

**FICHA ANALISIS Y JUSTIFICACIÓN
PROCESO DE REVISIÓN DECRETO SUPREMO N°46/2002**

Institución Proponente: CNE

Documento: ORD. N°0414 de Comisión Nacional de Energía

Fecha presentación propuesta: 30 de abril de 2009

TEMA	Labores de reinyección de fluidos geotérmicos
ANTECEDENTES EN EL ACTUAL DS 46/2002	
No esta regulado	
SOLICITUD	
Mediante Oficio N° 0414 del 30 de Abril de 2009, la Comisión Nacional de Energía, propuso exceptuar de la aplicación de la Norma de Infiltración de residuos líquidos a aguas subterráneas, a las labores de reinyección de aguas geotérmicas propias de las labores de exploración y explotación de campos geotérmicos.	
PROBLEMA DETECTADO (razones por las cuales se solicita la exclusión)	
<p>La Ley 19.657, Sobre Concesiones de Energía Geotérmica, señala en su artículo 3°:</p> <p>"Se entenderá por energía geotérmica aquella que se obtenga del calor natural de la tierra, que puede ser extraída del vapor, agua, gases, excluidos los hidrocarburos, o a través de fluidos inyectados artificialmente para este fin".</p> <p>La Ley también define explotación geotérmica como el conjunto de actividades de perforación, construcción, puesta en marcha y operación de un sistema de extracción, producción y transformación de fluidos geotérmicos en energía térmica o eléctrica. La concesión de explotación geotérmica, por su parte, confiere el derecho a utilizar y aprovechar la energía geotérmica que exista dentro de sus límites.</p> <p>En este sentido, si bien la reinyección de fluidos geotérmicos no era una práctica conocida y usada hace más de 30 años atrás, en la actualidad se considera que la introducción estos fluidos dentro del reservorio geotermal es una parte integral de la operación de una planta de explotación geotérmica, toda vez que este procedimiento sirve para conservar la presión del reservorio para facilitar la extracción continua de calor, incrementar la vida útil operacional del reservorio, aumentar la recuperación y disposición segura del fluido, reducir la posibilidad de subsidencia del suelo y prevenir la contaminación de las aguas superficiales o subsuperficiales circundantes.</p> <p>Poner restricciones a las actividades de reinyección de fluidos geotérmicos resulta contrario a las prácticas de manejo sustentable de un campo geotérmico, de acuerdo a todos los documentos internacionales que se han tenido en cuenta.</p>	

FUNDAMENTO (Causas del problema- experiencias, exponer situaciones reales que dimensionen el universo que se esta viendo afectado.)

Las labores de reinyección de fluidos geotérmicos no pertenecen al ámbito de esta norma por los siguientes motivos:

Esta norma de emisión tiene como objeto de protección prevenir la contaminación de las aguas subterráneas que puedan servir de fuente para el abastecimiento de agua potable o incluso para el consumo animal o vegetal, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo.

El propósito de la reinyección geotérmica es restituir en el yacimiento geotérmico parte del volumen que fue extraído, desde el mismo yacimiento, para su aprovechamiento energético y favorecer de esta forma la preservación del campo geotérmico para no afectar las variables de presión, entalpía, caudal y por ende, energía extraíble.

Las aguas que están confinadas en un yacimiento geotérmico son de más baja calidad que las aguas y acuíferos subsuperficiales y debido a su alta concentración de minerales no son aptas para el consumo humano, animal o vegetal.

Las características del fluido geotérmico que es reinyectado y su composición no se produce ni se ve afectado por un proceso industrial en la superficie. Todos los minerales que contienen las aguas geotérmicas que son reinyectadas provienen del mismo acuífero o yacimiento geotérmico profundo desde donde se extrajo, por lo que con esta reinyección no se está contaminando o degradando la calidad del acuífero geotérmico profundo.

Los pozos de extracción y de reinyección de fluidos geotérmicos típicamente alcanzan desde los 1500 a 2500 metros de profundidad. Estos pozos son entubados y generalmente hasta los primeros 1200 metros de profundidad cuentan con múltiples capas de acero y cemento cuyo objetivo es evitar que los acuíferos fríos subsuperficiales se mezclen con las aguas geotérmicas profundas y viceversa.

