



GOBIERNO DE CHILE  
COMISION NACIONAL  
DEL MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN EJECUTIVA  
DEPTO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ÁREA CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA

LISTA DE ASISTENCIA: REUNIÓN COMITÉ AMPLIADO. PROCESO DE REVISIÓN DS 90

Fecha: LUNES 29 DE DICIEMBRE 2008

Hora inicio: 10:30 hrs

Lugar: SALÓN COCHILCO, PISO 4

Hora Fin: 13:00 hrs

N°	Nombre	Institución	Teléfono/Fax	e. mail	Firma
1	Patricia Trate	CEORA	2944112	prate@ceora.cl	
2	Rubén Donoso	ESUMI ANESS	(32) 22093911	rdonoso@esumi.cl	
3	Pedro Navarrete	CORMA	98370564	pnavarrete@clubna.compr.cl	
4	Miguel Osse	CORMA	98884469	mosse@correco.cl	
5					
6	Carlos Descorveires	CHILEALIMENTOS	89991600	CDESCORVIERES@CHILEALIMENTOS.COM	
7	Cristián Quilodrán	Chiles Alimentos	94118426	cquilodran@gmail.com	
8	Jaime Jimenez	SOTOFIA			
8	Jaime Etchevarre	ABOGH	51-321759	jaimeetchevarre@entelchile.net	
9	José R. Canón	ASIPNOR	4764080	jcanone@corpasa.cl	

N°	Nombre	Institución	Teléfono/Fax	e. mail	Firma
10	Mariana Portaluppi L.	DICTUC S.A.	9541575	mportaluppi@dictuc.cl	Mariana Portaluppi L.
11	Pablo A. Galarce Eissler	Gestión Ambiental CONSULTORES S.A.	7195633	pgalarce@gac.cl	Pablo Galarce
12	Julio De la Fuente Ibar	CORMA	367 5750	jdefuente@papeles.cumpc.cl	JDF
13	Gaby Ibar	UNIV. DE CONCEPCIÓN	(041) 2204067	glridal@udec.cl	glridal
14	Marcos Herminio	OSIPES	(041) 2243487	mherminio@osipres.cl	Marcos Herminio
15	Elizabeth Elevarín	AIDIS	2690085 08-4403239	e.elevarin@aidis.cl	Elizabeth Elevarín
16	YORKA PUMA	ASPROAR (Alfaro Buj.)	2070154 08-1562624	yorka.retamal@proba.cl	YORKA PUMA
17	Jorge Castillo	INSAH	696 2827	castillo@retine.cl	Jorge Castillo
18	Sergio Barrientos	ASIGHIA	2033350	sbarrientos@asighia.cl	Sergio Barrientos
19	Patricio Huada B	Audax	2028360	phuada@audax.cl	Patricio Huada B
20	Claudia Gollegillos C.	CONAMA	2405706	cgollegillos@conama.cl	Claudia Gollegillos C.

21. Manda Corrales CONAMA 2405640 mandacorrales@conama.cl

002052

**DOCUMENTO ENVIADO POR CORREO ELECTRÓNICO**  
**“Proceso de Revisión DS 90”**

Enviado por : CORMA- Pedro Navarrete  
e-mail : [pnavarrete@celulosa.cmpc.cl](mailto:pnavarrete@celulosa.cmpc.cl)  
Fecha : Lunes, 29 de diciembre 2008  
Hora : 08:33 hrs

**DOCUMENTOS ANEXOS**

N°	DOCUMENTO
1	Carta conductora de ARAUCO, de observaciones al borrador 3 de la norma.
2	Observaciones a la versión borrador 3 de la norma



Av. El Golf 150, piso 14  
Las Condes  
Santiago, Chile

Tel.: (56-2) 461 7200  
Fax: (56-2) 461 7544  
www.arauco.cl

602054

Santiago, 12 de diciembre de 2008  
GCMA-059/2008

Señor  
Emilio Uribe  
Gerente  
Corma Bío Bío  
Salas 277  
Concepción


Ref.: Observaciones a la Versión Borrador 3 DS 90

Estimado Emilio,

Con motivo de la revisión del Borrador 3 del DS 90 hemos consolidado las observaciones de Arauco a esta versión del decreto.

Adjunto documento para evaluar su incorporación como CORMA.

Sin otro particular, te saluda muy atentamente,

  
**ANDRES CAMAÑO M.**  
**Gerente Corporativo Medio Ambiente,**  
**Seguridad y Salud Ocupacional**  
**ARAUCO**

c.c.: Sr. Pedro Navarrete  
Sr. Miguel Osses  
Sr. Jorge Garnham



### OBSERVACIONES A LA VERSIÓN BORRADOR 3

#### ANTEPROYECTO REVISIÓN NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES

##### I. Definiciones

**3.1 Carga contaminante media diaria:** es el cociente entre la masa total descargada 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 **TOTALES**, aceites y grasas, hidrocarburos totales, hidrocarburos volátiles, hidrocarburos fijos, DBO<sub>5</sub> **TOTAL**, arsénico, aluminio, boro, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, índice de **FENOL**, cromo hexavalente, cromo total, estaño, **FLUORURO**, fósforo **TOTAL**, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total kjeldahl, nitrito más nitrato, pentaclorofenol, plomo, SAAM, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc), en valor absoluto para sólidos sedimentables, para coliformes fecales o termotolerantes; poder espumígeno, pH y temperatura

##### Observación:

En esta definición se debe incorporar a los parámetros Sólidos Suspendidos, DBO<sub>5</sub> y Fósforo la palabra Total, siendo consistente con la Tabla de Fuente Emisora y el resto de la Tablas del presente Decreto. También es necesario por coherencia cambiar: índice de fenoles por índice de fenol y flúor por Fluoruros.

##### II. Límites máximos permitidos para descargas de residuos líquidos a aguas continentales superficiales y marinas

**4.1.2** La presente norma no será aplicable a las descargas de sistemas de evacuación y drenajes de aguas lluvias y a los By Pass de plantas de tratamiento y sistemas de recolección de aguas servidas, en el evento que dichas plantas operen fuera de las condiciones normales estipuladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

##### Propuesta:

La presente norma no será aplicable a las descargas de sistemas de evacuación y drenajes de aguas lluvias. Tampoco será aplicable a los By

Pass de plantas de tratamiento y sistemas de recolección de aguas servidas, en el evento que dichas plantas operen fuera de las condiciones normales estipuladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios

**4.1.3** Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de la fuente emisora, no se debe usar la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes de la fuente emisora.

**Consideración:**

No se estima apropiado calificar a priori a la dilución como una actividad prohibida. Podrían existir casos en que la dilución pueda ser una buena alternativa costo efectiva en la medida que logre el objetivo de la norma, esto es un medio ambiente libre de contaminación. Por lo demás, en el evento de existir cuerpos de agua que requieran especial protección, la autoridad ambiental ya está facultada para establecer límites especiales a través de otra norma de emisión o establecer límites al caudal de la fuente emisora a través de una RCA.

**4.1.4** La caracterización de los residuos líquidos de una fuente emisora, debe realizarse antes de que estos sean sometidos a cualquier sistema de tratamiento.

**Observación:**

Este punto debe identificar claramente los criterios y procedimientos para realizar la caracterización de los residuos líquidos.

**4.2** Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales, Tabla N°1.

**Observación:**

- Especificar que es Fósforo total.
- Cambiar en los primeros siete parámetros, "Mg/L" por "mg/L"

**III. Programa y plazos de cumplimiento de la norma para las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales**

5.2 Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las fuentes emisoras existentes, deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente 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. Aquellas fuentes emisoras que pretendan valerse del contenido del cuerpo de agua

receptor acorde con lo previsto en el punto 4.1.3, deberán informar dichos contenidos a la autoridad competente.

**Observación:**

La penúltima línea debe indicar: en el punto 4.1.8

Es necesario, y ajustado a los principios del Derecho Ambiental, que la norma contenga un criterio de gradualidad. Así, sólo las fuentes nuevas deben cumplir con la norma desde el principio. Las fuentes existentes deben cumplir con la nueva norma de emisión en un plazo determinado, por ejemplo 5 años. En el intertanto, deberán cumplir con el DS N°90.

**IV. Plazo de Vigencia**

El presente decreto entrará en vigencia 180 días después de su publicación en el Diario Oficial.

**Observación:** Gradualidad

**Fichas**

1. Concepto: Fuente emisora

Las observaciones se relacionan con las Disposiciones Generales, indicadas en los párrafos precedentes: 4.1.2, 4.1.3 y 4.1.4

A pie de la tabla de Fuente Emisora se indica: "\*\*\*) No se considerará fuente emisora a aquellas descargas inferiores a un volumen de 5 m<sup>3</sup>/d que excedan los valores característicos de la Tabla para temperatura, sólidos sedimentables, poder espumógeno."

**Propuesta:** "...para temperatura, sólidos sedimentables, o poder espumógeno."

2. Parámetro: Cloro Libre residual

Esta medición se considera inoperante para las descargas en mar (Tablas 4 y 5), hacer una medición en el RIL no tiene sentido si posteriormente y una vez que llega al mar la "señal" del Cloro libre residual desaparece. Se anexa información relativa a este aspecto señalado:

### **Información Cloro Libre Residual en la Tabla 4 y 5.**

El cloro es un agente utilizado frecuentemente en tomas de agua de mar utilizada para el enfriamiento de plantas nucleares y termoeléctricas para evitar la fijación de organismos marinos que pueden restringir la operación de estas tomas de agua (Fisher et al., 1991; Videla, 1995), además su uso está autorizado por SERNAPESCA para la cloración del agua en la actividad salmonícola.

Uno de los mayores aspectos negativos de la cloración del agua de mar utilizada en enfriamiento es que el cloro puede realizar complejas reacciones químicas con el agua de mar. (Löschau and R. Krätke, 2005). En el agua de mar, el cloro reacciona rápidamente con los iones disueltos de bromuro, yoduro y amonio, entre otros, para producir una serie de compuestos, tales como  $Cl_2$ ,  $HClO$ ,  $ClO^-$ ,  $HBrO$ ,  $BrO^-$  y otros derivados halogénicos. Adicionalmente, otros estudios han señalado que los iones de bromo en presencia de cloro serán transformados a ácido hipobromoso e hipobromato e incluso bromo molecular (Wong, 1982, Wong and Davison, 1977) De estos, más del 99% era ácido hipobromoso a pH 8. De igual forma, la co-existencia de iones de yodo en el agua de mar, pueden ser convertidos a ácido hipoyodoso, hipoyodato y yodo molecular. El ácido hipobromoso, puede a su vez, oxidar iones de yodo para liberar iones de bromo. Todas estas reacciones químicas que ocurren en agua de mar hacen que el cloro disminuya rápidamente su concentración en el agua de mar, por lo tanto utilizar residuos de cloro para evaluar su impacto en el ambiente marino no tiene un significado ambiental.

Por otra parte, dada las propiedades oxidantes del cloro, cualquier residuo de este elemento en el agua de mar tenderá a ser consumido rápidamente por la gran cantidad de materia orgánica disuelta y particulada que existe en los océanos, la cual se ve incrementada en las zonas costeras.

### **Bibliografía**

- Fisher, S., W. Stromberg, P. Bruner, and K. Boulet. Molluscicidal activity of potassium to the zebra mussel *Dreissena polymorpha* toxicity and mode of action. *Aqua. Toxicol.* 1991, 20, 219-234.
- Löschau, M. and R. Krätke. Efficacy and toxicity of self-polishing biocide-free antifouling paints. *Environ. Pollut.* 2005, 138, 260-267
- Videla, H. Biofilms and corrosion interactions on stainless steel in seawater. *Inter. Biodeterioration and Biodegradation* 1995, 34, 245-257.
- Wang, J., Ch., Ming-Hui Chen, L. Hung-Jen, W. Been Chang, Ch., Chen, S. Pai and P. Meng. 2008. A Model to Predict Total Chlorine Residue in the Cooling Seawater of a Power Plant Using Iodine Colorimetric Method. *Int. J. Mol. Sci.* 2008, 9, 542-553



002059

- Wong, G. Factor affecting the amperometric determination of trace quantities of total residual chlorine in seawater. *Environ. Sci. Tech.* 1982, 16, 785-790.
- Wong, G., and J. Davidson. The fate of chlorine in seawater. *Wat. Res.* 1977, 11, 971-978.

**DOCUMENTO ENVIADO POR CORREO ELECTRÓNICO**  
**“Proceso de Revisión DS 90”**

Enviado por : CONAMA- Mariela Arévalo  
e-mail : [marevalo@conama.cl](mailto:marevalo@conama.cl)  
Fecha : Miércoles, 31 de diciembre 2008  
Hora : 13:14 hrs

**DOCUMENTOS ANEXOS**

N°	DOCUMENTO
1	Correos electrónicos de envío borrador 4 de la norma, al Comité Ampliado y Operativo de la norma
2	Borrador 4 de la norma

002061

**De:** Mariela Arevalo

**Enviado el:** Miércoles, 31 de Diciembre de 2008 13:14

**Para:** Claudia Galleguillos; Alfonso Guijon (alfonso.guijon@poch.cl); Ana María Sancha (amsancha@ing.uchile.cl); Andres Montalva (amontalva@corpesca.cl); Armando Aravena (armando.aravena@munitel.cl); Beatriz Helena Soto (bhelena@uantof.cl); Carolina Vargas (carolinavargasgonzalez@arauco.cl); Claudio Pérez Rudolph (claudio.perez@essbio.cl); Cristian Araneda Oyaneder (caraneda@sustentable.cl); Elizabeth Echeverria O.; Francisco Lucero (flucero@invertec.cl); Gladys Vidal (glvidal@udec.cl); Gonzalo Barrientos (gbarrientos@fedeleche.cl); Isel Cortes; Ivonne Etchepare R. (mundoostion@entelchile.net); Jaime Dinamarca (jdinamarca@sofofa.cl); 'Jaime Quezada F. (Esval S.A.)'; Julio de la Fuente (jdelafuente@papeles.cmpc.cl); Maria Luisa Keim (mlkeim@uach.cl); María Pía Mena (mmena@ing.uchile.cl); Marianne Hermanns B; Mario Vasquez L. (mvasquez@invertec.cl); Miguel Osses (mosses@arauco.cl); Nicole Porcile (nporcile@aminerals.cl); Pablo Galarce E. (pgalarce@gac.cl); Pablo Pasten (ppasten@ing.puc.cl); Paola Basconi (pvasconi@terram.cl); Patricio Herrada Barrera - ANDESS; Pedro Navarrete (pnavarrete@cmpc.cl); Ramona Villalón (ramona.villalon@inn.cl); Ricardo Figueroa (ricardo.figueroa@asimet.cl); Sergio Barrientos (sbarrientos@asiquim.cl); Sergio Toro (sergio.toro@inn.cl); Ximena Molina (xmolina@cenma.cl); Ximena Rojas (xrojas@salmonchile.cl)

**CC:** Patricia Matus; pmatus@uud.cl; Hans Willumsen; Gonzalo Leon Silva

**Asunto:** Borrador N° 4 DS 90

Estimado Comité Ampliado del proceso de revisión del DS90.

Adjunto a ustedes el borrador 4 de la norma, el cual incluye observaciones y modificaciones aprobadas por el Comité Operativo durante este mes.

Cualquier consulta, favor enviar correo electrónico a [cgalleguillos@conama.cl](mailto:cgalleguillos@conama.cl), con copia a mi correo [marevalo@conama.cl](mailto:marevalo@conama.cl)

Aprovechamos desearles un feliz año 2009.

Favor confirmar recepción

Atte

Mariela Arevalo  
Jefe Área Hídrica  
CONAMA Dirección Ejecutiva

**De:** Claudia Galleguillos  
**Enviado el:** Martes, 06 de Enero de 2009 15:55  
**Para:** '(jhomsikristal.cl)'; Alejandra Figueroa; 'Ana Zuñiga (azuniga@cochilco.cl)'; 'ANDAUR ALVEAL, CRISTIAN'; 'Carmen Rivera Mardones (cmardones@conama.cl)'; 'Carolina Ripa (cripa@minsal.cl)'; 'Cecilia Martinez (cecilia.martinez@minsal.cl)'; 'Christian Lillo S. (clillo@siss.cl)'; 'Conrado Ravanal (cravanal@conama.cl)'; 'Fernando Aguirre (fernando.aguirre@mop.gov.cl)'; 'Fernando Baeriswyl (fernando.baeriswyl@sag.gob.cl)'; 'Gabriel Zamorano (gzamorano@siss.cl)'; 'Germán Ruiz Cárdenas (german.ruiz@sag.gob.cl)'; 'Juan Ladron de Guevara (jladrondeguevara@economia.cl)'; 'Leonardo Nuñez M. (lnunez@sernapesca.cl)'; 'Mariela Arevalo'; 'Mario Herrera Araya (mherreraa@directemar.cl)'; 'Mesenia Atenas (mesenia.atenas@mop.gov.cl)'; 'Nancy Cepeda (ncepeda@siss.cl)'; 'Nancy Villarroel (nvillarroel@directemar.cl)'; 'Olga Espinoza Muñoz (olga.espinoza@sag.gob.cl)'; 'Pablo Lagos (plagos@subpesca.cl)'; 'Patricia Matus (pmatus@cenma.cl)'; 'Pedro Riveros (privero@minsal.gov.cl)'; Ricardo Serrano; 'Rodolfo Camacho (rodolfo.rr.camacho@bhpbilliton.com)'; 'Rossana Brantes Abarca (rbrantes@cochilco.cl)'; 'Sarita Pimentel (spimente@cochilco.cl)'; 'Teresa Aguero Teare (taguero@odepa.gob.cl)'  
**Asunto:** Borrador 4, DS 90  
**Datos adjuntos:** BORRADOR 4 30 12 2008.pdf

Estimado Comité Operativo del proceso de revisión del DS90.

