONAMA	10:00
1.-Lectura y aprobación de Acta Reunión anterior		10:00 - 10:15
2.-Presentación Estado Actual de la Norma. Avances proceso de revisión del D.S. 90	Srta. Elizabeth Lazcano. CONAMA	10:15 – 11:15
3.-Presentación información estado de cumplimiento de la norma (Directemar y SISS).		11:15 – 12:15
4.- Lectura acuerdos y término de la reunión		12:30



**Dirección Ejecutiva**  
**Departamento de Control de la Contaminación**  
**Área Control de la Contaminación Hídrica**  
**14 de Agosto de 2007**

**Acta Segunda Reunión Comité Ampliado**  
**“Revisión DS 90”**

**Fecha:** 14 de Agosto de 2007

**Lugar:** Sala reuniones CONAMA RM. Salón Alto Andino

**Hora:** 10:00 Hrs.

**ASISTENTES:**

✓ Maria de los Ángeles Pérez.	Consejo Minero
✓ Jaime Quezada.	ANDESS
✓ Ximena Rojas M.	SALMON CHILE
✓ Maria Babel Olmedo.	CENMA
✓ Ivonne Etchepare R.	APOOCH
✓ Andrés Lopez.	PMBB
✓ Hernan Ruiz.	CORMA
✓ Gladys Vidal, Centro Eula – Chile.	Universidad de Concepción
✓ Ramona Villalon D.	INN
✓ Paola Vasconi R.	TERRAM
✓ Pablo Pasten.	Universidad Católica
✓ Carlos Descourviers.	Chilealimentos
✓ Marianne Hermanns B.	ASIPES
✓ Pedro Riveros O.	MINSAL
✓ Carolina Ripa.	MINSAL
✓ Ana Maria Sancha.	Universidad de Chile
✓ Simon Bruna.	SISS
✓ Cristian Araneda.	Viñas de Chile
✓ Gustavo Possel.	SONAMI
✓ Alfonso Gijón.	ASPROCER
✓ Gonzalo Barrientos.	FEDELECHE
✓ Jose R Cañon C.	ASIPNOR AG.
✓ Hernán Konig.	ANDESS
✓ Jorge Castillo.	CONAMA
✓ Soledad Sierralta.	CONAMA
✓ Marcelo Galeno.	CONAMA
✓ Alejandra Precht.	CONAMA
✓ Carolina Riveros.	CONAMA
✓ Maria Angélica Ruiz Tagle.	CONAMA
✓ Elizabeth Lazcano.	CONAMA

**INASISTENTES:**

Sociedad Nacional de Pesca, ASIMET, ASIQUIM, SOFOFA, INIA Universidad Austral, Universidad de Antofagasta, Greenpace, Aidis, Asociación Chilena de Municipalidades.

**Tabla de la Reunión**

1. Lectura y Aprobación acta anterior
2. Presentación estado actual de la norma. Avances al proceso de revisión del DS 90
3. Presentación Información estado de cumplimiento de la norma (Directemar y SISS)

- Se da por iniciada la reunión, con la lectura y aprobación del acta de la reunión anterior. El acta es aprobada sin comentarios.
- Se informa que Jorge Castillo de Ingesa, asesorará a CONAMA para trabajar propuestas y participará en las reuniones del Comité Operativo y Comité Ampliado.
- Se entrega un recuento de lo tratado en la reunión pasada y se puntualiza que las actas se enviarán por mail, para su revisión y entrega de comentarios, estas se incorporan y el acta corregida se lee en la sesión siguiente para su aprobación.
- Se presenta el estado del proceso de la norma a la fecha, en relación a este punto, se informa que el plazo para la recepción de antecedentes será hasta el 31 de Agosto de este año. El canal regular es a través de una carta dirigida al Director Ejecutivo de CONAMA o al jefe de Departamento Control de la Contaminación de Conama.
- Fuera de este plazo, a medida que se avance en las discusiones y trabajo de los temas, podrán ser incluidos nuevos antecedentes. Sin embargo, se reitera que la recepción de nuevos antecedentes será hasta el día 31 de Agosto.
- En relación al Cronograma de Trabajo. Se explica que este se realizó de acuerdo a los grandes temas presentados en la consultoría previa de Jorge Castillo. Se iniciará el trabajo con "Establecimientos Emisores" y posteriormente se irá trabajando el resto de los temas de acuerdo al cronograma. También se informa que se contempla la realización de talleres de trabajo con el Comité Operativo y parte del ampliado en temas específicos. Se trabajará sobre propuestas concretas que CONAMA junto con Jorge Castillo plantearán al Comité Operativo y luego de las decisiones correspondientes, éstas se presentarán en el Comité Ampliado. Con ello se espera tener el primer borrador del anteproyecto a fin de año.
- Se consulta sobre en que se basaría esta revisión y si existen antecedentes internacionales que puedan fundamentar la revisión. CONAMA, responde que en la consultoría de Jorge Castillo se incluyó un análisis en relación a la normativa internacional para este tipo de normas. También se espera con esta revisión, resolver los problemas en cuanto a la aplicación y distintas interpretaciones del decreto, con el fin de tener una norma clara, única y que conserve el espíritu original de la norma.
- En relación a tipos de fuentes; fuentes móviles o embarcaciones se plantea que no aplicaría el Decreto, ya que los barcos obedecen a una normativa propia y específica. Al respecto CONAMA informa que esta situación se esta revisando en el trabajo de Establecimiento Emisor, junto a la SISS y Directemar. El objetivo es que se eviten las diferentes interpretaciones que actualmente hay en el D.S Nº 90 con respecto a fuente emisora.
- Conama presenta todos los antecedentes que han llegado a la fecha, a partir del inicio de la revisión del D.S.90. Estos corresponden a: CMPC (Celulosa, Tissue, Papeles y Corma), MASISA, ASIPNOR, ASIPES, OCEANA, SALMON CHILE, Programa Bio Río y Consejo Minero (Sociedad Nacional de Minería). Se informa también la recepción de antecedentes de la Asociación de Productores de Abalones (APROA) y de la Asociación de Productores de ostras y ostiones de Chile (APOOCH), los cuales no han sido revisados aún, sin embargo están en el expediente. Estos antecedentes serán presentados en la próxima reunión junto con todos los antecedentes que lleguen hasta el 31 de agosto.
- Se consulta como se procederá con las observaciones que haga el Comité Ampliado. Conama indica que se verán todos los antecedentes que lleguen por tema, todas las observaciones que realice el comité ampliado serán evaluadas, y propuestas al comité operativo. Se aclara respecto del rol de decisión lo tiene el comité operativo, tal como fue presentado en la primera reunión.