El universo que se vería afectado corresponde a todos los proyectos geotérmicos que se pueden implementar en nuestro país. El potencial existente en nuestro país, de generación eléctrica mediante la energía geotérmica se ha estimado desde 3000 MW hasta 15.000 MW.

Actualmente se están identificando los campos geotérmicos, su potencial y posibilidades de aprovechamiento comercial, mediante concesiones de energía geotérmica las que se rigen por la Ley 19.657

Hasta Junio de 2009 se han ingresado un total de 201 solicitudes de concesión de

energía geotérmica, de las cuales se han otorgado 33 concesiones de exploración y cuatro concesiones de explotación.

ESTUDIOS EXISTENTES (Respaldo científico, otros)

Se puede señalar entre otros, The Class V Underground Injection Control Study, "Electric Power Geothermal Injection Wells". Vol. 17., de la Agencia de Protección Ambiental de ESTADOS Unidos (USEPA).

Además, la bibliografía señalada en esta ficha da cuenta de estudios y publicaciones a nivel internacional sobre esta materia.

PROPUESTA (que y como se propone incluir)

Artículo 2º. La presente norma no será aplicable a las labores de riego, a los depósitos de relaves, a la inyección de las aguas de formación a los pozos de producción en los yacimientos de hidrocarburos y a la reinyección de aguas geotérmicas propias de las labores de exploración y explotación de campos geotérmicos.

POSIBLES EFECTOS DE LA MODIFICACIÓN O INCLUSIÓN

Desde el punto de vista medioambiental, la modificación es positiva, toda vez que el agua separada de la mezcla de fluidos geotérmicos obtenida en superficie a través de los pozos es una salmuera no apta para consumo humano ni animal, y en muchos casos tampoco apta para riego por su contenido de boro en cantidades que generalmente no son tolerables por las plantas.

En efecto, estos fluidos geotermales contienen variadas concentraciones de potenciales minerales tóxicos y otros elementos y son extremadamente calientes cuando afloran a la superficie de la tierra. Por estas razones, las aguas geotermales pueden ser peligrosas para las personas y los ecosistemas. Esto hace que estos fluidos sean reinyectados en los mismos reservorios geotérmicos de los cuales fueron extraídos y no sean dispuestos en cursos de agua superficiales.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- USEPA. 1999. The Class V Underground Injection Control Study. "Electric Power Geothermal Injection Wells". Vol. 17.
- Geothermal Energy Association. 2008. "The State of Geothermal Technology. Part II: Surface Technology".
- CICA Ingenieros Consultores. 2008. "Estudio de Regulación Comparada de Aspectos Ambientales y de Seguridad en la Exploración y Explotación Geotérmica".
- Rafferty, Kevin. "Specification of Water Wells". GHC BULLETIN, Marzo de 2001.
- Ground Water Protection Council. "INJECTION WELLS. An Introduction to Their Use, Operation, and Regulation.

- Llopis, Guillermo; Rodrigo, Vicente. " Guía de la Energía Geotérmica".
- Cappetti, Guido. 2004. "Geothermal Energy Technologies and Strategies for a Sustainable Development: The Larderello Case History".
- Geothermal Energy Asociation. 2007. "A Guide to Geothermal Energy and the Environmental".
- Lund, John. "Small Geothermal Power Project Example". GHC BULLETIN, Junio de 1999.
- Chopra, Prame. "Hot Artesian Water Powers an Outback Town in Australia". GHC BULLETIN, Junio de 2005.
- "El Diario de Hoy" de San Salvador, El Salvador. 21 de Julio de 2009.
- Electroindustria.com
- Geothermal Energy Association. 2008. "The State of Geothermal Technology. Part II: Surface Technology".
- Rafferty, Kevin. "Geothermal Power Generation". Geo-Heat Center, Enero de 2000.
- Rafferty, Kevin. "Integrating Small Power Plants into Direct-Use Projects". GHC BULLETIN, Junio de 2005.
- Tjorvi, Einar. "Power Generation From High-Enthalpy Geothermal Resources". GHC BULLETIN, Junio de 2001.
- DiPippo, Ronald. "Small Geothermal Power Plants: Design, Performance and Economics". GHC BULLETIN, Junio de 1999
- Quijano León, José Luis. 2007. "Manual de Geotermia".
- Wright, Phillip. "Geochemistry". GHC BULLETIN, Enero de 1991.
- Pastrana, Eugenio. Geotermia Vol. 18 N°1. "Contexto Ambiental del Desarrollo del Campo Geotérmico de Los Humeros". Enero-Junio de 2005.