Adjunto a ustedes el borrador 4 de la norma, el cual incluye observaciones y modificaciones aprobadas por el Comité Operativo durante este mes.

Para cualquier consulta, favor enviar correo electrónico a [cgalleguillos@conama.cl](mailto:cgalleguillos@conama.cl), con copia a mi correo [marevalo@conama.cl](mailto:marevalo@conama.cl)

Favor confirmar recepción

Atte

Claudia Galleguillos C.  
Control de la Contaminación Hídrica  
CONAMA Central

VERSIÓN  
BORRADOR 4  
31 de Diciembre 2008

ANTEPROYECTO REVISIÓN NORMA DE  
EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE  
CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS  
DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A  
AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES  
SUPERFICIALES

ANTEPROYECTO

**Artículo Primero:** Establécese la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, cuyo texto es el siguiente:

**Comentario [c1]:** Comité Ampliado 28.11.08, propone cambiar el concepto de "Contaminantes" en la norma, por el de compuestos, parámetros o variables, o bien, eliminar la frase "Contaminantes asociados a las"....  
**CONAMA:** Solicita antecedentes de tipo jurídico que sustenten la propuesta.  
PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

1. OBJETIVO DE PROTECCION AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

La presente 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.

2. DISPOSICIONES GENERALES

La presente norma de emisión establece valores máximos y mínimos 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.

Eliminado: la concentración y

Eliminado: fijas

La presente norma no será aplicable a las descargas de sistemas públicos de evacuación y drenajes de aguas lluvias urbanas; y a las descargas de vertederos de tormenta de sistemas de recolección y de tratamiento de aguas servidas, en los eventos en que se incorpore aguas lluvias que excedan su capacidad máxima de diseño.

**Comentario [A2]:** SISS (16.12.08) Propone insertar la siguiente frase: "Las descargas generadas por situaciones de fuerza mayor calificadas por la autoridad competente y situaciones de contingencia previstas en el SEIA" PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

**Comentario [c3]:** Propuesta enviada por SISS (11.12.08). PARA EVALUAR POR EL COMITÉ OPERATIVO Y JURÍDICA

### 3. DEFINICIONES

Para los efectos de la presente norma, se entenderá por:

**3.1 Carga contaminante media diaria:** es el 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, DBO<sub>5</sub>, 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.

**3.2 Contenido del cuerpo de agua receptor:** Es la concentración de un parámetro o elemento presente en el cuerpo de agua receptor, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua, más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico.

Corresponderá a la Dirección General de Aguas o a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, según sea el caso, determinar el contenido del cuerpo de agua receptor, aguas arriba de la descarga.

**3.3 Cuerpo de agua receptor:** Es el curso de agua de escurrimiento continuo o discontinuo, o volumen de agua, de origen natural o artificial, marino o continental superficial, que recibe la descarga de residuos líquidos. No se comprenden en esta definición los cuerpos de agua artificiales que contengan, almacenen o traten relaves y/o aguas lluvias o desechos líquidos provenientes de un proceso industrial o minero.

**3.4 Descarga de residuos líquidos:** es la evacuación de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora.

**3.5 Fuente emisora:** Es el establecimiento que, como resultado de su proceso, actividad o servicio, descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, con una carga

**Comentario [c4]:** Observación grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Los sólidos sedimentables están actualmente expresados en valor absoluto, y aún cuando su expresión es en unidades de volumen por unidad de tiempo, no tiene ningún sentido hablar de "carga contaminante diaria". Para el caso de los Coliformes Fecales tampoco tienen ningún sentido hablar de carga contaminante diaria y debe ser corregido.  
PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Comentario [c5]:** Observación del Comité Ampliado, grupo 2 y grupo 3, de eliminar el concepto "o volumen", ya que en la tabla de fuente emisora todas las unidades son másicas y no volumétricas. Agregar el término "total descargada"  
PARA EVALUACIÓN DE ... [1]

**Comentario [A6]:** COR ... [2]

**Comentario [A7]:** COR ... [3]

**Comentario [A8]:** COR ... [4]

**Comentario [A9]:** COR ... [5]

**Comentario [A10]:** CC ... [6]

**Comentario [c11]:** Obs ... [7]

**Comentario [c12]:** Obs ... [8]

**Comentario [c13]:** Ent ... [9]

**Comentario [c14]:** Gr ... [10]

**Comentario [c15]:** AS ... [11]

**Comentario [c16]:** Gr ... [12]

**Comentario [c17]:** Gr ... [13]

**Comentario [c18]:** T ... [14]

**Comentario [c19]:** O ... [15]

**Comentario [c20]:** O ... [16]

**Eliminado:** fija.

**Comentario [c21]:** Gr ... [17]

**Eliminado:**

**Comentario [c22]:** C ... [18]

**Eliminado:** fija

**Comentario [c23]:** A ... [19]

**Eliminado:** , en condici ... [20]

002065

contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fuente Emisora,

Eliminado: Fija

Contaminante	Unidad	Valor Característico
pH	-	6 – 8
Poder espumógeno **	mm	5
Sólidos Sedimentables **	ml /L 1 h	6
Temperatura **	°C	20
Coliformes Fecales	CF/100 ml	1 x 10 <sup>7</sup>

Contaminante	Unidad	Carga contaminante media diaria (equiv. Aguas servidas 100 Hab/día) *
Aceites y Grasas	g /d	960
Aluminio	g /d	16
Arsénico	g /d	0,8
Boro	g /d	12,8
Cadmio	g /d	0,16
Cianuro	g /d	3,2
Cloruros	g /d	6400
Cobre	g /d	16
Cromo Total	g /d	1,6
Cromo Hexavalente	g /d	0,8
DBO <sub>5</sub> Total	g /d	4000
Estaño	g /d	8
Fluoruro	g /d	24
Fósforo Total	g /d	240
Hierro	g /d	16
Hidrocarburos fijos	g /d	160
Hidrocarburos totales	g /d	176
Hidrocarburos volátiles	g /d	16

Comentario [c24]: DBO<sub>5</sub> total, APROBADO POR EL COMITÉ OPERATIVO 09.12.08

002066

Indice de Fenol	g /d	0,8
Manganeso	g /d	4,8
Mercurio	g /d	0,02
Molibdeno	g /d	1,12
Níquel	g /d	1,6
Nitrógeno total kjeldahl	g /d	1280
Nitrito más Nitrato (lagos)	g /d	240
Pentaclorofenol	g /d	0,144
Plomo	g /d	3,2
SAAM	g /d	160
Selenio	g /d	0,16
Sólidos Suspendidos Totales	g /d	3520
Sulfato	g /d	4800
Sulfuro	g /d	48
Tetracloroetano	g /d	0,64
Tolueno	g /d	11,2
Triclorometano	g /d	3,2
Xileno	g /d	8
Zinc	g /d	16

\*\* ) No se considerará fuente emisora a aquellas descargas inferiores a un volumen de 5 m<sup>3</sup>/d que excedan los valores característicos de la Tabla para temperatura, sólidos sedimentables, poder espumógeno."

Para la calificación de FE, se considerará la suma de las descargas de aguas residuales que genere un establecimiento.

Para la calificación de FE, también se considerarán los artefactos navales que permanecen fijos y descarguen residuos líquidos al mar, por procesos industriales o lavado de sistemas de cultivo.

Comentario [c25]: Aprobado por el Comité Operativo 09.12.08.



Para la calificación de Fuente Emisora, sólo se considerarán los parámetros regulados en la tabla que corresponda al cuerpo receptor que recibirá la descarga.

**3.6 Residuos líquidos, aguas residuales o efluentes:** Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, a un cuerpo de agua receptor.

**3.7 Caudal Disponible para Dilución:** (Definición en proceso)

**3.8 Zona de Protección Litoral:** (Definición en discusión)

**3.9 Sólidos sedimentables y suspendidos totales:**

#### 4. LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES Y MARINAS

##### 4.1 Consideraciones generales.

- 4.1.1 La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al punto 6.4 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular.
- 4.1.2 La presente norma establece los parámetros y sus valores máximos y/o mínimos permitidos para los residuos líquidos descargados por fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile.
- 4.1.3 Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de la fuente emisora, no se debe usar la dilución de los residuos líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes de la fuente emisora.
- 4.1.4 La caracterización de los residuos líquidos de una fuente emisora, deben realizarse antes de que estos sean sometidos a cualquier sistema de tratamiento. 4.1.5 Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos líquidos no deben disponerse en cuerpos de agua receptores y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes.

**Comentario [c26]:** Aprobado por Comité Operativo 09.12.08

**Comentario [c27]:** Grupo 3 y grupo 2, Comité Ampliado 17.11.08, ANDESS 17.11.08 y SISS 14.11.08. Proponen incorporar la definición de la NCh410. Cabe destacar que hay una inconsistencia con las definiciones incluidas en la NCh 410 donde "Residuos Industriales Líquidos", "Aguas Residuales" y "Efluentes" poseen definiciones diferentes y no necesariamente son sinónimos como sugiere el punto 3.10. Es importante revisar la coherencia normativa. Se propone incluir la defn... [21]

**Eliminado:** ypuntual

**Comentario [A28]:** ANDESS (16.12.08) Propone la sig... [22]

**Eliminado:** fija

**Comentario [c29]:** Observación DGA 14.11.08. ... [23]

**Comentario [c30]:** Observación de ANDESS 17.11.08. S... [24]

**Comentario [c31]:** Se solicita que la definición de ZPL... [25]

**Comentario [c32]:** Grupo 2, Comité Ampliado 14.11.0... [26]

**Comentario [A33]:** SISS (16.12.08) Párrafo debe ser... [27]

**Eliminado:** máximos

**Comentario [c34]:** Aprobado por el Comité Operativo 09.12.08

**Comentario [A35]:** SISS (16.12.08) Párrafo debe ser... [28]

**Comentario [c36]:** Aprobado por el Comité Operativo 09.12.08

**Comentario [c37]:** Aprobado por el Comité Operativo 09.12.08

**Eliminado:** industriales

**Comentario [A38]:** CORMA (16.12.08) No se estima a... [29]

**Comentario [A39]:** CORMA (16.12.08). Este punto del... [30]

**Eliminado:** en materia de residuos sólidos

**Comentario [c40]:** Aprobado por el Comité Operativo 09.12.08

- 4.1.7 Si el contenido del cuerpo de agua receptor de un contaminante excede al indicado en las tablas 1 a 5, y si dicha captación se realiza en el mismo cuerpo de agua donde se realiza la descarga, el límite máximo permitido de la descarga será igual a dicho contenido de cuerpo de agua receptor
- 4.1.8 Los establecimientos de servicios sanitarios, que atiendan una población menor o igual a 30.000 habitantes y que reciban descargas de residuos industriales líquidos provenientes de establecimientos industriales, estarán obligados a cumplir la presente norma, reduciendo la concentración de cada contaminante en su descarga final, en la cantidad que resulte de la diferencia entre la concentración del valor establecido en la tabla de Fuente emisora fija, para cada contaminante y el límite máximo permitido señalado en la tabla que corresponda, siempre que la concentración del valor sea mayor al valor del límite máximo establecido en esta norma.
- 4.1.9. La presente norma no será aplicable a las descargas de, camiones limpiafosas y fuentes móviles o difusas.

#### 4.2 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

TABLA Nº 1

#### LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA FLUVIALES

CONTAMINANTES	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	5
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	0,75
Cadmio	mg/L	Cd	0,01
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,20
Cloruros	mg/L	Cl <sup>-</sup>	400
Cobre Total	mg/L	Cu	2
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,05
DBO <sub>5</sub> carbonacea	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	35 *
Fósforo	mg/L	P	15
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	5

**Comentario [A41]:** SISS (16.12.08). Propone eliminar este párrafo. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Comentario [c42]:** Grupo 3, Comité Ampliado, 17.11.08. Debe revisarse completamente la aplicabilidad de este punto. En estricto rigor, el valor característico de por ejemplo 250 mg/l de DBO<sub>5</sub> es artificial, por cuanto las dotaciones de agua potable a lo largo de todo Chile, excepto en unas pocas zonas, es inferior a 200 l/hab/d, y en el caso de localidades pequeñas incluso inferior a 150 l/hab/d. En estas condiciones, el valor característico de la DBO<sub>5</sub> resulta superior a 300 mg/l y por lo tanto, el permitir una descarga mayor en el efluente asumiendo que la DBO<sub>5</sub> característica es de 250 mg/l sólo constituye un beneficio para la empresa. Podría darse incluso el caso en que el valor característico de las aguas servidas de una localidad sea mayor a 300 mg/l DBO<sub>5</sub> y en ese caso la descarga de Riles permitiría "diluir" la ... [31]

**Comentario [A43]:** SISS (16.12.08) Propone trasladar este párrafo al punto 2. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Comentario [A44]:** SISS (16.12.08) solicita verificar estos valores. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Comentario [c45]:** PROPUESTA DEL GRUPO 2 DEL COMITÉ AMPLIADO 14.11.08. ACOGIDA POR EL COMITÉ OPERATIVO EL 25.11.08 SIN EMBARGO, QUEDA PENDIENTE EL NUEVO VALOR.

**Comentario [A46]:** SISS (16.12.08) solicita verificar estos valores. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Comentario [A47]:** CORMA (16.12.08). Especificar que se trata de Fósforo Total. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

Manganeso	mg/L	Mn	0,3
Mercurio	mg/L	Hg	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	1
Níquel	mg/L	Ni	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	80
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>6</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,009
PH	Unidad	pH	6,0 -8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,05
Poder Espumógeno	mm	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	80 *
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	1
Temperatura	C°	T°	35
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,04
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	0,7
Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,2
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,5
Zinc	mg/L	Zn	3

\* = Para los residuos líquidos provenientes de plantas de tratamientos de aguas servidas domésticas, no se considerará el contenido de algas, conforme a la metodología descrita en el punto 6.6.

Comentario [c48]: Modificar punto al final de la revisión.

4.2.1 Las fuentes emisoras podrán aprovechar la capacidad de dilución del cuerpo de agua receptor, incrementado las concentraciones límites establecidas en la Tabla N° 1, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C_i = T_{1i} \times (1 + d)$$

en que:

C<sub>i</sub> = Límite máximo permitido para el contaminante i.

T<sub>1i</sub> = Límite máximo permitido establecido en la Tabla N° 1 para el contaminante i.

d = Tasa de dilución del efluente vertido.

Si C<sub>i</sub> es superior a lo establecido en la Tabla N° 2, entonces el límite máximo permitido para el contaminante i será lo indicado en dicha Tabla.

**TABLA N° 2**

002070

**LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA FLUVIALES CONSIDERANDO LA CAPACIDAD DE DILUCION DEL RECEPTOR**

CONTAMINANTE	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	50
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	1
Boro	mg/L	B	3
Cadmio	mg/L	Cd	0,3
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	1
Cloruros	mg/L	Cl <sup>-</sup>	2000
Cobre Total	mg/L	Cu	3
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	1
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,2
DBO <sub>5</sub> carbonácea	mgO <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	300
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	5
Fósforo	mg/L	P	15
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	50
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	3
Mercurio	mg/L	Hg	0,01
Molibdeno	mg/L	Mo	2,5
Níquel	mg/L	Ni	3
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	80
Pentaclorofenol	mg/L	C <sub>6</sub> OHCl <sub>5</sub>	0,01
PH	Unidad	pH	6,0 – 8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,5
Poder Espumógeno	mm.	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,1
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	300
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2000
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	10
Temperatura	°C	T	40
Tetracloroetano	mg/L	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	0,4
Tolueno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	7

**Comentario [c49]:** PROPUESTA DEL GRUPO 2 DEL COMITÉ AMPLIADO 14.11.08, ACOGIDA POR EL COMITÉ OPERATIVO EL 25.11.08  
SISS (16.12.08) solicita cambiar en T2 por DBO Total. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

Triclorometano	mg/L	CHCl <sub>3</sub>	0,5
Xileno	mg/L	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5
Zinc	mg/L	Zn	20

XX

#### 4.3 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua lacustres.

4.3.1 Las descargas de residuos líquidos que se viertan en forma directa sobre cuerpos de agua lacustres naturales (lagos, lagunas) como aquéllos que se viertan a cuerpos fluviales que sean afluentes de un cuerpo de agua lacustre, no deberán sobrepasar los límites máximos que se indican en la Tabla N° 3.