- Se reitera que debiera existir una sincronización entre el Comité Operativo y el Ampliado, de modo que el primero conozca lo que se discute en el Comité Ampliado. Se plantea que se debieran evitar las reuniones solamente informativas, para que exista una retroalimentación entre ambos comités.
- Se consulta si hay procesos de NSCA o alguna norma para borde costero en algún sitio específico, además se consulta si en esta revisión se tomarán en cuenta las exigencias regionales. CONAMA aclara que el decreto supremo continuará siendo de aplicación nacional, agregando que aún no existen normas secundarias vigentes.
- Se consulta si se dará respuesta a todas las observaciones realizadas por el Comité Ampliado y comunidad en general. Conama aclara que no se responderá a cada una de las instituciones que aporten antecedentes, que éstas observaciones serán parte de la discusión y que las respuestas formales a las observaciones solo se realizan para dar respuesta a las observaciones de la etapa de consulta pública.
- Posteriormente, CONAMA, realiza tres presentaciones acerca del estado de cumplimiento del DS N°90, desde su entrada en vigencia, información que fue presentada en la última reunión de comité operativo, las presentaciones fueron las siguientes:
  - ✓ Fiscalización DS N° 90 en Plantas (SISS)
  - ✓ Fiscalización DS N° 90 Establecimientos Industriales (SISS)
  - ✓ Cumplimiento Norma de Emisión DS N° 90 (DIRECTEMAR)
- Se informa también que MINSAL, no ha entregado la información solicitada en relación al cumplimiento, desde su perspectiva, también como autoridad fiscalizadora del Decreto.
- CONAMA, aclara que la información entregada por la SISS, no incluye a las Plantas de Tratamiento de Agua Potable.
- En general, en relación a las presentaciones, miembros del comité, discuten acerca de la problemática relativa a las competencias entre DIRECTEMAR y la SISS, que se cruzan y también acerca de la exigencia de parámetros más allá de los que la propia norma exige.
- Miembros del comité, también señalan que los parámetros debieran medirse en la descarga, lo que no siempre ocurre, ya que por ejemplo, hay situaciones en que la autoridad marítima exige mediciones en distintos puntos. También se puntualiza respecto de la certificación de los laboratorios. Se acota que los laboratorios acreditan por parámetros. Se consulta la existencia de laboratorios para agua salada y procesos que utilizan agua de mar a la entrada y la salida.
- En el informe de DIRECTEMAR no hay mención del grado de cumplimiento ni de las sanciones o multas en forma mas detallada.
- En relación a la presentación realizada por la SISS, no hay grandes observaciones.

**Acuerdos de la reunión:**

1. Conama enviará el acta de la reunión, presentaciones y cronograma presentado en la reunión de hoy.
2. Se recibirán observaciones al capítulo de establecimiento emisor hasta el 30 de agosto de 2007 Por lo tanto los miembros del comité ampliado que tengan observaciones sobre este punto, deben enviarlas a la brevedad.
3. El expediente de la norma será digitalizado y colocado en la página de Conama.