OBSERVACIONES DEL COMITÉ AMPLIADO

Esta solicitud fue informada y presentada al comité ampliado en la 5ta reunión efectuada el 20 de agosto de 2009, asimismo se entregan todos los antecedentes que acompañan la solicitud.

OBSERVACIONES DEL COMITÉ OPERATIVO

En reunión N°14 de comité operativo efectuada el 13 de Noviembre de 2009, este comité resuelve la solicitud de la comisión nacional de Energía, de acuerdo a lo siguiente:

El comité operativo del proceso de revisión del DS 46, ACEPTA la solicitud de CNE, en cuanto a excluir del ámbito de aplicación de la norma las labores de reinyección de fluidos geotérmicos. No obstante CONAMA solicitará formalmente que se envíe el pronunciamiento señalado en esta reunión por escrito, de tal manera que éste

quede reflejado en el expediente de la norma.

Con fecha 30 de diciembre de 2009, a través del Ordinario N° 094402. CONAMA solicita la opinión formal a cada uno de los miembros del comité operativo de la norma.

Las respuestas recibidas fueron las siguientes:

SISS; Ord 117 del 13 de enero de 2010 SISS, Esta Superintendencia no tiene objeciones acerca de la solicitud planteada.

SAG; Ord 306/13 de enero de 2010. SAG solicita se realicen las gestiones necesarias a objeto de elaborar una regulación específica sobre esta actividad. Sin embargo comparte la propuesta presentada por la CNE.

Subsecretaria de Pesca; (Ord. N° 60 de 14 de enero de 2010). Comparte solicitud de CNE, sin embargo manifiesta su preocupación en cuanto a que sucederá con los proyectos mientras no entre en vigencia la revisión.

MINSAL; Ord 270 del 25 de enero de 2010.

FECHA APROBACION COMITÉ OPERATIVO	Viernes 13 de Noviembre de 2009. Solicitud aprobada por todos los miembros del comité operativo que asistieron en la reunión: SISS, ODEPA, SAG, SERNAGEOMIN, DGA, SUBSECRETARIA DE PESCA y CONAMA; ESTUDIOS, JURIDICA, EVYSA, SITIOS CONTAMINADOS Y SUSTANCIAS QUIMICAS.
--	--

RESULTADO FINAL

La norma no le será aplicable a la reinyección de aguas geotérmicas propias de las labores de exploración y explotación de campos geotérmicos cuando éstas sean reinyectadas en el mismo reservorio desde el cual fueron extraídas.

**FICHA ANALISIS Y JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS
PROCESO DE REVISIÓN DECRETO SUPREMO N°46/2002**

Institución Proponente: Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)

Documento: ORD. N°11 de 06 de enero de 2009

Fecha presentación propuesta:

PARAMETRO	DBO5 y SST
TABLA	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento Emisor - Tablas Límites máximos permitidos para descargas en condiciones de: <ul style="list-style-type: none"> - Tabla N°1: Vulnerabilidad alta - Tabla N°2: Vulnerabilidad media - Tablas N°3: Vulnerabilidad baja
ANTECEDENTES EN EL ACTUAL DS 46/2002	
DBO5	No está normado
SST	No está normado
SOLICITUD (Incluir parámetro o modificar rangos, otros)	
Por oficio SISS N°11/06.01.09, se solicitó estudiar consideración de DBO5 y SST en la norma	
PROBLEMA DETECTADO (razones por las cuales se solicita la incorporación)	
<p>El DS 46 regula el parámetro aceites y grasas (A yG), pero no regula la DBO5 ni los sólidos suspendidos (SST). No obstante que la descarga con estos parámetros no afectarían al acuífero, su presencia puede producir problemas en el funcionamiento de los sistemas de infiltración, que no siempre son manejados correctamente por los titulares de los proyectos.</p> <p>Se estima necesario estudiar su consideración en la norma, de tal manera de resguardar efectivamente su cumplimiento.</p>	
FUNDAMENTO (Causas del problema- experiencias, exponer situaciones reales que dimensionen el universo que se está viendo afectado. Se puede revisar incumplimientos dados por parámetros fuera de rangos para determinado rubro industrial, etc.)	
La SISS ha propuesto estudiar la incorporación de los parámetros DBO5 y Sólidos Suspendidos en las Tablas del DS 46. La justificación para incorporar los parámetros DBO5 y SST no pasa por el efecto ambiental que pueden tener estos contaminantes en la napa	

subterránea, sino que es de índole práctica, ya que se cree que la presencia de estos parámetros ha generado la mala operación de sistemas como los drenes de infiltración, debido a que se colmatan y generan rebases que originan descargas de Riles en lugares no autorizados, ríos, lagos, al mar.

Sin perjuicio que no se cuenta con estudios que demuestren que la situación indicada sea provocada por estos parámetros, ni cual debería ser su concentración para que no se genere, se han buscado los casos de fiscalizaciones en terreno en que Fiscalizadores de la SISS han podido constatar la imposibilidad de infiltrar Riles y consecuentemente su disposición inadecuada sobre el terreno o a otro tipo de cuerpo receptor. A continuación se detalla tres casos identificados:

1. Nombre de la Planta: EWOS Chile S.A.

Ubicación: Parque Industrial Coronel, Región del Bio Bio

Tipo de actividad productiva: Empresa elaboradora de Alimento para Animales.

Sistema de Infiltración: Drenes

Autorizaciones SISS:

D.S. MOP N°491 del 29/04/2002 que autorizó sistema de tratamiento de Riles.

Resolución SISS N°2803, del 6/11/2002. En este caso los parámetros requeridos a la descarga y su respectivo límite máximo es el siguiente:

Parámetro	Límites Máximo, mg/L
Aceites y Grasas	10
DBO5	200
NTK	50
P total	10
S.S.	100

Descripción de la situación:

Con fecha 28/08/2003 se realiza inspección a la planta que permitió verificar que no estaba evacuando sus Riles mediante el sistema de drenes autorizados, sino que a través del sistema de alcantarillado del Parque Industrial que evacua directamente a la playa. La empresa informó que no estaba descargando al sistema de infiltración ese día debido

a que la cámara de distribución de los drenes de infiltración se encontraba tapada. En fiscalizaciones posteriores se pudo verificar que la colmatación de los drenes se repetía, por tanto la empresa propuso implementar un nuevo dren. Sin perjuicio de ello, con fecha 5/11/2004 informó haber detectado una baja en la velocidad de infiltración y fuertes oscilaciones en el nivel de la cámara repartidora de drenes, lo que se debería a la saturación del lecho filtrante y saturación temporal del suelo bajo los drenes por la lluvia.

Situación Actual:

RCA N°122, de 3/5/2005 que aprobó el proyecto: "Modificación del proyecto Planta de Tratamiento de Riles de EWOS"

Resolución SISS N°494/06 que aprueba programa de monitoreo para descarga al mar.

Resolución Directemar N°12.600/1665, de fecha 19/11/2008 que establece monitoreo de Riles descargados al Mar.

Resolución SISS N°5313, de fecha 26/12/2008 que revoca programa de monitoreo.

2. Nombre de la Planta: Frima S.A.

Ubicación: Km 1, camino antiguo Puyehue, Osorno, Región de los Lagos.

Tipo de actividad productiva: Empresa elaboradora de productos Lácteos.