4.3.2 Las descargas a cuerpos lacustres de naturaleza artificial deberán cumplir con los requisitos establecidos en el punto 4.2.

TABLA 3

#### LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA LACUSTRES

CONTAMINANTE	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	1
Arsénico	mg/L	As	0,1
Cadmio	mg/L	Cd	0,02
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,5
Cobre Total	mg/L	Cu	0,1
Coliformes Fecales Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000-70 *
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,2
Cromo Total	mg/L	Cr Total	2,5
DBO <sub>5</sub> carbonácea	mgO <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	35
Estaño	mg/L	Sn	0,5
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1
Fósforo	mg/L	P	2
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	5
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	2

**Comentario [c50]:** CONAMA propone explicitar el tema de los canales de regadío en la norma que no son considerados para dilución. PARA ANALISIS DEL AMPLIADO, EL OPERATIVO Y JURIDICA.

**Comentario [c51]:** Propuesta del Grupo 2 del Comité Ampliado 14.11.08, acogida por el Comité Operativo el 25.11.08

**Comentario [A52]:** SISIS (16.12.08) solicita verificar estos valores. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

Manganeso	mg/L	Mn	0,5
Mercurio	mg/L	Hg	0,005
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07
Níquel	mg/L	Ni	0,5
Nitrógeno Total **	mg/L	N	10
PH	unidad	pH	6,0 - 8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,2
SAAM	mg/L	SAAM	10
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Sedimentables	ml/1/h	S SED	5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	80
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1000
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	1
Temperatura	°C	T	30
Zinc	mg/L	Zn	5

\* =En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

\*\* = La determinación del contaminante corresponderá a la suma de las concentraciones de nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato.]

**Comentario [c53]:** PARA REVISIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO Y GRUPO OTROS TEMAS MARINOS

#### 4.4 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos.

4.4.1 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.

#### 4.4.2 Descargas de residuos líquidos dentro de la zona de protección litoral.

Las descargas de residuos líquidos, que se efectúen al interior de la zona de protección litoral, deberán cumplir con los valores contenidos en la Tabla N° 4.

TABLA Nº 4

LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA LA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA MARINOS DENTRO DE LA ZONA DE PROTECCION LITORAL

CONTAMINANTE	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	1
Arsénico	mg/L	As	0,2
Cadmio	mg/L	Cd	0,02
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	0,5
Cobre	mg/L	Cu	1
Coliformes Fecales Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000-70*
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,2
Cromo Total	mg/L	Cr Total	2,5
DBO <sub>5</sub> carbonácea	mg O <sub>2</sub> /L	DBO <sub>5</sub>	60
Estaño	mg/L	Sn	0,5
Fluoruro	mg/L	F <sup>-</sup>	1,5
Fósforo	mg/L	P	15
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	10
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	2
Mercurio	mg/L	Hg	0,005
Molibdeno	mg/L	Mo	0,1
Níquel	mg/L	Ni	2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	80
PH	Unidad	pH	6,0 - 9,0
Plomo	mg/L	Pb	0,2
SAAM	mg/L	SAAM	10
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Sedimentables	ml/1/h	S SED	5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	100
Sulfuros	mg/L	S <sup>2-</sup>	1
Zinc	mg/L	Zn	5
Temperatura	°C	T°	30

**Comentario [c54]:** PROPUESTA DEL GRUPO 2 DEL COMITÉ AMPLIADO 14.11.08, ACOGIDA POR EL COMITÉ OPERATIVO EL 25.11.08

**Comentario [A55]:** SISS (16.12.08) solicita verificar estos valores y ver si es carbonácea o total. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

\* =En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

#### 4.4.3 Descargas fuera de la zona de protección litoral.

Las descargas de las fuentes emisoras, cuyos puntos de vertimiento se encuentren fuera de la zona de protección litoral, no deberán sobrepasar los valores de concentración señalados en la Tabla N° 5.

**TABLA N° 5**

**LIMITES MAXIMOS DE CONCENTRACION PARA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA MARINOS FUERA DE LA ZONA DE PROTECCION LITORAL**

CONTAMINANTE	UNIDAD	EXPRESION	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE A PARTIR DEL 10º AÑO DE VIGENCIA DEL PRESENTE DECRETO
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	350	150
Sólidos Sedimentables	ml/1/h	S.SED	50	20
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.	700	300
Aluminio	mg/L	Al	10	
Arsénico	mg/L	As	0,5	
Cadmio	mg/L	Cd	0,5	
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	1	
Cobre	mg/L	Cu	3	
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	1	
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr <sup>6+</sup>	0,5	
Cromo Total	mg/L	Cr Total	10	
Estaño	mg/L	Sn	1	
Fluoruro	mg/L	F	6	
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	20	
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HC	2	
Manganeso	mg/L	Mn	4	
Mercurio	mg/L	Hg	0,02	
Molibdeno	mg/L	Mo	0,5	
Níquel	mg/L	Ni	4	
PH	Unidad	pH	5,5 - 9,0	



Plomo	mg/L	Pb	1	
SAAM	mg/L	SAAM	15	
Selenio	mg/L	Se	0,03	
Sulfuro	mg/L	S <sup>2-</sup>	5	
Zinc	mg/L	Zn	5	

## 5. PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES

5.1 A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, los límites máximos permitidos establecidos en él, serán obligatorios para toda fuente emisora

5.2 Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las fuentes emisoras existentes, deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente 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. Aquellas fuentes emisoras que pretendan valerse del contenido del cuerpo de agua receptor acorde con lo previsto en el punto 4.1.7, deberán informar dichos contenidos a la autoridad competente.

Las fuentes emisoras deberán ajustarse a los límites máximos establecidos en este decreto desde su entrada en vigencia. Salvo aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del mismo, tengan aprobado por la autoridad competente y conforme a la legislación vigente, un cronograma de inversiones para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, en cuyo caso, el plazo de cumplimiento de esta norma, será el que se encuentre previsto para el término de dicha construcción.

## 6. PROCEDIMIENTOS DE MEDICION Y CONTROL

### 6.1 Control de la norma.

Las inspecciones que realice el organismo público fiscalizador y los monitoreos que debe realizar la fuente emisora, deberán someterse a lo establecido en la presente norma.

### 6.2 Consideraciones generales para el monitoreo.

Las fuentes emisoras deben cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los contaminantes normados.

**Comentario [A56]:** CORMA (16.12.08) Es necesario, y ajustado a los principios de gradualidad. Así, sólo las fuentes nuevas deben cumplir con la norma desde el principio. Las fuentes existentes deben cumplir con la norma desde el principio. Las fuentes existentes deben cumplir con la nueva norma de emisión en un plazo determinado, por ejemplo 5 años. En el intertanto, deberán cumplir con el DS 90, PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

**Eliminado:** 3

**Comentario [c57]:** PARRAFO DEBE SER EVALUADO JURÍDICAMENTE

**Comentario [c58]:** Observaciones del Grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Se abordarán de acuerdo a calendario de actividades.

Los contaminantes que deben ser considerados en el monitoreo serán los que se señalen en cada caso por la autoridad competente, atendido a la actividad que desarrolle la fuente emisora, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga.

Los procedimientos para el monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial NCh 411/2 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo; NCh 411/3 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras, y NCh 411/10 Of 97, Calidad del agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales.

El monitoreo se debe efectuar en cada una de las descargas de la fuente emisora. El lugar de toma de muestra debe considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto, que no sea afectada por el cuerpo de agua receptor.

### 6.3 Condiciones específicas para el monitoreo.

#### 6.3.1 Frecuencia de monitoreo.

El número de días en que la fuente emisora fija realice los monitoreos debe ser representativo de las condiciones de descarga, en términos tales que corresponda a aquellos en que, de acuerdo a la planificación de la fuente emisora fija, se viertan los residuos líquidos generados en máxima producción o en máximo caudal de descarga.

El número mínimo de días del muestreo en el año calendario, se determinará, conforme se indica a continuación:

Volumen de descarga $M^3 \times 10^3/\text{año}$	Número mínimo de días de monitoreo anual, N
< 5.000	12
5.000 a 20.000	24
> 20.000	48

Para aquellas fuentes emisoras fijas que neutralizan sus residuos líquidos, se requerirá medición continua con pHmetro y registrador.

El número mínimo de días de toma de muestras anual debe distribuirse mensualmente, determinándose el número de días de toma de muestra por mes en forma proporcional a la distribución del volumen de descarga de residuos líquidos en el año.

### 6.3.2 Número de muestras.

Se obtendrá una muestra compuesta por cada punto de descarga.

i) Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:

- Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.
- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se debe registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.3.3 de esta norma.

ii) Medición de caudal y tipo de muestra

La medición del caudal informado deberá efectuarse con las siguientes metodologías, de acuerdo al volumen de descarga:

- menor a 30 m<sup>3</sup>/día, la metodología de medición deberá estimarse por el consumo del agua potable y de las fuentes propias.
- entre 30 a 300 m<sup>3</sup>/día, se deberá usar un equipo portátil con registro.
- mayor a 300 m<sup>3</sup>/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Las muestras para los tres casos deberán ser compuesta proporcionales al caudal de la descarga. La autoridad competente, podrá autorizar otra metodología de medición del caudal, cuando la metodología señalada no pueda realizarse.

### 6.3.3 Condiciones para la extracción de muestras y volúmenes de muestra.

Las condiciones sobre el lugar de análisis, tipo de envase, preservación de las muestras, tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis, y los volúmenes mínimos de muestras que deben extraerse, se someterán a lo establecido en la NCh 411/Of.96, a las NCh 2313 y a lo descrito en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19<sup>th</sup> Ed, 1995.

Tabla N° 6 Condiciones de extracción de muestras

Contaminante	Lugar de análisis	Envase <sup>1)</sup>	Preservación <sup>2)</sup>	Tiempo máximo <sup>3)</sup>	Volumen mínimo de muestras
Tetracloroetano	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Tolueno	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Triclorometano	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Xileno	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras

1) V c/TFE = Vidrio de 40 ml dotado de un tapón de tapa rosca con orificio en el centro (Pierce 13075 o equivalente) y un tabique de silicona (Pierce 12722 o equivalente) revestido de TFE (teflón).

2) De preferencia agregar el preservante en terreno sobre la muestra.

3) Tiempo máximo comprendido entre la toma de la muestra y el análisis.

#### 6.4 Resultados de los análisis.

6.4.1. Si una o más muestras durante el mes exceden los límites máximos establecidos en las tablas N° 1, 2, 3, 4 y 5, se debe efectuar un muestreo adicional o remuestreo.

El remuestreo debe efectuarse dentro de los 15 días siguientes de la detección de la anomalía. Si una muestra, en la que debe analizarse DBO5, presenta además valores excedidos de alguno de los contaminantes: aceites y grasas, aluminio, arsénico, boro, cadmio, cianuro, cobre, cromo (total o hexavalente), hidrocarburos, manganeso, mercurio, níquel, plomo, sulfato, sulfuro o zinc, se debe efectuar en los remuestreos adicionales la determinación de DBO5, incluyendo el ensayo de toxicidad, especificado en el anexo B de la norma NCh 2313/5 Of 96.

6.4.2. No se considerarán sobrepasados los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5 del presente decreto:

a) Si analizadas 10 o menos muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo una de ellas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en las referidas tablas.

b) Si analizadas más de 10 muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo un 10% o menos, del número de muestras analizadas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en esas tablas. Para el cálculo del 10% el resultado se aproximará al entero superior.

Para efectos de lo anterior en el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado en el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.

## 6.5 Métodos de Análisis.

La determinación de los contaminantes incluidos en esta norma se debe efectuar de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas oficializadas que se indican a continuación, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los contaminantes que corresponda.

- NCh 2313/1, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis Parte 1: Determinación pH.
- NCh 2313/2, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis Parte 2: Determinación de la Temperatura.
- NCh 2313/3, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis Parte 3: Determinación de Sólidos Suspendedos Totales secados a 103° C – 105° C.

**Comentario [c59]:**  
Comentarios ANDESS 17.11.08  
que serán analizados según  
calendario de actividades

- NCh 2313/4, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis Parte 4: Determinación de Sólidos Sedimentables.
- NCh 2313/5, Of 96, Decreto Supremo N°146 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis Parte 5: Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>).
- NCh 2313/6, Of 97, Decreto Supremo N°317 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis – Parte 6: Determinación de Aceites y Grasas.
- NCh 2313/7, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas : Aguas Residuales-Métodos de Análisis – Parte 7: Determinación de Hidrocarburos totales.
- NCh 2313/9, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis – Parte 9: Determinación de Arsénico.
- NCh 2313/10, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis – Parte 10: Determinación de Metales Pesados: Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc.
- NCh 2313/11, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis – Parte 11: Determinación de Cromo Hexavalente.
- NCh 2313/12, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de análisis – Parte 12: Determinación de Mercurio.
- NCh 2313/14, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 14: Determinación de Cianuro Total.
- NCh 2313/15, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 15: Determinación de Fósforo Total.
- NCh 2313/17, Of 97, Decreto Supremo N°1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 17: Determinación de Sulfuro total.
- NCh 2313/18, Of 97, Decreto Supremo N°1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 18: Determinación de Sulfato disuelto (para la determinación de sulfato total se debe realizar previa digestión de la muestra).
- NCh 2313/19, Of 98, Decreto Supremo N° 1461 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 19: Determinación del índice de fenol.
- NCh 2313/20, Of 98, Decreto Supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 20: Determinación de Trihalometanos (se utiliza para los Triclorometano y Tetracloroetano).

- NCh 2313/21, Of 97, Decreto Supremo N°1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Métodos de Análisis Parte 21: Determinación del Poder espumógeno.
- NCh 2313/22, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis- Parte 22: Determinación de Coliformes Fecales en medio EC.
- NCh 2313/23, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis- Parte 23: Determinación de Coliformes Fecales en medio A-1.
- NCh 2313/25, Of 97, Decreto Supremo N° 37 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales- Métodos de Análisis- Parte 25: Determinación de Metales por espectroscopía de emisión de plasma .
- NCh 2313/27, Of 98, Decreto Supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 27: Determinación de Surfactantes aniónico, Método para Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM).
- NCh 2313/28, Of 98, , Decreto Supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 28: Determinación de Nitrógeno Kjeldahl.
- NCh 2313/29, Of 99, Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 29: Determinación de Pentaclorofenol y algunos herbicidas organoclorados.
- NCh 2313/30, Of 99 , Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 30: Determinación de Selenio.
- NCh 2313/31, Of 99, Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis- Parte 31: Determinación de benceno y algunos derivados (Tolueno y Xileno).
- NCh 2313/32, Of 99, Decreto Supremo N° 414 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 32: Determinación de Cloruro.
- NCh 2313/33, Of 99, Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales – Método de Análisis – Parte 33: Determinación de Fluoruro.
- Método Cromatografía Iónica con Supresión Química de Conductividad del Efluente, para determinar Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) y Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), según 4110 B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19<sup>th</sup> Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.
- Método de Electrodo de Nitrato, para determinación de Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), según 4500- $\text{NO}_3^-$  D. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19<sup>th</sup> Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.

## 6.6 Metodología de análisis para la determinación de calidad de aguas tratadas con presencia de microalgas.

### 1.- Campo de Aplicación.

**Comentario [c60]:** Observación de ANDESS 17.11.08. El tema se tratará según calendario de actividades.

La presente metodología es especialmente útil para la determinación de calidad de aguas tratadas en sistemas de lagunas de estabilización. Este tipo de aguas, en general, presentan una cantidad importante de microalgas, las cuales aportan sólidos suspendidos totales (SST) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) que afectan su calidad al ser medidos como concentraciones totales.

El contenido de microalgas en el agua no necesariamente significa un mayor grado de contaminación, en especial cuando esta agua es descargada a cursos naturales como ríos y esteros.

### 2.- Metodología.

#### 2.1. Desarrollo de cultivo de microalgas predominantes.

Previo al desarrollo del cultivo de microalgas, debe determinarse el tipo de alga que predomina en la muestra, para lo cual debe realizarse el análisis de identificación de acuerdo a las metodologías establecidas en el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Esta identificación es importante para establecer los cuidados específicos que pudiera requerir cada tipo de alga.