Lista de Asistencia 2da reunión comité ampliado "Proceso de revisión norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales DS N° 90"

Lugar: CONAMA RM

Fecha: Martes 14 de Agosto de 2007

Hora: 10:00 - 13:00

coll co. d

NOMBRE	INSTITUCION	DIRECCION	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
M. de los Angeles Pérez L.	Consejo Minero	Apoquinabo 3702 P7	347 2200	mujica.a.p@conama.cl	
Jaine Quezada F.	ANDUSS	COR. HEAUE 751 (UMU)	32-2209357	JORCADA@ESVAL.CL	
Ximena Rojas Meveller	Salmar Chile	Quibul Puerto 297 Pto. Hecosta	65-2566666	Xrojas@interfal.cl	
Maria Babel Olmedo	LENAMA	Av. Larrain 9975	2994153	miolmedo@conama.cl	
Juan Carlos Rojas Robert	APOOCH	Maipo ZPP	51-324859	miolmedo@conama.cl	
Jorge Castillo G.	CONATRA	Gral. García 25/31	696 2827	castillo@netimed.cl	
ANDRES LOPEZ	PMAB	E. P. Luque y Que 20 / Com. 41	41-2289398	andres.lopez@pmab.cl	
HERNAN RUIZ C.	CORMA	Salas 27, Concepcion	41/2411823	hernan.ruiz@normasestog.com	
GLADYS VIDAL S.	CENPO EVA-CHILE D. DE CONCEPCION	BARRIOS ARAUQUA S/N CONCEP.	91/204067	gvidal@evad.cl	
Ramona Villalobos D.	INN	MARINA CASIÑO 64-6° P	445 8850	ramona.villalobos@inn.cl	
MARCELO GALENO E.	CONAMA	TRATADOS 258 P.4	2405619	mgaleno@conama.cl	
PAOLA VASCONI RECA	TERRAN	Bustamante 2A PISO 5 I, Providencia	20694499	pvasconi@terram.cl	
A. Frecht	CONAMA	Tra. 258	2405710	afrecht@conama.cl	

NOMBRE	INSTITUCION	DIRECCION	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
Pablo Pasten	P.U. Católica	Vicuña Mackenna 4800	3544219	ppasten@ing.puc.cl	PP
Carolina Riquelme	CONAMA		2405797		CR
CARLOS DESCUBRIDORES G	CHILEALIMENTOS	P.1 AV. ANDRÉS BELLO 2777	2033770	CHILEALIMENTOS@CHILEALIMENTOS.COM	CD
Marianna Hermoso	ASIPNOR	Of. Asesorías S409 B04	91-2243187	mhermoso@asipnor.cl	Marianna H
Padro Riveros O	MINSAL	Mac Iver 459 P108	5740400	priveros@minsal.cl	PR
Carolina Ripa A.	MINSAL	Mac Iver 459 P108	5740114	Cripa@minsal.cl	CR
ANA MARIA SANCHIA	U DE CHILE	BLANCO ENCALADA 2002	9784385	amsanchia@ing.uchile.cl	AM
SIMÓN MUÑOZ G.	SIS	MONTE 677 P9	3824172	sbmunoz@sis.cl	SM
CRISTINA ARANEDA	VINOS DE CHILE (SUSTENTABLE)	VINOS DE CHILE LAS NUEVAS 3728	2089602	caraneda@sustentable.cl	CA
Carlos Baicera S.	CONAMA	teatinos 250	2405650	cbairera@conama.cl	CB

Instituto de Estudios y Capacitación Agropecuaria S.A. (Carretera Los Hornos 3776533)  
 Gustavo Fössel Jorjani APT 17 ADA 11 P107 4452132 gfoessel@pelumbes.cl  
 ALFONSO GUIJÓN ASPECOR - - - Alfonso Guijón

Gonzalo Barrientos Fedeleche Tende nini 187 6329473 GBarrientos@fedeleche.cl  
 Soledad Simalita CONAMA Teatinos 258 2411804 ssimam@conama.cl Soledad S  
 JOSE R. CAÑÓN ASIPNOR A.G. El Golf 150 P. 15 jcanone@asipnor.cl JRC  
 HERMAN KÖNIG S. ANDESS 4962156 hkonig@agronom.din.cl HKA  
 Elizabeth Jazcano A. CONAMA 2405705 elazcano@conama.cl EJA



**Segunda reunión comité Ampliado**  
**Proceso de Revisión D.S. N° 90/00 MINSEGPRES.**  
**14 de Agosto de 2007**



D.S. N° 90/2000

**Área Control de la Contaminación Hídrica**  
**Agosto 2007**

**Temas Segunda Reunión Comité Ampliado**

- 1.- Estado actual de la Norma
  - Proceso de revisión, constitución de los comités
  - Estado del proceso a la fecha
  - Reuniones realizadas
  - Cronograma
  - Antecedentes recibidos a la fecha
- 2.- Presentación Antecedentes SISS y Directemar, acerca del estado de cumplimiento de la norma

## Proceso de Revisión D.S°90

### 10° Programa priorizado de Normas

- NSCA Cuenca Río San José
- NSCA Cuenca Río Huasco
- NSCA Cuenca Río Choapa
- NSCA Cuenca Río Mataquito
- NSCA Cuenca Río Italten.
- NSCA para Lago Villarica
- NSCA Cuenca Río Valdivia
- NSCA Cuenca Río Baker
- Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de aguas residuales en predios agrícolas y/o forestales.
- Revisión del D.S 90/00 Norma de Emisión para la Regulación de contaminantes asociados a las Descargas de Residuos líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