Sistema de Infiltración: Drenes

Autorizaciones SISS:

Resolución SISS N°775, del 14/3/2007. En este caso los parámetros requeridos a la descarga y su respectivo límite máximo es el siguiente:

Parámetro	Límites Máximo, mg/L
Aceites y Grasas	10
Cloruros	250
Nitrito +Nitrato	10
NTK	10

Descripción de la situación:

Con fecha 10 de enero de 2008 se realizó inspección a la planta de tratamiento de Riles, que consiste básicamente en un sistema de separación de aceites y grasas (cámara

separadora), en que se verifica conducción de Riles y punto de descarga, no obstante en la última cámara se detectó rebase del Ril del sistema de drenes. En vista de esta situación el efluente se conducía a 3 zanjas sin impermeabilizar en terreno. Se detectó presencia de olores y vectores motivo de la descomposición del Ril.

3. Nombre de la Planta: Sistema Acuícola y de Redes La Paloma

Ubicación: Teniente Merino 728, Puerto Aysén, Región de Aysén.

Tipo de actividad productiva: Taller de lavado y reparación de redes para la industria del Salmón.

Sistema de Infiltración: Drenes

Autorizaciones SISS:

Resolución SISS N°3995, del 8/11/2006. En este caso los parámetros requeridos a la descarga y su respectivo límite máximo es el siguiente:

Parámetro	Límites Máximo, mg/L
Aceites y Grasas	10
Cadmio	0,002
Cianuro	0,2
Cobre	1
Cromo Hexavalente	0,05
Manganeso	0,3
Mercurio	0,001
NTK	10
Níquel	0,2
Plomo	0,05
Sulfatos	250
Zinc	3

Descripción de la situación:

Con fecha 29/12/2008 se realizó una inspección a las instalaciones de la planta y al sector en que se encuentra ubicado el dren de infiltración, en que se pudo constatar que se encontraba colmatado y con evidencias de saturación ya que se pudo verificar que el Ril

desbordaba hacia un arrollo cercano. El representante de la empresa confirma que en los días de lluvia el dren se satura y se debe detener la operación del taller.

ESTUDIOS EXISTENTES (Respaldo científico, otros)

La SISS no cuenta con estudios específicos al respecto

PROPUESTA (que y como se propone incluir)

Tabla	DBO5	SST	
Establecimiento Emisor	4000 (g/día)	3520 (g/día)	
Tablas N° 1, 2 y 3 de límites máximos de descarga para vulnerabilidad alta, media y baja	50 (mg/l)	80 (mg/l)	

POSIBLES EFECTOS DE LA MODIFICACIÓN O INCLUSIÓN

La regulación de los parámetros DBO5 y SST con los valores límites indicados, puede generar la necesidad de modificaciones en los sistemas de tratamiento de riles de aquellos establecimientos que a la fecha están descargando y consecuentemente mayores costos de inversión y operación.

Lo anterior, también afectaría a los sistemas de disposición de aguas servidas de los servicios particulares (sujetos a la supervigilancia del Minsal), que no son servicios públicos concesionados, pero que califican como fuentes emisoras si atiendan una población superior a 100 habitantes.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Información SISS

OBSERVACIONES DEL COMITÉ AMPLIADO

A continuación se entregan las opiniones de los integrantes del comité ampliado en relación a la inclusión de los parámetros DBO5 y SST. Estas opiniones fueron presentadas en la 8va reunión de comité ampliado, efectuada para tal efecto el día 7 de enero de 2010.

Opiniones a favor de incluir los parámetros:

Cenma: No están de acuerdo con la justificación presentada por la SISS, respecto que colmatan los sistemas de tratamiento, sin embargo consideran que es un parámetro de carácter ambiental que da cuenta de la presencia de materia orgánica; por lo que su incorporación es relevante considerando que prácticamente no existen otros parámetros que permitan detectar la presencia de altas concentraciones de materia orgánica en el DS46.

AIDIS: Se apoya la sugerencia de la SISS de incorporar el parámetro DBO, en atención a

que este tiene una directa relación con el contenido de materia orgánica de las aguas residuales cuya descarga se está controlando y por tanto con su potencial grado de contaminación al ambiente. De esta manera se fortalece el decreto DS-46, que actualmente regula mayormente contaminantes de tipo inorgánico y metales.