El cultivo de algas se realiza para obtener la misma masa algal presente en forma natural en la muestra, que esté libre de elementos extraños, desarrollada en agua limpia y en una cantidad suficiente que permita extraer muestras para realizar análisis de SS y DBO5, entre otros, representativos de los aportes de la masa algal, los que deberán realizarse según los Métodos de Análisis NCh 2313/3, Of. 95 y NCh 2313/5, Of 96 respectivamente.

El procedimiento para el cultivo es el siguiente:

Centrifugar una cantidad adecuada de muestra para concentrar la masa algal presente y obtener una cantidad suficiente para efectuar el cultivo.

Lavar la masa algal obtenida centrifugándola 2 o 3 veces en medio de cultivo.

Aplicar CO<sub>2</sub> a saturación por 30 minutos para la eliminación de rotíferos y depredadores que pudieran estar presentes en la muestra.



Cultivar en botella de vidrio transparente la masa algal tratada de acuerdo a lo indicado anteriormente, durante un período de 48 horas. El cultivo debe estar sometido a las siguientes condiciones durante todo el tiempo de desarrollo:

- Intensidad luminosa de 600 watt/m<sup>2</sup>
- Flujo de aire filtrado no inferior a 25 L/hr

## 2.2 Correlación entre Clorofila a y contaminante de control.

Corresponde a la determinación de una correlación entre el contaminante que interesa medir para determinar la calidad del agua de la muestra (contaminante de control) y la Clorofila a. Se usa la Clorofila a por ser específica de las algas y por su facilidad de medición (método 10200 H Chlorophyll 1 y 2 del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19<sup>th</sup> Ed ).

La correlación que se obtenga, se aplica a la(s) muestra(s) que se desea controlar, analizándole(s) el contenido de Clorofila a, determinado el valor del contaminante de control asociado a cada una de estas mediciones y asumiendo que corresponde al aporte del contenido algal. Este aporte se descuenta de la concentración total del contaminante de control, la que debe ser determinada previamente en la(s) muestra(s).

El procedimiento para la confección de la curva de correlación es el siguiente:

- Concentrar por centrifugación un volumen adecuado de cultivo.
- Lavar el concentrado de algas con agua bidestilada por centrifugación, a lo menos en 3 ocasiones sucesivas.
- Preparar 5 o más diluciones de 200 ml como mínimo para la confección de la curva de correlación.
- Tomar alícuotas adecuadas de cada dilución y hacer, a cada una de ellas; las determinaciones de Clorofila a y del contaminante de control, ambas en mg/L.
- Graficar y obtener una correlación del tipo lineal entre Clorofila a y el contaminante de control.

## 3.- Preparación Medio de Cultivo

La preparación del medio de cultivo se hará según el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19<sup>th</sup> Ed, sección 8010E.4c1.

## 7. FISCALIZACION

002084

La fiscalización de la presente norma corresponderá a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante y a los Servicios de Salud, según corresponda.

**8. PLAZO DE VIGENCIA**

El presente decreto entrará en vigencia 180 días después de su publicación en el Diario Oficial.

**Tómese razón, anótese, comuníquese y publíquese**

**RICARDO LAGOS ESCOBAR**  
Presidente de la República

**ALVARO GARCIA HURTADO**  
Ministro  
Secretario General de la Presidencia

**Publicado en el Diario Oficial el 7 de marzo de 2001**

<b>Página 2: [1] Comentario [c5]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Observación del Comité Ampliado, grupo 2 y grupo 3, de eliminar el concepto "o volumen", ya que en la tabla de fuente emisora todas las unidades son máxicas y no volumétricas. Agregar el término "total descargada"	
PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [2] Comentario [A6]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08), debería agregarse el concepto "Total". PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [3] Comentario [A7]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08) Insertar concepto "DBO5 Total" PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [4] Comentario [A8]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08). debería decir "Índice de Fenol", por coherencia PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [5] Comentario [A9]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08). Debería decir "Fluoruro", por coherencia PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [6] Comentario [A10]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08). Debería decir "Fósforo Total", para ser consistente con la tabla de fuente emisora. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [7] Comentario [c11]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Observación del grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Se propone una nueva redacción para este párrafo "selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc), y en valor absoluto para sólidos sedimentables, para coliformes fecales o termotolerantes; poder espumógeno, pH y temperatura".	
PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [8] Comentario [c12]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Observación grupo 3 del Comité Ampliado 17.11.08, propone eliminar el párrafo. Qué pasa en el caso de nuevos proyectos dónde aún no existe una descarga? Cómo se determina? Mediante balance de masas? En el Manual debería definirse. PARA EVALUACION DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [9] Comentario [c13]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Entre las observaciones del Comité Ampliado a este punto, se propone nueva redacción "Es el valor de un parámetro o elemento presente en el cuerpo de agua receptor, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua, o a la situación del cuerpo receptor producto de situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Corresponderá a la Dirección General de Aguas o a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, según sea el caso, determinar el contenido del cuerpo de agua receptor, respondiendo a una decisión propia o a la solicitud de un tercero interesado quién podrá aportar los antecedentes técnicos"	
PARA EVALUACION DEL COMITE OPERATIVO	
<b>Página 2: [10] Comentario [c14]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Se propone eliminar "La concentración" por el término "el valor". Dado que no todos los elementos se expresan en unidades de concentración, se propone usar un término más genérico. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 2: [11] Comentario [c15]</b>	<b>cgalleguillos</b>
ASIPES 14.11.08. Se propone reemplazar el término "más las" por "o a la situación del cuerpo receptor producto de situaciones permanentes" . La redacción del punto es poco clara y en definitiva lo que se busca es que se consideren las condiciones del cuerpo receptor con y sin intervención antrópica. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	

<b>Página 2: [12] Comentario [c16]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Grupo 2, Comité Ampliado, 14.11.08. y ASIPES 14.11.08. Se propone eliminar "Aguas arriba de la descarga". Esta forma de expresión no aplica a descargas en el mar y lagos y en el caso de ríos la posición es irrelevante especificarla. DEBE SER EVALUADO POR EL COMITÉ OPERATIVO		
<b>Página 2: [13] Comentario [c17]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Grupo 2, Comité Ampliado 14.11.08. Se propone agregar la frase "respondiendo a una decisión propia o a la solicitud de un tercero interesado quién podrá aportar los antecedentes técnicos". Es necesario quitarle restricciones a este numeral, agregando un párrafo que permita la posibilidad que un interesado pueda solicitar de mutuo propio la determinación del contenido del cuerpo receptor, abriendo la posibilidad de aportar sus propios estudios técnicos al respecto para el análisis y decisión de la Autoridad. DEBE SER EVALUADO POR EL COMITÉ OPERATIVO		
<b>Página 2: [14] Comentario [c18]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Tomando en cuenta las observaciones a este punto, se propone la redacción por el Ampliado quedando : "Es el curso de agua de escurrimiento continuo o discontinuo, o volumen de agua, de origen natural o artificial, marino o continental superficial, que recibe la descarga de residuos líquidos. No se incluyen en esta definición los cuerpos de agua artificiales que contengan, almacenen o traten relaves y/o aguas lluvias o desechos líquidos provenientes de un proceso industrial o minero. Asimismo, las descargas a cursos o volúmenes de aguas artificiales privadas, deben contar con la autorización de los propietarios para ser considerados como Cuerpo de Agua Receptor. PARA EVALUACION POR EL COMITE OPERATIVO		
<b>Página 2: [15] Comentario [c19]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Observación del Grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Cambiar el concepto "Comprenden" por "incluyen". PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO		
<b>Página 2: [16] Comentario [c20]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Observación SISS 14.11.08. Agregar la frase "Asimismo, las descargas a cursos o volúmenes de aguas artificiales, deben contar con la autorización de los propietarios para ser considerados como Cuerpo de Agua Receptor". PARA EVALUACION DEL COMITE OPERATIVO		
<b>Página 2: [17] Comentario [c21]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Grupo 3, Comité Ampliado 17.11.08. Se propone incluir la definición de "aguas servidas" en este glosario. La definición de Residuos Líquidos se incluye en el punto 3.10, por lo cual es repetitivo ponerlo aquí también. PARA EVALUACION DEL COMITE OPERATIVO. SISS (16.12.08) de acuerdo con la propuesta de eliminar la definición.		
<b>Página 2: [18] Comentario [c22]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
COMITE OPERATIVO 09.12.08, acuerda eliminar la frase "en condiciones normales de operación" de la definición de Fuente Emisora.		
<b>Página 2: [19] Comentario [c23]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Aprobado eliminación del concepto "Fija" en Comité Operativo del 09.12.08		
<b>Página 2: [20] Eliminado</b>	<b>cgalleguillos</b>	<b>10/12/2008 16:32:00</b>
<i>, en condiciones normales de operación,</i>		
<b>Página 5: [21] Comentario [c27]</b>	<b>cgalleguillos</b>	
Grupo 3 y grupo 2, Comité Ampliado 17.11.08, ANDESS 17.11.08 y SISS 14.11.08. Proponen incorporar la definición de la NCh410. Cabe destacar que hay una inconsistencia con las definiciones incluidas en la NCh 410 donde "Residuos Industriales Líquidos", "Aguas Residuales" y "Efluentes" poseen definiciones diferentes y no necesariamente son sinónimos como sugiere el punto 3.10. Es importante revisar la coherencia normativa. Se propone incluir la definición de aguas servidas domésticas de acuerdo a NCh 410. La redacción propuesta es " <b>Residuos líquidos</b> : Son aquellas aguas que se producen como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora y se descargan a un cuerpo de agua receptor. En el caso de las plantas de tratamiento de aguas servidas, podrá utilizarse como equivalente a Residuo Líquido el término Efluente" o bien cambiar por las definiciones de la NCh410 " <b>Residuo Industrial Líquido (RIL)</b> : Efluente residual evacuado de las instalaciones de un establecimiento industrial, con destino directo a un cuerpo de agua receptor"; " <b>Aguas Residuales</b> : Aguas que se descargan después de haber sido usadas en		

un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para este proceso"; "Aguas servidas; aguas servidas domésticas: aguas residuales que contienen los desechos de una comunidad, compuesta por aguas grises (provenientes de las tinajas, duchas, lavatorios y lavaplatos) y aguas negras (provenientes de la población compuestas de excretas humanas)".

PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

SISS (16.12.08) .Comparte decisión de la NCh410 aguas residuales.

<b>Página 5: [22] Comentario [A28]</b>	<b>Administrador</b>
ANDESS (16.12.08) Propone la siguiente redacción: "Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora fija, a un cuerpo receptor. En el caso de las plantas de tratamiento de aguas servidas, podrá utilizarse como equivalente a Residuo Líquido el término efluente". PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 5: [23] Comentario [c29]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Observación DGA 14.11.08. Se mantiene la definición que está en la norma actual, sin embargo, se mejorará. La metodología propuesta debe ir en el manual de la norma. La actual definición es: "Es la cantidad de agua disponible expresada en volumen por unidad de tiempo para determinar la capacidad de dilución en un cuerpo de agua receptor. Para estos efectos, el caudal disponible para dilución será determinado por la Dirección General de Aguas".PARA EVALUACION COMITE OPERATIVO	
<b>Página 5: [24] Comentario [c30]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Observación de ANDESS 17.11.08. Se propone mantener la actual definición de ZPL para aquellos casos en donde ella ya existe, especialmente en el caso de los emisarios instalados cuyo funcionamiento se encuentra dentro de la actual norma vigente. PARA EVALUACION COMITE OPERATIVO.	
<b>Página 5: [25] Comentario [c31]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Se solicita que la definición de ZPL sea mas clara ( C. Ampliado).	
<b>Página 5: [26] Comentario [c32]</b>	<b>cgalleguillos</b>
Grupo 2, Comité Ampliado 14.11.08, solicitan reponer esta definición Esta definición es muy relevante porque determina la posibilidad de una fuente emisora para descargar concentraciones superiores a la Tabla 1 al participar en la determinación del incremento de la concentración por efecto de la dilución calculado con la expresión del artículo 4.2.1. La definición es "Son aquellos que se adecuan a la definición contenida en la NCh 410.Of96. No se consideran en este concepto aquellos sólidos que son vertidos mediante la utilización de aguas, como forma de transporte de residuos sólidos, en un lugar de disposición legalmente autorizado". PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO.	
<b>Página 5: [27] Comentario [A33]</b>	<b>Administrador</b>
SISS (16.12.08) Párrafo debe ser trasladado para el punto 2 de la norma. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 5: [28] Comentario [A35]</b>	<b>Administrador</b>
SISS (16.12.08) Párrafo debe ser trasladado para el punto 2 de la norma. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	
<b>Página 5: [29] Comentario [A38]</b>	<b>Administrador</b>
CORMA (16.12.08) No se estima apropiado calificar a priori a la dilución como una actividad prohibida. Podrían existir casos en que la dilución pueda ser una buena alternativa costo efectiva en la medida que se logre el objetivo de la norma, esto es un medio ambiente libre de contaminación. Por lo demás, en el evento de existir cuerpos de agua que requieran especial protección, la autoridad ambiental ya está facultada para establecer límites especiales a través de otra norma de emisión o establecer límites al caudal de la fuente emisora a través de una RCA. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO SISS (16.12.08) Recomienda trasladar este párrafo a la definición de FE. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO	

---

**Página 5: [30] Comentario [A39] Administrador**

CORMA (16.12.08). Este punto debe identificar claramente los criterios y procedimientos para realizar la caracterización de los residuos líquidos. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO  
SISS (16.12.08) Recomienda trasladar este párrafo a la definición de FE. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

---

**Página 6: [31] Comentario [c42] cgalleguillos**

Grupo 3, Comité Ampliado, 17.11.08. Debe revisarse completamente la aplicabilidad de este punto. En estricto rigor, el valor característico de por ejemplo 250 mg/l de DBO<sub>5</sub> es artificial, por cuanto las dotaciones de agua potable a lo largo de todo Chile, excepto en unas pocas zonas, es inferior a 200 l/hab/d, y en el caso de localidades pequeñas incluso inferior a 150 l/hab/d. En estas condiciones, el valor característico de la DBO<sub>5</sub> resulta superior a 300 mg/l y por lo tanto, el permitir una descarga mayor en el efluente asumiendo que la DBO<sub>5</sub> característica es de 250 mg/l sólo constituye un beneficio para la empresa. Podría darse incluso el caso en que el valor característico de las aguas servidas de una localidad sea mayor a 300 mg/l DBO<sub>5</sub> y en ese caso la descarga de Riles permitiría “diluir” las aguas servidas. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

SISS (16.12.08) Propone la siguiente redacción “Los establecimientos de servicios sanitarios, que atiendan una población menor o igual a 30.000 habitantes y que reciban descargas de residuos líquidos provenientes de establecimientos industriales, estarán obligados a cumplir la presente norma reduciendo la concentración de cada contaminante en su descarga final en la diferencia que resulte entre la concentración calculada para el valor de la carga media diaria establecido en la Tabla de Fuente Emisora con un volumen de 16 m<sup>3</sup>/día, y el límite máximo permitido en la tabla que corresponda al cuerpo receptor que reciba la descarga, siempre que la concentración sea mayor al valor del límite máximo establecido en esta norma”. PARA EVALUACIÓN DEL COMITÉ OPERATIVO

## Reunión Comité Operativo de ESTUARIOS “Proceso de Revisión DS 90”

Fecha : Martes, 06 de enero 2009  
Lugar : CONAMA Central, Teatinos N°258, Piso 4, Santiago  
Hora : 10:30 a 13:00 hrs

### DOCUMENTOS DE REUNIÓN

N°	CONTENIDO
1	Tabla de Reunión
2	Acta de reunión aprobada
3	Lista de asistencia

## Reunión ESTUARIOS Comité Operativo

### “Proceso de Revisión DS 90”

Fecha : Martes, 06 de enero 2009

Lugar : CONAMA Central, Piso 4

Hora : 10:30 a 13:00 hrs

### TABLA DE REUNIÓN

HORA	CONTENIDO	RESPONSABLE
10:30	Bienvenida	Claudia Galleguillos CONAMA
10:40	Análisis del tema estuarios en el DS90	Claudia Galleguillos CONAMA
12:30	Acuerdos y cierre	Claudia Galleguillos CONAMA



002001

**ACTA REUNIÓN**  
**REUNIÓN "GRUPO ESTUARIOS" COMITÉ OPERATIVO**  
**PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00**

**Tema: COMITÉ OPERATIVO "GRUPO ESTUARIOS", PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00**

**Fecha: 06 de enero 2009**

**Lugar: CONAMA CENTRAL, SALON DE REUNIONES 4° PISO**

**Horario: 10:30 hrs a las 13:00 hrs.**

LISTA DE ASISTENCIA		
NOMBRE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
Ricardo Serrano	RRNN CONAMA	rserrano@conama.cl
Alejandra Figueroa	RRNN CONAMA	afigueroa@conama.cl
Pedro Riveros	MINSAL	priveros@minsal.cl
Pablo Lagos S.	SUBPESCA	plagos@subpesca.cl
Nancy Cepeda R.	SISS	ncepeda@siss.cl
Cristian Andaur	SERNAPESCA	candaur@sernapesca.cl
Patricia Matus	CENMA	pmatus@cenma.cl
Olga Espinoza	SAG	olga.espinoza@sag.gob.cl
Jeanine Hermansen	SAG	Jeanne.hermansen@sag.gob.cl
Mariela Arevalo	CONAMA	marevalo@conama.cl
Claudia Galleguillos C.	CONAMA	cgalleguillos@conama.cl

INASISTENTES	
INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
Kristal	jhomsil@kristal.cl
EVYSA CONAMA	crivera@conama.cl
DGA	fernando.aguirre@mop.gov.cl
DIRECTEMAR	nvillarroelr@directemar.cl

**TABLA DE LA REUNION:**

- Análisis del tema estuarios en el DS 90

**TEMAS TRATADOS:**

- HIDRICA CONAMA: Explica que se presentaron algunos problemas con la presentación que realizaría la Universidad de Chile por el estudio de Estuarios de la DGA. Se plantea al grupo tomar decisiones respecto al tema de estuarios en el DS 90, ya que se visualiza que los resultados del estudio no estarán disponibles para la fecha en que se debe entregar el anteproyecto.
- SISS: Indica que, actualmente se pide tabla 1 para descargas en estuarios, ya que la DGA no posee metodología para medir el caudal de dilución, por lo tanto, se considera como un cuerpo de agua sin dilución. Recuerda que DGA considerará en el estudio algunos criterios para elaborar esta metodología de caudal de dilución en estuarios.
- RRNN CONAMA: Menciona que una metodología de dilución asociada a estuario, donde las aguas marinas se mezclan y tienen influencia de aguas continentales, es algo complejo, por lo cual se deberían revisar los criterios a emplear en este caso. Existen algunos estudios desarrollados en el lago Budi y en el Toltén, desde el punto de vista de la hidrodinámica, los cuales pueden servir como referencia.
- SISS: Menciona que el tema de estuarios es importante de mejorar, ya que actualmente impide el desarrollo de pequeñas empresas que no pueden realizar remoción de nutrientes para cumplir con tabla 1. Respecto a lagos, se puede precisar que para los lagos naturales y sus afluentes se descarga por tabla 3 y los lagos artificiales descargan por tabla 1.
- SAG: Indica que es muy importante considerar el objetivo para el cual fue construido el embalse o

**FECHA PRÓXIMA REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO:**  
**MARZO 2009**

lago artificial, ya que si es para uso de riego, se debería procurar cumplir con las normas de riego.

- RRNN CONAMA: Compromete buscar información para apoyar y fundamentar la incorporación del tema de estuarios en el DS 90.
- SUBPESCA: Menciona que, probablemente la información que genere la U. de Chile a través del estudio de estuarios, será aplicada en estuarios grandes pero, ¿que sucede con los pequeños estuarios?.
- SERNAPESCA: Indica que, al parecer el problema que se presenta con el tema de estuarios es tener claridades respecto a que tabla se debe aplicar. Plantea que el grupo debiera tratar de resolver en que casos se aplicará una tabla determinada.
- RRNN CONAMA: Indica que existe una definición de estuarios asociados a humedales, pero piensa que uno de los temas que se debe resolver es la delimitación de los mismos. Hará llegar propuesta para definir estuarios en el DS 90.
- HIDRICA CONAMA: Menciona que es necesario contar con una definición clara de estuario y además, tener claridades como poder delimitarlo.
- SISS: Entiende que DIRECTEMAR es la autoridad que define hasta donde llega la ZPL en los estuarios, por lo tanto, hace alguna delimitación. Sin embargo, aguas arriba es competencia de la DGA.
- RRNN CONAMA: Indica que las zonas estuarianas son consideradas las más vulnerables del planeta y se denominan zonas muertas, ya que se eutrofizan rápidamente. Uno de los grandes problemas que se generan en estuarios es como se incrementa la tasa de sedimentación lo cual afecta la dinámica física de las barras. Se recuerda que este es un sistema donde se produce una interfase entre el mar y el continente. Nuestros estuarios son pequeños comparado con los manglares, sin embargo, el nivel de importancia biológica es similar. La mayor afectación de un estuario son los problemas físicos, pero, sin lugar a dudas, la descarga de riles en forma directa, incrementan el deterioro del sistema, por lo tanto, es un elemento adicional a la problemática que puede afectar a los estuarios.
- HIDRICA CONAMA: Explica que los humedales y estuarios, son sistemas lénticos considerados como los más frágiles a nivel mundial y uno de los ecosistemas más diversos que prestan una gran cantidad de servicios ambientales. Una dinámica natural y relevante en estos ecosistemas, es la apertura de la barra en cierta época del año (septiembre a diciembre), donde ingresan los peces marinos a desovar (lisas y pejerrey de mar principalmente). Luego, por el transporte natural de los sedimentos en los ríos, la barra vuelve a cerrarse. Sucede que en la mayoría de los estuarios que poseen barras naturales, al ser modificados físicamente, las barra no se abren naturalmente produciendo inundaciones aguas arriba e impidiendo realizar la recarga de este cuerpo de agua y su proceso natural. Entonces, la descarga de riles se hace más compleja, ya que puede llevar al sistema a una rápida eutrofización.
- CENMA: Entiende que el estuario tiene una condición de mayor vulnerabilidad y susceptibilidad. Consulta ¿En que se diferencia un ril que se tira directamente al estuario o aguas arriba?. Al parecer es la capacidad tóxica en el punto de mezcla.
- SAG: Menciona que en el seminario de EVYSA realizado a fines del mes de diciembre 2008, se aclaró que no sólo basta con cumplir la normativa vigente, sino que además se debe evaluar el impacto que se genera.
- SUBPESCA: Menciona que los estuarios en Chile, tienen una componente de mareas que es muy importante, como por ejemplo, en Aysen las mareas pueden llegar a ser de 6 metros, por lo tanto, aumenta el tiempo de residencia y el retorno de los contaminantes aguas arriba, lo cual también debe ser considerado.
- SISS: Entiende que el estudio de la DGA va a hacer una clasificación de estuarios, donde se hace la diferencia entre estuario y ZPL. Es importante incluir algo más fino de lo que existe actualmente en la norma. Se debe tener presente que hay todo tipo de estuarios, desde pequeños y grandes.

- CENMA: AL parecer los estuarios tienen una condición especial que amerita protegerla. ¿Es deseable que se produzcan emisiones directas a los estuarios?
- SAG, SERNAPESCA, SUBPESCA, RRNN CONAMA e HIDRICA CONAMA: Manifiestan que no es deseable abrir las emisiones directas a los estuarios y se debería mantener el criterio de descarga por tabla 1.
- SISS: Opina que dependerá del tipo de estuario y su caudal. La clasificación de los estuarios será clave para saber en que estuarios se puede aplicar dilución y en cuales no.
- SAG: Menciona que se debe conseguir estudios de estuarios de la DIRECTEMAR.
- HIDRICA CONAMA: Se compromete a conseguir los estudios de la DIRECTEMAR en estuarios.
- RRNN CONAMA: Menciona que los estuarios se comportan como sistemas particulares, por lo tanto, propone establecer criterios para determinar cuando no se aplicaría la tabla 1. Se compromete a enviar estos criterios durante el mes de enero.
- SERNAPESCA: Considera que si no hay reclamos de la industria respecto a este tema, es partidario de dejarlo como está. Los estuarios son importantes para las pesquerías artesanales y, a pesar que esta norma no va a asegurar la calidad del agua por ser una norma de emisión, piensa que no se debe abrir la dilución en estas zonas que son altamente productivas.
- SISS: Plantea que se debe visualizar a futuro un desarrollo costero y no podemos poner trabas a eso.

**OTROS:**

- DGA NO SE PRESENTÓ PARA TRATAR EL TEMA DE ESTUARIOS, TEMA QUE TIENE DIRECTA RELACIÓN CON SUS COMPETENCIAS DENTRO DE LA NORMA.

**COMPROMISOS ADOPTADOS:**

1. **RRNN CONAMA:** Compromete buscar información para apoyar y fundamentar la incorporación del tema de estuarios en el DS 90. Presentará información en reunión del 27 de enero 2009.
2. **RRNN CONAMA:** Hará llegar propuesta para definir estuarios en el DS 90, la cual presentará en reunión del 27 de enero 2009.
3. **HIDRICA CONAMA:** Se compromete a conseguir los estudios de la DIRECTEMAR respecto a estuarios.
4. **RRNN CONAMA:** Se compromete a enviar criterios a considerar para la aplicación de posibles descargas en estuarios. Estos criterios serán presentados en reunión del 27 de enero 2009.
5. **HIDRICA CONAMA:** Solicitará documento a la DGA, donde especifica que no miden caudal de dilución en estuarios.
6. **CONAMA RRNN:** Entregará antecedentes de estudio de delimitación de estuarios que hizo la DIRECTEMAR y analizará la forma de como acoplar este estudio con lo que está realizando la DGA. Presentará propuesta en reunión del 27 de enero 2008.
7. **HIDRICA CONAMA:** Se compromete a solicitar explícitamente a la DGA su presencia para reuniones donde se aborden los temas de estuarios, los cuales son de su directa competencia.



GOBIERNO DE CHILE

COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN EJECUTIVA  
DEPTO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ÁREA CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA

LISTA DE ASISTENCIA: REUNIÓN GRUPO ESTUARIOS. PROCESO DE REVISIÓN DS 90

Fecha: MARTES 06 DE ENERO 2009



Lugar: SALÓN CONAMA, PISO 4

Hora inicio: 10:30 hrs

Hora Fin: 13:00 hrs

N°	Nombre	Institución	Teléfono/Fax	e. mail	Firma
1	Pedro Rivas	MINSAL	5740400	priveros@minsal.cl	
2	Manuela Orengo	Conama			
3	PABLO LAGO S.	SURPESCA	(32) - 2 502 765	PLA605@SURPESCA.CL	
4	CRISTIAN ANDAU N	SEGNAPESCA	(32) - 2819 278	ANDAUR@SEGNAPESCA.CL	
5	P. Hatus	CENHA	2994112	phatus@cenha.cl	
6	Olga Cespunosa N.	SAG	3454535	olga.cepunosa@sag.gob.cl	
7	Jeanine Hermanson G	CESTA G	345-1540	jeanine.hermanson@cesta.gob.cl	
8	RICARDO SERRANO	CONAMA	241-1825	rserrano@conama.cl	
9	Marcy Cifredo	SISS	3824191	marcy.cifredo@sis.cl	

002094

N°	Nombre	Institución	Teléfono/Fax	e. mail	Firma
10	Alexandra Figueroa	CONAMA	2405654	afigueroa@conama.cl	
11	Claudia Gallejillos	CONAMA	2405706	cgallejillos@conama.cl	
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS



75

002096

ORD. : N° 3 /

MAT.: Remite Resolución D.G.A.  
N°3548 de 22/12/2008.


Santiago, 07 ENE 2009

**DE: SRA. ING. JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS - DIRECCION GENERAL DE AGUAS**

**A: SRES. COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

Mediante el presente remito a usted para su conocimiento, la Resolución DGA N°3548 de fecha 22 de diciembre de 2008, la cual Fija texto del documento denominado "Criterios para la determinación de caudales disponibles para la dilución en cuerpos receptores superficiales", se incluye Minuta Técnica N°143.

Saluda Atentamente a Ud.

  
MESEÑA ATENAS VIVANCO  
Ingeniero Jefe  
Dpto. Conservación y P.R.H.  
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

FAZ/abu

**DISTRIBUCIÓN:**

- Destinatario
- Archivo

Proceso N° 2647566/

REPÚBLICA DE CHILE  
 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN  
 DE RECURSOS HÍDRICOS  
 N° Proceso 2529302 /  
 FAZ/faz.

MOP  
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACION Y PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS  
 INSTANTE DE RECEPCION  
 Fecha 22 DIC. 2008

002097  
 DIVISION LEGAL  
 ABOGADO JEFE  
 DIRECCION GENERAL DE AGUAS

MINISTERIO DE HACIENDA  
 OFICINA DE PARTES  
 RECIBIDO

REF.: FIJA TEXTO DEL DOCUMENTO  
 DENOMINADO "CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN  
 DE CAUDALES DISPONIBLES PARA LA DILUCIÓN EN  
 CUERPOS RECEPTORES SUPERFICIALES"

CONTRALORIA GENERAL  
 TOMA DE RAZON  
 RECEPCION

DEPART. JURIDICO		
DEP. T. R Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB. DEP. C. CENTRAL		
SUB. DEP. E. CUENTAS		
SUB. DEP. C. P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.O.P., UYT.		
SUB. DEP. MUNICP.		

REFRENDACION

REF. POR IMPUTAC.	\$	
ANOT. POR IMPUTAC.	\$	
DEDUC DTO		

SANTIAGO, 22 DIC. 2008  
 N° 3548 /

**VISTOS:** Las necesidades del Servicio, el documento denominado Minuta Técnica N° 143 de noviembre de 2008 del Depto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA denominado "Criterios para la determinación de caudales disponibles para la Dilución en cuerpos receptores superficiales"; el Ord. S.I.S.S. N° 2824, de fecha 10 de septiembre de 2008; la Resolución N° 1600, de fecha 30 de octubre de 2008, de la Contraloría General de la República; las atribuciones que me confieren el artículo 300, letras a) y c) del Código de Aguas, y

**CONSIDERANDO:**

**QUE**, el Decreto Supremo N°90 del MINSEGPRES, fija las Normas de Emisión Para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Contaminantes Superficiales y entrega atribuciones a la Dirección General de Aguas para establecer los caudales de Dilución para la descarga de contaminantes a cuerpos de aguas superficiales.

**QUE**, es conveniente para mejor resolver las solicitudes en las materias antes señaladas, que digan relación con la determinación de caudales de dilución, establecer criterios uniformes para el pronunciamiento del Servicio.

**QUE**, en consecuencia, se hace necesario fijar el texto oficial del Servicio, que se encuentra contenido en la Minuta Técnica N°143 del Depto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la DGA denominado "Criterios para la determinación de caudales disponibles para la Dilución en cuerpos receptores superficiales".

CONSERVACION Y PROTECCION RECURSOS HIDRICOS  
 D.G.A.  
 DEPTO. CONSERVACION Y PROTECCION RECURSOS HIDRICOS

31 DIC. 2008

002098



**GOBIERNO DE CHILE**  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
DEPTO. CONSERVACION Y PROT. REC. HÍDRICOS

**Minuta técnica N° \_143\_ /**

**Criterios para la Determinación de Caudales  
Disponibles para la Dilución en Cuerpos Receptores  
Superficiales**

En el marco del DS N°90/2000 MINGESPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.

**Santiago, Noviembre de 2008**



## **Criterios para la Determinación de Caudales Disponibles para La Dilución en Cuerpos Receptores Superficiales**

En el marco del DS N°90/2000 MINGESPRES, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales

### **1.- INTRODUCCIÓN**

La presente Minuta Técnica reemplaza a la Minuta Técnica DCPRH-DGA N°11 de Agosto de 2005, en lo que dice relación con la determinación de caudales disponibles para dilución.

La readecuación de la forma de determinar el caudal de dilución atiende al proceso de mejoramiento continuo que obliga a adecuar los procedimientos, a la luz de nuevos antecedentes y de la experiencia ganada con el tiempo.

La nueva forma de pronunciamiento del Servicio respecto de los valores de caudales de dilución, los cuales a partir de la aprobación de la presente Minuta técnica, corresponderá a valores con distribución mensuales, situación que será incorporada en las modificaciones del DS 90, que a la fecha de elaboración de la presente minuta se encuentra en proceso de revisión. Junto con ello, se debe hacer presente que la Superintendencia de Servicios Sanitarios, mediante su Ord. 2824 de fecha 10 de septiembre, manifiesta su conformidad respecto de la nueva forma de pronunciamiento.

Se hace necesario indicar que el asimilar el caudal de dilución con el caudal ecológico tiene por objetivo asegurar que el agua disponible para dilución se encuentre en el cauce receptor. Esto debido a que al momento de entregar un nuevo derecho de aprovechamiento o al momento de autorizar el traslado del ejercicio de derechos, la Dirección General de Aguas incorpora la condición de preservación de un caudal ecológico.

Se acepta, según el objetivo general del DS N°90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, que los cuerpos receptores no verán dañada su calidad ambiental con la descarga de efluentes que cumplan con los límites máximos de emisión establecidos en el mencionado decreto, ello debido a que la restricción se expresa en concentraciones máximas de contaminantes (masa de contaminante por unidad de volumen de líquido).

### **2.- FUNDAMENTO LEGAL**

Según queda establecido en el DS. 90/2000 MINGESPRES "Tasa de dilución del efluente vertido" se define como la razón entre el caudal disponible del cuerpo receptor y el caudal medio mensual del efluente vertido durante el mes de máxima producción de residuos líquidos, expresado en las mismas unidades. Se define además, el "caudal disponible del cuerpo receptor" como la cantidad de agua disponible expresada en volumen por unidad de tiempo para determinar la capacidad de dilución de un cuerpo receptor, que será determinada por la Dirección General de Aguas.

El cálculo de la Tasa de dilución del efluente vertido es determinada por los Servicios con competencia en fiscalización de los efluentes, Superintendencia de Servicios Sanitarios o la Autoridad Sanitaria según cada competencia, correspondiendo sólo a la DGA la determinación del "caudal disponible del cuerpo receptor" o caudal de dilución.

### **3.- PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO**

El interesado en conocer la capacidad de dilución de algún cauce del país deberá solicitar formalmente dicha información a la respectiva Dirección Regional de Aguas, señalando mediante coordenadas UTM el punto específico del cauce en donde se efectuará la descarga, emitiendo esta última una resolución indicando el caudal de dilución disponible, después de evaluar las componentes que afectan el recurso en la zona.

002100

La delegación de funciones a los directores regionales de aguas quedó establecida en la Resolución DGA N°23 del 17.01.2002, rectificada por Resolución DGA N°580 del 21.06.2002.

El caudal disponible para dilución en un punto identificado con coordenadas UTM e informado mediante resolución por la respectiva dirección regional, estará disponible tanto para el solicitante que dio origen al análisis, como para cualquier otro solicitante futuro que desee descargar un efluente en el mismo punto (ver ejemplo N°1 en Anexo).

#### 4.- CRITERIOS GENERALES

- i. Si la cuenca se encuentra agotada, no significa a priori que en algún punto de un tramo de río, no se disponga de un caudal permanente posible de definir como caudal ecológico y consecuentemente como caudal de dilución. Ya que, aún cuando el caudal que escurre en la sección de interés esté otorgado aguas abajo del punto de la futura descarga, la totalidad de éste, o una fracción, puede constituir un caudal ecológico y en consecuencia permitir el establecimiento de un caudal disponible para dilución.
- ii. Aquellas solicitudes relacionadas con la adquisición y ejercicio de derechos de aprovechamiento de aguas que se presenten actualmente a la Dirección General de Aguas, se analizan teniendo como criterio técnico general el balance entre el caudal disponible en la fuente y el recurso comprometido en ella, éste último considera los derechos de aguas constituidos, los usos a respetar y el caudal ecológico definido para el tramo del cauce, entre otros. Por todo lo anterior, las nuevas solicitudes de derechos de aprovechamiento, al incorporar el establecimiento de un caudal ecológico, permiten determinar directamente el caudal disponible para dilución, siempre y cuando este caudal ecológico se verifique, de acuerdo a lo establecido más adelante en la presente Minuta.
- iii. Al momento de establecer el caudal de dilución se debe recopilar la información existente y utilizarla, en especial los Estudios de disponibilidad realizados por el Servicio (aprobados por resolución del Director General de Aguas) y las Resoluciones de constitución de Derechos de Aprovechamientos con caudal ecológico establecido, lo anterior sobre la base que estos documentos representan la posición oficial de la Dirección General de Aguas.
- iv. El caudal de dilución se debe considerar nulo en las quebradas de régimen intermitente, debido a que existirían épocas del año que no se dispone de agua para producir la dilución requerida para la descarga de residuos líquidos.

#### 5.- DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DISPONIBLE PARA DILUCIÓN

##### ***Zonas con caudal ecológico establecido.***

Se denominará caudal ecológico teórico (nominal) a aquel que se encuentre establecido de acuerdo al Manual de Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos, a través de estudios de la Dirección General de Agua aprobados por resolución del Director General de Aguas o Resoluciones de otorgamiento de derechos de aprovechamiento. Para la determinación del caudal de dilución se deberá proceder a la verificación del caudal ecológico teórico (nominal) mediante un balance hidrológico en la sección de análisis. Esta verificación debe realizarse a nivel mensual, considerando para ello los caudales medios mensuales con una probabilidad de excedencia de 85%, los derechos permanentes consuntivos, continuos y discontinuos, constituidos aguas arriba de la zona de interés (ver Nota) y los derechos no consuntivos constituidos aguas arriba de la sección que tengan su punto de restitución aguas abajo de la zona de interés.

Si como resultado del balance hidrológico realizado, el caudal ecológico teórico (nominal) se verifica todos los meses, vale decir siempre se encuentra disponible en el río, el caudal de dilución corresponderá a dicho caudal ecológico verificado.

Asimismo, si como resultado del balance hidrológico, el caudal ecológico teórico (nominal) no se verifica en algún mes, vale decir el caudal disponible es menor que el caudal ecológico teórico, el caudal de dilución corresponderá para ese mes en particular al porcentaje del caudal ecológico que si es verificado. En otras palabras, el caudal de dilución podrá variar durante el año teniendo variaciones mensuales de acuerdo al resultado del balance mes a mes. Adicionalmente, se deberá determinar que probabilidad de excedencia que tiene dicho caudal verificado (ver ejemplo N°2 en Anexo).

**Nota:** Cuando la estadística se encuentre en régimen observado, sólo serán descontados de los balances aquellos derechos concedidos o constituidos a contar de 1981 a la fecha, ya que dichos caudales no están siendo reflejados por las estadísticas utilizadas y deben ser respetados, en cambio todos los derechos concedidos con anterioridad al año 1981 se asumen que se encuentran en uso y estos usos están siendo reflejados por la estación fluviométrica utilizada (la estación registra los excedentes de los usos históricos).

#### ***Zonas sin caudal ecológico establecido.***

En zonas donde no se haya establecido un caudal ecológico previamente, se realizará la determinación de éste, según se establece en el **Manual de Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos**, haciendo la distinción de cuencas con control fluviométrico y cuencas sin control fluviométrico.

Se debe señalar que como cuenca sin control fluviométrico se deben considerar aquellas subcuencas o subsubcuencas que además de no tener estación fluviométrica al interior de ella, no forman parte de una cuenca mayor que tenga control fluviométrico. En otras palabras, si la cuenca en análisis forma parte de un sistema con información de caudales, se debe considerar que es controlada y la información necesaria deberá ser analizada bajo esa perspectiva.

#### **a) Cuencas con Control Fluviométrico**

La determinación del caudal ecológico en cuencas con control fluviométrico, pasa por el conocimiento de las series de caudales medios mensuales, de tal forma de realizar los análisis de frecuencias respectivas y así determinarlo de acuerdo a lo establecido en el manual mencionado.

La generación de las series hidrológicas necesarias podrá realizarse de acuerdo a procedimientos hidrológicos habituales para estos efectos. Los cuales deberán ser apoyados con 3 aforos, de igual manera que se realiza para la constitución de derechos.

Una vez determinado el caudal ecológico se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1. de la presente Minuta, vale decir se deberá verificar la existencia del caudal ecológico para determinar el caudal de dilución.

#### **b) Cauces naturales en cuencas sin control fluviométrico entre las regiones III y IX, con áreas nivales entre 50 y 6000 Km<sup>2</sup>.**

En cuencas sin control fluviométrico deberá utilizarse la metodología establecida en el **Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas Sin Información Fluviométrica, DGA, Agosto 1995.**

Dicho Manual establece un método para determinar los caudales mínimos asociados a distintas probabilidades de excedencias, en cuencas sin información de tipo fluviométrica y que no presenten alteraciones, tales como embalses o extracciones, que afecten en forma significativa su régimen natural. El campo de validez del método propuesto corresponde geográficamente a las cuencas ubicadas entre las III y la IX Región, con áreas nivales entre 50 y 6000 Km<sup>2</sup>.

Para el establecimiento del caudal de dilución se deberán construir las curvas  $Q^{(p\%)}_1$  versus probabilidad de excedencia (p) con p igual a 20, 50, 80, 90 y 95%. Los valores de  $Q^{(p\%)}_1$  se obtienen aplicando en Factor Regional (tabla 5.8 de dicho Manual) al  $Q^{(p\%)}_{30}$ , tanto en sus valores medios, máximos y mínimos.

Teniendo en cuenta la necesidad de disminuir la incertidumbre de los métodos indirectos, la Dirección Regional de Aguas solicitará un 1 aforo mensual, durante 3 meses del período de estiaje, para validar la estimación de caudales mínimos. Aforos que se graficarán en la curva  $Q^{(p\%)}_1$  versus p para su validación.

Sobre la base de estos resultados, se establecerá que el caudal ecológico será igual a  $Q^{(95\%)}_{30}$ , mínimo, que corresponde a una de las definiciones de caudal ecológico entregadas en el Manual de Procedimientos de Administración de Recursos Hídricos.

Una vez determinado el caudal ecológico se deberá proceder de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1. de la presente Minuta, vale decir se deberá verificar la existencia del caudal ecológico para determinar el caudal de dilución.

Ver ejemplo N°3 en ANEXO.

**c) Cauces naturales en cuencas sin control fluviométrico en las regiones I, II, XI, XII o cuencas con áreas nivales fuera del rango 50 y 6000 Km<sup>2</sup> ubicadas entre las regiones III a X.**

En cuencas sin control fluviométrico ubicadas en las regiones I, II, X, XI, XII o bien cuencas con áreas nivales fuera del rango 50 y 6000 Km<sup>2</sup> ubicadas entre las regiones III a X, se deberá utilizar la información hidrométrica existente en una cuenca controlada y homogénea hidrológicamente para generar una estadística de a lo menos 30 años hidrológicos completos, a nivel de caudales medios mensuales, o algún método clásico para la generación de dicha estadística.

Teniendo en cuenta la necesidad de disminuir la incertidumbre de los métodos indirectos y para validar el método de estimación de caudales, la Dirección Regional de Aguas solicitará un 1 aforo mensual, durante 3 meses del período de estiaje.

**Cauces artificiales (canales, acequias, etc.)**

Con respecto a este tipo de cauces se debe considerar lo siguiente:

- i. La facultad de establecer el caudal de dilución entregada en el DS 90 a la Dirección General de Aguas podrá ser ejercida en los cauces naturales de acuerdo a las atribuciones conferidas a este Servicio en el Artículo 299 del Código de Aguas.
- ii. La administración de las aguas al interior de los canales es de carácter privado, la que es ejercida por la respectiva Organización de Usuarios.
- iii. Estos cauces poseen un flujo discontinuo a lo largo del año, lo cual responde netamente a las necesidades de los usuarios.
- iv. No es posible establecer caudales disponibles para dilución en estos cauces.

**Cuerpos fluviales afluentes a un cuerpo lacustre.**

En conformidad a lo expresado en el DS N°90/2002 los cuerpos de agua fluviales afluentes a un cuerpo de agua lacustre natural (o sea, aquellos que desembocan directamente al cuerpo de agua lacustre natural) deberán cumplir los límites máximos permisos para descargas a cuerpos de agua lacustre (Tabla N°3 del DS N°90/2002) y consecuentemente, no puede definirse en ellos el concepto de capacidad de dilución.

**Zonas fluviales afectas a influencias del mar.**

La Dirección General de Aguas entiende como cuerpo de agua fluvial, en el marco del D.S. 90/2000, aquellas aguas terrestres superficiales corrientes que desembocan en otro cuerpo de agua fluvial, cuerpo de agua lacustre o en el mar. Según lo anterior, un estuario, es considerado un cuerpo de agua fluvial aún cuando posea influencias de las mareas y por lo tanto, la Dirección General de Aguas determinará el caudal disponible en este tipo de cuerpos de agua receptores, cuando la descarga se realice aguas arriba de la Zona de Protección Litoral.

Para la determinación del caudal disponible para dilución en un estuario, el interesado deberá presentar los antecedentes listados a continuación, pudiendo la Dirección General de Aguas, requerir antecedentes complementarios o adicionales a los siguientes:

- i. Verificación de que el establecimiento califica como fuente emisora por el DS 90/2000 y que por lo tanto, su descarga queda condicionada al cumplimiento de los límites establecidos en este decreto.
- ii. Análisis donde se verifique que la descarga se produce aguas arriba de la Zona de Protección Litoral definida en el punto 3.13 del DS90/2000, no aplicándole la Tabla N°4, debido a que corresponde a un cuerpo de agua fluvial y por lo tanto, de competencia de la Dirección General de Aguas. La Dirección General de Aguas podrá solicitar la revisión del análisis presentado a la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante a fin de confirmar que el punto se encuentra aguas arriba de la zona de protección litoral.

De acuerdo a la definición en el punto 3.13 del Manual de Aplicación del DS 90/2000, la Zona de Protección Litoral "corresponde a la franja de playa, agua y fondo de mar adyacente a la costa continental o insular, delimitada por una línea superficial imaginaria, medida desde la línea de baja marea de sicigia, que se orienta paralela a ésta y que se proyecta hasta el fondo del cuerpo de agua, fijada por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante..."

- iii. Análisis de la capacidad de mezcla del estuario. Análisis que deberá considerar la influencia de las mareas, las velocidades de flujos en el estuario, los ciclos de vaciante y llenante, la intrusión salina que a su vez depende de la magnitud del caudal afluente y de la amplitud de onda de la marea y densidad de agua en el estuario.

Este análisis deberá incorporar una batimetría, análisis hidrodinámico, análisis hidrológico, análisis de mareas con sus ciclos de llenante y vaciante, determinación de intrusión salina y determinación de la estratificación de ésta.

La Dirección General de Aguas no ha desarrollado una metodología para la determinación de la capacidad de mezcla de un estuario, tampoco ha establecido como se relaciona esta capacidad de mezcla con el caudal disponible para dilución definido en el DS 90/2000, por lo que aún cuando se reconoce que en teoría existe factibilidad técnica en la determinación de la capacidad de mezcla de un estuario, la relación de esta capacidad con el concepto de caudal disponible para dilución no está establecida.

Para la determinación del contenido natural, la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que requiera al interesado.

## ANEXO: EJEMPLOS

## a) Ejemplo N°1, Descarga de dos efluentes al mismo cuerpo receptor.

Si dos industrias descargan en un mismo punto un mismo tipo de contaminante, y además ambas industrias utilizan la capacidad de dilución del cuerpo receptor, establecida por resolución de la Dirección General de Aguas, descargando la concentración máxima permitida por el DS N°90/2000 (Tabla N°2).

Se tendrá lo siguiente:

$$C_{\max} = C_i = M_i / V_i$$

$$\text{ó, } M_i = V_i * C_{\max}$$

Donde:

$V_i$  = volumen de agua descargado por la industria  $i$

$M_i$  = masa de contaminante descargado por la industria  $i$

$C_i$  = Concentración de contaminante descargado por la industria  $i$  ocupando la capacidad de dilución del cuerpo receptor,  $C_i = C_{\max}$  (concentración máxima de contaminante fijado en DS N° 90 / 2000)

La pregunta que surge es: cuál es el efecto combinado de ambas descargas en el río; que se traduce en preguntar si la descarga combinada de ambas industrias seguirá cumpliendo el valor máximo de concentración establecido en el DS N°90/2000; o bien, si la capacidad de dilución del cuerpo receptor se agota.

Sabemos que la masa de total de contaminante descargado será la suma de las masas descargadas por cada industria. Equivalentemente, el volumen total descargado será la suma de los volúmenes. Es decir:

$$M = M_1 + M_2 \quad ; \quad V = V_1 + V_2$$

$$C_{\text{final}} = M / V = (M_1 + M_2) / (V_1 + V_2)$$

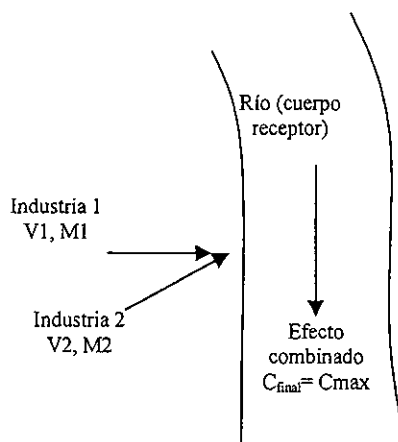
$$C_{\text{final}} = (V_1 * C_{\max} + V_2 * C_{\max}) / (V_1 + V_2)$$

$$C_{\text{final}} = C_{\max} * (V_1 + V_2) / (V_1 + V_2)$$

$$C_{\text{final}} = C_{\max}$$

Por lo tanto, si cada industria restringe sus descargas al DS N°90/2000, el efecto combinado de ellas seguirá cumpliendo con los límites máximos establecidos en la normativa, comportándose como una sola descarga, aún cuando se haya utilizado la capacidad de dilución del cuerpo receptor.

Es por lo anterior, que el caudal disponible para dilución en un punto permite la descarga de más de un efluente, como fue mencionado en el numeral II.



002105

**b) Ejemplo N°2: Cálculo Q dilución considerando Q ecológico establecido.**

Considérense conocidos los datos entregados en la Tabla N°1: caudales medios mensuales de una zona de interés con probabilidad de Excedencia de 85% (Qmm) y derechos a respetar aguas arriba de la zona.

**Tabla N° 1**

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Qmm Pexc 85% (m3/s)	13,9	31,5	129,6	155	148,1	114,8	72,7	43,4	23,8	15,5	11,4	11,3
Derecho a respetar aguas arriba (m3/s)	7,85	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11	9,17	9,02	8,96	7,8	7,8	7,8
<b>Balance (m3/s)</b>	<b>6,05</b>	<b>22,39</b>	<b>120,49</b>	<b>145,89</b>	<b>138,99</b>	<b>105,69</b>	<b>63,53</b>	<b>34,38</b>	<b>14,8</b>	<b>7,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,5</b>

**Caso 1:**

- a) Caudal Ecológico, establecido en estudio del Depto de Administración de Recursos Hídricos, igual a 2.5 m3/s

En este caso al comparar el caudal ecológico teórico, 2.5 m3/s, con la fila de balance es posible apreciar que este es verificado todos los meses del año, vale decir el balance es mayor que el caudal ecológico, por lo tanto el caudal de dilución corresponde a 2.5 m3/s.

**Caso 2:**

- b) Caudal Ecológico, establecido en estudio del Depto de Administración de Recursos Hídricos, igual a 11.9 m3/s

De la fila de balance es posible apreciar que lo disponible para sustentar el caudal ecológico teórico solo se presenta en el período entre mayo y Diciembre, es decir entre los meses de enero y abril el balance es menor al caudal ecológico y por lo tanto este no es sustentado en dicho período.

Ante esta situación, el caudal ecológico teórico verificado en el río en la zona de interés corresponde a la serie de valores entre el mínimo valor del balance y el caudal ecológico teórico determinado por el Depto. de Administración de Recursos Hídricos, vale decir el caudal de dilución corresponderá a la siguiente distribución mensual.

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Qmm Pexc 85% (m3/s)	13,9	31,5	129,6	155	148,1	114,8	72,7	43,4	23,8	15,5	11,4	11,3
Derecho a respetar aguas arriba (m3/s)	7,85	9,11	9,11	9,11	9,11	9,11	9,17	9,02	8,96	7,8	7,8	7,8
<b>Balance (m3/s)</b>	<b>6,05</b>	<b>22,39</b>	<b>120,49</b>	<b>145,89</b>	<b>138,99</b>	<b>105,69</b>	<b>63,53</b>	<b>34,38</b>	<b>14,8</b>	<b>7,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,5</b>
<b>Q. Dilución</b>	<b>6,05</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>11,9</b>	<b>7,7</b>	<b>3,6</b>	<b>3,5</b>

**c) Ejemplo N°3, Cálculo del Q dilución en cuenca sin control fluviométrico**

Para ilustrar la aplicación de metodología propuesta para cuencas sin control fluviométrico, se complementa el ejemplo del numeral 5.3 c) del Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas Sin Información Fluviométrica; Chillán en Esperanza. Siendo  $Q^{(50\%)}_{30}$  igual a 3.63 m<sup>3</sup>/s, se obtiene la siguiente información:

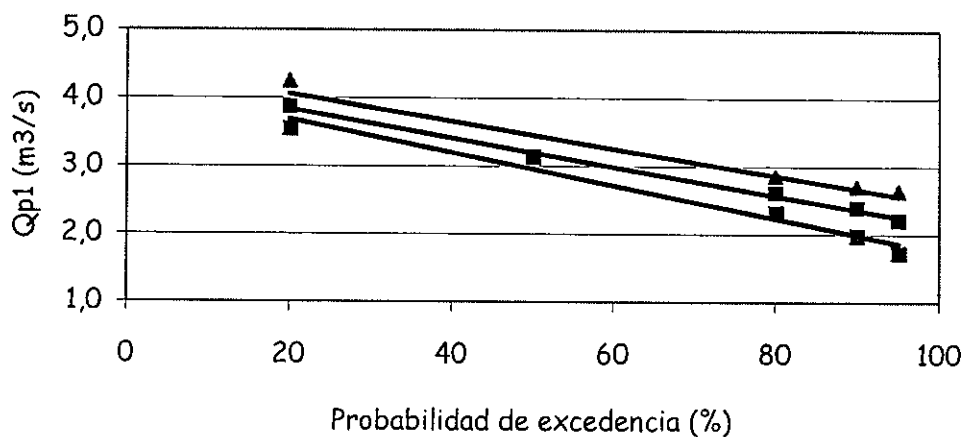
002100

Probabilidad de Excedencia (%)	Qp30		
	medio (m <sup>3</sup> /s)	máximo (m <sup>3</sup> /s)	mínimo (m <sup>3</sup> /s)
20	4,46	4,90	4,10
50	3,63	3,63	3,63
80	3,01	3,30	2,69
90	2,76	3,12	2,29
95	2,54	3,05	2,00

Para el caso analizado corresponde a Itata por lo que el factor regional Qp1/Qp30 corresponde 0.866, resultando:

Probabilidad de Excedencia	Q1(p)		
	medio	máximo	mínimo
20	3,87	4,24	3,55
50	3,14	3,14	3,14
80	2,61	2,86	2,33
90	2,39	2,70	1,98
95	2,20	2,64	1,73

Al graficar esta información:



Suponiendo que los aforos caen dentro del rango, se considera validada la curva y por consiguiente el caudal de dilución sería igual a Q95%(30) mínimo, es decir 2 m<sup>3</sup>/s.



## 17° Reunión Comité Operativo “Proceso de Revisión DS 90”

Fecha : Martes, 13 de enero 2009  
Lugar : CONAMA Central, Teatinos N°258, Piso 4, Santiago  
Hora : 10:30 a 13:00 hrs

### DOCUMENTOS DE REUNIÓN

N°	CONTENIDO
1	Tabla de Reunión
2	Acta de reunión aprobada
3	Presentación CONAMA: Parámetros
4	Lista de asistencia

## 17° Reunión Comité Operativo

### “Proceso de Revisión DS 90”

Fecha : Martes, 13 de enero 2009

Lugar : CONAMA Central, Piso 4

Hora : 10:30 a 13:00 hrs

### TABLA DE REUNIÓN

HORA	CONTENIDO	RESPONSABLE
10:30	Bienvenida	Claudia Galleguillos CONAMA
10:40	Presentación de antecedentes parámetro: Boro, Temperatura, Nitritos y Nitratos	Claudia Galleguillos CONAMA
11:45	Revisión borrador 4 de la norma	Claudia Galleguillos CONAMA
12:50	Acuerdos y cierre	Claudia Galleguillos CONAMA

**ACTA REUNIÓN**  
**17° REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO**  
**PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00**

002109

**Tema: COMITÉ OPERATIVO, PROCESO DE REVISIÓN DS 90/00**

**Fecha: 13 de enero 2009**

**Lugar: CONAMA CENTRAL, SALON DE REUNIONES 4° PISO**

**Horario: 10:30 hrs a las 13:00 hrs.**

<b>LISTA DE ASISTENCIA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
Alejandra Figueroa	RRNN CONAMA	<a href="mailto:afigueroa@conama.cl">afigueroa@conama.cl</a>
Conrado Rabanal	Jurídica CONAMA	<a href="mailto:cravanal@conama.cl">cravanal@conama.cl</a>
Nancy Cepeda R.	SISS	<a href="mailto:ncepeda@sis.cl">ncepeda@sis.cl</a>
Rossana Brantes	COCHILCO	<a href="mailto:rbrantes@cochilco.cl">rbrantes@cochilco.cl</a>
Cristian Andaur	SERNAPESCA	<a href="mailto:candaur@sernapesca.cl">candaur@sernapesca.cl</a>
Jacobo Homsí A.	Kristal	<a href="mailto:jhomsí@kristal.cl">jhomsí@kristal.cl</a>
Carolina Gómez	Comisión Nac. De Energía	<a href="mailto:cgomez@cne.cl">cgomez@cne.cl</a>
Cecilia Martínez	MINSAL	<a href="mailto:cecilia.martinez@minsal.cl">cecilia.martinez@minsal.cl</a>
Pedro Riveros	MINSAL	<a href="mailto:pedro.riveros@minasl.cl">pedro.riveros@minasl.cl</a>
Patricia Matus	CENMA	<a href="mailto:pmatus@cenma.cl">pmatus@cenma.cl</a>
Macarena Facuse	EVYSA CONAMA	<a href="mailto:mfacuse@conama.cl">mfacuse@conama.cl</a>
Claudia Galleguillos C.	HIDRICA CONAMA	<a href="mailto:cgalleguillos@conama.cl">cgalleguillos@conama.cl</a>

<b>INASISTENTES</b>	
<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
ODEPA	<a href="mailto:taquero@odepa.gob.cl">taquero@odepa.gob.cl</a>
Ministerio de Economía	<a href="mailto:jladrondequevara@economia.cl">jladrondequevara@economia.cl</a>
SAG	<a href="mailto:olga.espinoza@sag.gob.cl">olga.espinoza@sag.gob.cl</a>
DGA	<a href="mailto:fernando.aguirre@mop.gov.cl">fernando.aguirre@mop.gov.cl</a>
DIRECTEMAR	<a href="mailto:nvillarroelr@directemar.cl">nvillarroelr@directemar.cl</a>
SUBPESCA	<a href="mailto:plagos@subpesca.cl">plagos@subpesca.cl</a>
Comisión Nacional de Riego	<a href="mailto:pparra@riegocnr.gov.cl">pparra@riegocnr.gov.cl</a>

**TABLA DE LA REUNION:**

- Bienvenida
- Presentación de antecedentes parámetros: Boro, Temperatura, Nitritos y Nitratos.
- Revisión borrador 4 de la norma
- Acuerdos y Cierre

**TEMAS TRATADOS:**

- HIDRICA CONAMA: Explica que se enviarán las actas atrasadas durante la próxima semana y serán revisadas en la próxima reunión del Comité Operativo, 27.01.09.
- SISS: Solicita el envío de las actas definitivas y aprobadas por el Comité Operativo.

**1.- Parámetro BORO:**

- HIDRICA CONAMA: Expone que se asistió a un taller respecto al Boro en Arica, organizado por la Universidad de Tarapacá, donde se recopilaban los antecedentes técnicos y científicos respecto al impacto del Boro. La información se resume de la siguiente forma:

**FECHA PRÓXIMA REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO:**  
**MARTES 27 DE ENERO 2009, ENTRE LAS 10:30 A 13:00 HRS**

- Impacto a la salud Humana: La Dra. Catterina Ferreccio expone que el Boro es un nutriente esencial para la vida humana, como el calcio o el cobre. La OMS recomienda una dosis de 0,5 mg/l de Boro. El boro se distribuye en los tejidos (plasma sanguíneo) y se concentra en los huesos. No hay evidencias que el organismo lo degrade. El boro posee relación con la función hormonal del organismo, interactuando con el estrógeno y vitamina D. Asimismo, participa en la producción de H tiroidea, mejora los triglicéridos, el estrógeno y esteroides humanos. Duplica niveles de testosterona y 13-b-estradiol, redujo excreción urinaria de calcio y magnesio, por lo tanto sería un nutriente esencial para la prevención de la osteoporosis. Actúa en la membrana celular, ayudando a mantener sus funciones y estructura. Asimismo, existen antecedentes que es un buen elemento para la prevención de cáncer de próstata. La tolerancia al boro es mayor en el humano que una planta, por que tenemos riñones e hígado como órganos filtradores que limpian, sin embargo, hay casos de intoxicaciones agudas por boro, con altas dosis. La EPA determina que la ingesta diaria máximo por persona al día es 8,25 mg/l/d, sin embargo la OMS recomienda una ingesta diaria de 0,5 mg/l/d. Estas diferencias se basan en la contribución de la dosis diaria de boro en el agua potable. Hay muy pocas publicaciones respecto al daño del boro en las personas, sin embargo un efecto biológico documentado es el estudio realizado en trabajadores de minas expuestos a boratos, donde se dieron cuenta que los espermios del "cromosoma Y" habían disminuido. Se dice que los posibles efectos del boro son a largo plazo, pero no se tienen antecedentes técnicos ni científicos que apoyen este fundamento.
  
- Impacto en mamíferos: El Sr. Omar Espinoza, presentó un estudio histológico de los efectos del boro en los órganos reproductivos masculinos en el ratón CF1. En conclusión, los túbulos seminíferos y las vesículas seminales (producción de espermatozoides), se vieron notablemente afectadas por concentraciones de boro de 6 y 12 ml/l, en un período de 60 días. "Los resultados observados en animales tratados indican un aumento significativo en el peso, el volumen y el tamaño de testículos y de vesículas seminales. El análisis histológico de testículo de individuos tratados muestra un epitelio alterado con vacuolizaciones, escasas gonias y pocas espermátidas. Gonias presentan núcleos picnóticos, sugiriendo apoptosis". "En conclusión el boro en alta dosis produce efectos citotóxicos importantes, con degeneración de epitelio de túbulos seminíferos, posiblemente inhibiendo el espermiación, causando hipertrofia testicular, alterando los patrones reproductivos masculinos y una reducción en la fertilidad de los ratones CF1". "Es posible que el boro (B), un elemento de amplio uso en la industria del vidrio, detergentes, fertilizantes y herbicidas, tenga un importante impacto en la calidad del semen y el reproductor masculino, informándose como disruptor de la reproducción masculina en varias especies animales (Espinoza-Navarro et al, 2007), pero cuyo efecto en la población humana recién se está estudiando (Xing et al 2008; Robbins et al 2008)".
  
- Impacto en la Agricultura: Durante el seminario, se presentaron varios antecedentes respecto al impacto del boro en el agua utilizada para el riego. La Sra. Elizabeth Bastias expone que el boro es un limitante de los cultivos. A pesar que es un

elemento esencial para el metabolismo de las plantas, el rango entre lo necesario y lo tóxico es muy estrecho. Para las plantas que toleran el boro, tiene un efecto positivo, ejemplo el maíz tiene un crecimiento de la planta y el área foliar, sin embargo, la mayor parte de los cultivos acumulan el boro en las hojas, afectando la productividad. El Sr. Amador Torres, muestra gráficamente su estudio respecto al tema, donde es posible visualizar que el boro afecta a la producción agrícola y su potencial para exportación, ya que el producto que se obtiene es de menor calidad y tamaño.

- **SISS:** Menciona que en el estudio de la norma de agua potable en el INN (NCh 409/1 agua potable – Requisitos), inicialmente el Minsal solicitó incorporar el boro considerando el valor de concentración recomendado por la OMS de 0,5 mg/l; sin embargo, , posteriormente el Minsal decidió no incluir su regulación, en atención a que no se disponía de información sobre su efecto en la salud humana. El problema en el valle de Lluta, cuyas aguas subterráneas contienen Boro en forma natural, surge con la construcción de pozos para agua potable, I. La calidad de agua para riego en la NCH N°1333/Of78 (modificada en 1987), es el actual valor del boro en la norma (0,75 mg/l).
- **SERNAPESCA:** Indica que, dado los antecedentes expuestos respecto al boro, CONAMA debe solicitar al Comité Ampliado presentar antecedentes ambientales para modificar este parámetro.
- **CENMA:** Solicita a CONAMA consultar al SAG respecto a los efectos del boro en la agricultura.
- **ACUERDO COMITÉ OPERATIVO:** HIDRICA CONAMA deberá solicitar pronunciamiento al SAG respecto a los efectos del boro en la actividad agropecuaria. Asimismo, se debe solicitar al Comité Ampliado, específicamente CORMA, presentar mayores antecedentes desde el punto de vista ambiental, que respalden la solicitud de modificar este parámetro, durante el mes de enero 2009

## **2.- Temperatura:**

- **HIDRICA CONAMA:** Expone que se ha recibido solicitud de EVYSA CONAMA para modificar este parámetro: "Debido al amplio rango latitudinal y actitudinal de nuestro país, las temperaturas de las aguas varían considerablemente, por lo tanto, se solicita establecer límites de temperatura considerando un rango de diferencia entre la temperatura de las descargas en relación a la temperatura basal del cuerpo de agua receptor. La temperatura basal del cuerpo receptor podría ser determinada por la autoridad respectiva, considerando las fluctuaciones estacionales, de modo que la variación que se autorice asegure la protección y propagación de las poblaciones naturales de especies nativas".
- **SERNAPESCA:** Menciona que existen efectos severos de la temperatura en la pluma de descarga al mar, afectando las microalgas que no fotosintetizan y no se reproduce, repercutiendo en la cadena trófica del ecosistema. Parece coherente aplicar un rango sobre la temperatura basal del cuerpo de agua. Plantea seleccionar un organismo termosensible y analizar su rango de tolerancia a cambios en la temperatura del agua. Se compromete a buscar antecedentes en las especies marinas menos termotolerantes, con el fin de sacar una media para proponer un rango de temperatura a aplicar sobre la temperatura basal de cuerpos de agua marina en la norma. Enviará propuesta a CONAMA

el viernes 23 de enero 2009, la cual será expuesta en el Comité Operativo del 27 de enero 2009.

- RRNN CONAMA: Consultará a la DGA sobre estudio de antecedentes de especies en agua dulce, para analizar plantear un rango de temperatura a aplicar sobre la temperatura basal de cuerpos de agua dulce en la norma. Enviará antecedentes a CONAMA el 23 de enero 2009, para presentarlos en reunión del Comité Operativo del 27 de enero 2009.
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA: Comenta que una sólo especie que habite sólo en una zona determinada puede ser muy restrictivo y no aplicable a todo el país, en ese sentido se debería abordar más de una especie para el país, con el fin de establecer una media.
- HIDRICA CONAMA: Realizará consulta a la DGA y DIRECTEMAR respecto a la factibilidad de aplicar un rango de temperatura de descarga, sobre la temperatura basal del cuerpo de agua, considerando la estacionalidad de los mismos.
- SERNAPESCA: Plantea que el rango se mida en grados Celcius.
- JURIDICA CONAMA: Plantea que jurídicamente es factible plantear un rango de descarga sobre la temperatura basal del cuerpo de agua, para ello, se debe revisar la norma de ruido.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Se acuerda realizar las consultas necesarias a DGA y DIRECTEMAR para analizar la factibilidad operativa de solicitar un rango de temperatura sobre la temperatura basal del cuerpo de agua que recibirá la descarga. Asimismo, SERNAPESCA y RRNN CONAMA propondrán este rango a aguas marinas y dulces respectivamente.

### 3.- **Nitritos y Nitratos:**

- HIDRICA CONAMA: Plantea que se deben revisar estos parámetros en las tablas de emisión en el DS 90, ya que al considerar como FE los parámetros de la tabla FE y los descargados en la tabla de emisión correspondiente, entonces el Nitrito y Nitratos quedan fuera de la norma. Actualmente, los Nitritos y Nitratos se consideran sólo en la tabla FE y el nitrógeno total sólo en la tabla 3, descargas a lagos.
- RRNN CONAMA: Menciona que cuando se monitorean los ecosistemas de lagos, se miden nitritos y nitratos por separado. Considera que es un riesgo ver sólo el N total, por que el valor de los nitritos y nitratos quedan encapsulados, lo cual puede generar efectos en el sistema. Se compromete a entregar mayores fundamentos al respecto en la reunión del 27 de enero 2009.
- SISS: Menciona que las descargas a lagos están controladas por la tabla 3. Sin embargo, existe gran cantidad de N que proviene de fuentes difusas por parte de la agricultura.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Se esperará fundamentos que entregará RRNN CONAMA para tomar determinaciones en este tema. Sin embargo, se concluye que efectivamente las tablas de FE y de emisión requieren de un ajuste respecto al N Total y los Nitritos y Nitratos.

### 4.- **Revisión del Borrador:**

#### 4.1 **Objetivo de la norma:**

- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA: Plantea que en la norma no está explícito el tema de la protección de RRNN.
- CENMA: Responde que la protección de recursos naturales está definida en el concepto

de "Contaminante" de la Ley 19.300, el cual dice "Todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o periodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental".

- **LEGAL CONAMA:** Indica que la norma tiene un carácter general preventivo, cuyo principal objetivo es reducir los contaminantes. Los criterios que se consideran para la elaboración de una norma de emisión son: afectación a los recursos naturales, salud de las personas y la tecnología de abatimiento disponible. Esta es una norma multipropósito y de aplicación multiterritorial. Explica que el agua tiene diversos usos, pero cuando está contaminada, deja de prestar estos servicios ambientales. Es por ello que se requiere analizar si el contaminante genera riesgo y si existe tecnología para abatimiento.
- **SERNAPESCA:** Menciona que cuando se dicta DS 90, se produce un gran cambio respecto a las emisiones que existían a la fecha, sin embargo, piensa que la revisión está siendo enfocada hacia una norma de calidad.
- **HIDRICA CONAMA:** Aclara que el proceso de revisión sólo abarcará los temas que se consideran necesarios de ajustar para el cumplimiento del objetivo de la norma, prevenir la contaminación a través del control de contaminantes.
- **ACUERDO COMITÉ OPERATIVO:** El objetivo de la norma no debe modificarse.

#### **4.2 Concepto "Contaminantes":**

- **HIDRICA CONAMA:** Plantea que el Comité Ampliado ha realizado una solicitud de modificar el concepto "Contaminantes" en la norma por el de compuestos, parámetros o variables, o bien, eliminar la frase "contaminantes asociados a las...".
- **JURIDICA CONAMA:** El concepto "contaminantes" está definido en la Ley N°19.300 y es parte integrante del objetivo de la norma.
- **ACUERDO COMITÉ OPERATIVO:** El concepto "contaminante" no debe modificarse.

#### **4.3 Consideraciones de Emergencias en la Norma:**

- **HIDRICA CONAMA:** Consulta al Comité Operativo respecto al párrafo propuesto por la SISS en la norma, donde dice "La presente norma no será aplicable a las descargas de sistemas públicos de evacuación y drenajes de aguas lluvias; y a las descargas de vertederos de tormenta de sistemas de recolección y de tratamiento de aguas servidas, en los eventos en que se incorpore aguas lluvias que excedan su capacidad máxima de diseño".
- **JURIDICA CONAMA:** Menciona que las situaciones de emergencias y casos fortuitos de fuerza mayor no entran en el campo de aplicación de la norma.
- **SISS:** Menciona que es necesario explicitar en la norma que no es aplicable para las situaciones de emergencia, ya que se evitarían problemas de interpretaciones a la normativa
- **ACUERDO COMITÉ OPERATIVO:** Acuerda que el párrafo propuesto por la SISS será considerado en la norma, sin embargo, debe redactarse de forma distinta, incluyendo en el próximo borrador, un punteo de los temas donde la norma no será aplicable.

#### **4.4 Carga contaminante media diaria:**

- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha realizado varias observaciones a esta definición, las cuales están estipuladas en el borrador 4 de la norma. Somete a análisis del Comité Operativo esta propuesta.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Se acogen las propuestas del Comité Ampliado y la definición queda de la siguiente forma: "Es el cociente entre la masa total descargada de un contaminante y el número de días en que se descarga el residuo líquido al cuerpo de agua receptor, 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 fenol, cromo hexavalente, cromo total, estaño, fluoruro, fósforo total, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato, pentaclorofenol, plomo, SAAM, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc; y en valor absoluto para sólidos sedimentables, coliformes fecales o termotolerantes; poder espumógeno, pH y temperatura".

#### **4.5 Masa o volumen de un contaminante:**

- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha propuesto eliminar el párrafo "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".
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: No se acoge la petición, ya que en el caso de los nuevos proyectos donde aún no existe una descarga seguirán actuando como se ha hecho hasta ahora, a través de estimaciones en el SEIA.

#### **4.6 Contenido del cuerpo de agua receptor:**

- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha propuesto cambiar el concepto "Concentración" por el de "Valor".
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Acuerda incorporar ambos conceptos "Es el valor o concentración...".
- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha propuesto eliminar el párrafo "Aguas arriba de la descarga", ya que esto no es aplicable a lagos y mar.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Acuerda eliminar este párrafo.
- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha propuesto cambiar el párrafo "... más las situaciones permanentes, irreversibles..." por el siguiente: "... o las situaciones permanentes, irreversibles".
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: No se acoge propuesta del Comité Ampliado, debido a que el párrafo desea expresar que además se deben considerar las situaciones permanentes o irreversibles, no es elegir entre una situación u otra.



**4.7 Descarga de Residuos Líquidos:**

- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha propuesto cambiar el concepto "Descarga de residuos líquidos", por el de "Residuos Líquidos". Asimismo, se plantea cambiar la definición actual que dice "es la evacuación de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora", por la siguiente definición: "son aquellas aguas que se producen como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora y se descargan a un cuerpo de agua receptor".
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Acuerda que es un cambio adecuado.
- HIDRICA CONAMA: Plantea que el Comité Ampliado ha solicitado incorporar la definición de RIL en la norma.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Es un tema que debe ser analizado por JURIDICA CONAMA.

**4.8 DBO<sub>5</sub> Carbonácea:**

- SISS: Menciona que no poseen antecedentes para asignar un valor determinado a la DBO<sub>5</sub> carbonácea en las tablas de emisión. Es necesario analizar en que tablas corresponde especificar si es "carbonácea" y su respectivo valor.
- HIDRICA CONAMA: Menciona que podría solicitar mayores antecedentes al Comité Ampliado para analizar el cambio.
- ACUERDO COMITÉ OPERATIVO: Hídrica CONAMA solicitará mayores antecedentes para los valores de la DBO<sub>5</sub> carbonácea al Comité Ampliado.

**OTROS:**

- No se alcanza a revisar completamente el borrador 4.

**COMPROMISOS ADOPTADOS:**

1. **HIDRICA CONAMA:** Enviará las actas definitivas y aprobadas por el Comité Operativo hasta el momento.
2. **HIDRICA CONAMA** solicitará antes del 31 de enero 2009, pronunciamiento al SAG respecto a los efectos del boro en la actividad agropecuaria.
3. **HIDRICA CONAMA:** Solicitará antes del 31 de enero 2009 a CORMA, presentar mayores antecedentes desde el punto de vista ambiental, que respalden la solicitud de modificar los valores del boro en la norma.
4. **SERNAPESCA:** Enviará a CONAMA el viernes 23 de enero 2009, antecedentes de las especies marinas menos termotolerantes, con el fin de sacar una media para proponer un rango de temperatura a aplicar sobre la temperatura basal en la norma.
5. **SERNAPESCA:** Expondrá en el Comité Operativo del 27 de enero 2009, los antecedentes de las especies marinas menos termotolerantes y propuesta de un rango de temperatura a aplicar sobre la temperatura basal en la norma.
6. **RRNN CONAMA:** Enviará antecedentes a CONAMA el 23 de enero 2009, respecto a propuesta de rango de tolerancia a cambios en la temperatura del agua en especies

de agua dulce, para presentarlos en reunión del Comité Operativo del 27 de enero 2009.

7. RRNN CONAMA: Expondrá antecedentes en reunión del Comité Operativo del 27 de enero 2009, respecto a propuesta de rango de tolerancia a cambios en la temperatura del agua en especies de agua dulce, para presentarlos
8. HIDRICA CONAMA: Realizará consulta a la DGA y DIRECTEMAR respecto a la factibilidad de aplicar un rango de temperatura de descarga, sobre la temperatura basal del cuerpo de agua, considerando la estacionalidad de los mismos.
9. RRNN CONAMA: Se compromete a entregar mayores fundamentos respecto a la importancia de considerar los Nitritos y Nitratos por separado del Nitrógeno total en la norma, para la reunión del 27 de enero 2009.
10. HIDRICA CONAMA: Solicitará mayores antecedentes para los valores de la DBO<sub>5</sub> carbonácea al Comité Ampliado.
11. JURIDICA CONAMA: Se compromete a analizar la incorporación de la definición de RIL en la norma.

002117



**PROCESO REVISIÓN DS N° 90  
REUNIÓN COMITÉ OPERATIVO**

**Comisión Nacional del Medio Ambiente**

**Santiago, 13 de enero del 2009**

**BORO**

**BORO****FUNDAMENTOS CAMBIO**

- Solicitud realizada por CORMA
- Utilizado en la industria del papel en un componente llamado Borax para mejorar las características del almidón como pegamento para el cartón.
- Rango en sus efluentes varía entre 0,5 y 1,8 mg/l.
- No existe un método viable para remover el boro a nivel industrial.
- En España se exige boro de 2 a 10 mg/l y en Suecia no está regulado. CORMA propone estos valores.
- En Chile el boro no está regulado en las normas de agua potable y secundarias.

**BORO****EFFECTOS EN LA SALUD**

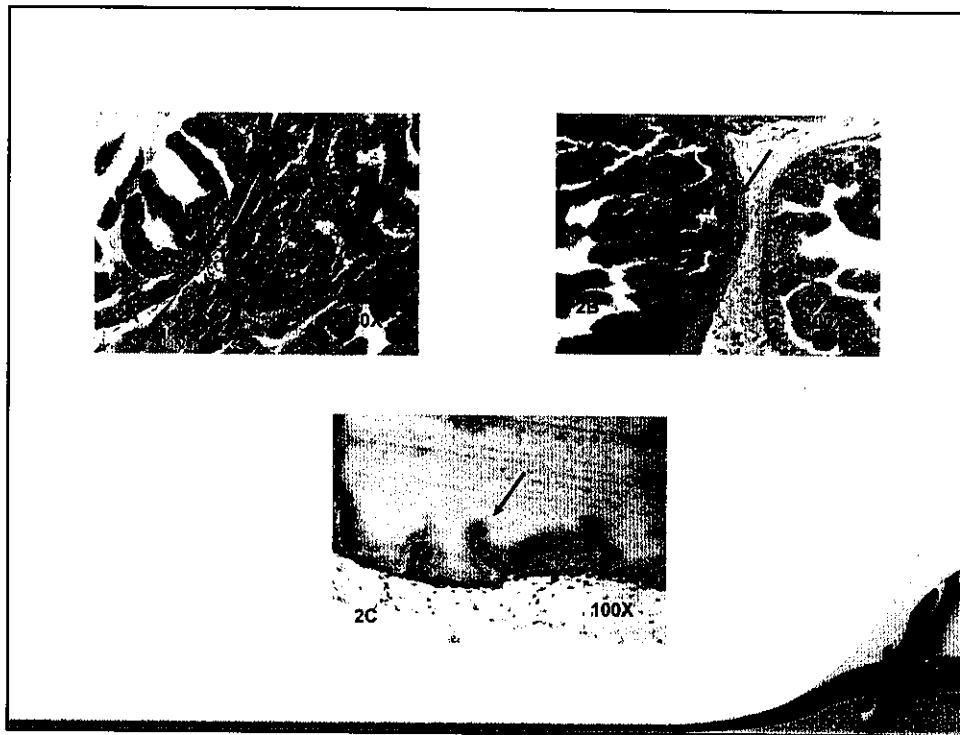
- Se están realizando estudios por la Autoridad Sanitaria.
- El hombre posee mayor capacidad de tolerar este compuesto.
- Es un compuesto esencial para el cuerpo humano , como el calcio, cobre, etc.
- Sin embargo, en exceso puede ser TÓXICO.
- No hay estudio serios que muestren los posibles efectos al largo plazo

BORO

## EFECTOS EN LA FAUNA

- Estudios del Sr. Omar Espinoza muestran que el boro afecta la reproducción de la fauna.
- El estudio se realiza en ratones y muestra una alteración en los patrones reproductivos.





## EFFECTOS EN LA AGRICULTURA

BORO

- Variados estudios demuestran que el Boro afecta significativamente la productividad agrícola, bajando sus rendimientos.

# TEMPERATURA

## TEMPERATURA

### FUNDAMENTOS DEL CAMBIO

- Realizado por EVYSA CONAMA
- La temperatura no es igual en la diversidad de ecosistemas en Chile, por lo tanto, no se debiera fijar un número determinado, sino un delta sobre la temperatura basal en el punto de descarga.

TEMPERATURA

## EFFECTOS AMBIENTALES

- Posee directa relación con la DBO y OD, además de la supervivencia de algunas especies acuáticas.
- Puede afectar los índices de reproducción
- Puede aumentar la susceptibilidad de los organismos acuáticos a las enfermedades por bacterias
- Puede perturbar el balance del ecosistema

## NITRITOS Y NITRATOS



## NITRATOS Y NITRITOS

### FUNDAMENTOS DEL CAMBIO

- No estarían normados si se implementan las actuales modificaciones del DS 90
- Se solicita analizar incluirlos en las tablas de emisión

## NITRATOS Y NITRITOS

### EFFECTOS AMBIENTALES

- El Nitrato es un Anión  $\text{NO}_3$ , componentes nitrogenados y resultado final del ciclo del N.
- El consumo del Nitrato a través del agua, puede ser muy perjudicial para el hombre y tóxico para niños menores de 3 meses.
- En los ecosistemas puede acelerar los procesos de eutroficación.