MASISA: Están abiertos a regular estos parámetros, pero sin un valor concreto es difícil entregar una opinión.

La autoridad no considero lo propuesto en la ficha, donde se proponía incluir la DBO5.

Si se decide incorporar, debe ser no aludiendo a las razones entregadas por la superintendencia, sino buscar la justificación de carácter ambiental relacionada.

Opiniones de No incluir:

SNA: Incluir estos parámetros implican una restricción para la práctica de fracción líquida de estiércol al suelo, a partir de la aplicación de APL.

AEPA: Se deben definir los valores

Importante conocer los medios de control cuando se usa el propio suelo como un sistema de tratamiento.

CONSEJO MINERO/SONAMI: No entrega opinión en la reunión.

OBSERVACIONES DEL COMITÉ OPERATIVO

Opiniones de los integrantes del comité operativo en relación a la inclusión de los parámetros DBO5 y SST. Estas opiniones fueron presentadas en las últimas reuniones de comité operativo efectuadas.

Respecto de la DBO5 y SST, se concuerda en que la justificación no es netamente ambiental, sin embargo es un parámetro que ha sido regulado en las RPM., además se podría justificar su carácter ambiental, ya que es un parámetro que da cuenta de la presencia de materia orgánica; por lo que su incorporación es relevante considerando que prácticamente no existen otros parámetros que permitan detectar la presencia de altas concentraciones de materia orgánica en el DS46.

Así mismo se debe considerar que corresponde a los parámetros con mayores incumplimientos en el DS 90.

Se considera además que debiera haber consistencia entre ambas normas.

Por lo tanto el comité operativo acuerda incluir estos dos parámetros.

**FECHA APROBACION
COMITÉ OPERATIVO**

15 de enero de 2010. Reunión N°17 de Comité Operativo
Asistentes: ODEPA, SISS, MINSAL, DGA, CNE, SERNAGEOMIN,

CONAMA ESTUDIOS y CONAMA JURÍDICA.		
RESULTADO FINAL		
Se acoge solicitud de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.		
Se incluirán ambos parámetros en el anteproyecto de norma, con los siguientes valores:		
Tabla	DBO5	SST
Establecimiento Emisor	4000 (g/día)	3520 (g/día)
Tablas N° 1, 2 y 3 de límites máximos de descarga para vulnerabilidad alta, media y baja	50 (mg/l)	80 (mg/l)

**FICHA ANALISIS Y JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS
PROCESO DE REVISIÓN DECRETO SUPREMO N°46/2002**

Institución Proponente: SERNAGEOMIN

Fecha presentación propuesta: 11 diciembre de 2009

PARÁMETRO	Temperatura
TABLA	Vulnerabilidades
ANTECEDENTES EN EL ACTUAL DS 46/2002	
No esta normado	
SOLICITUD (Incluir parámetro o modificar rangos, otros)	
Incluir parámetro a las tablas de vulnerabilidades	
PROBLEMA DETECTADO (razones por las cuales se solicita la incorporación)	
<p>El DS 46 no regula la temperatura. El agua subterránea disuelve compuestos químicos, existiendo una dependencia de la solubilidad con la temperatura. En consecuencia, la temperatura afecta el equilibrio químico del agua subterránea o superficial.</p> <p>La solubilidad en equilibrio corresponde a la cantidad de una especie soluble que se mantiene en solución bajo condiciones determinadas de temperatura y presión. Por lo tanto, al aumentar la temperatura, aumenta el poder de disolución de sales, saturando el agua subterránea.</p>	
FUNDAMENTO (Causas del problema, experiencias, exponer situaciones reales que dimensionen el universo que se está viendo afectado)	
<p>La temperatura de las aguas subterráneas, en general, es constante. Sin embargo, frente a una contaminación térmica causada por ciertas actividades económicas (industriales, generación de electricidad, entre otros) puede afectar la calidad del agua subterránea, tales como disminución de oxígeno disuelto al aumentar la temperatura y aumento del intercambio iónico en el subsuelo, implicando un aumento de elementos contaminantes.</p>	
PROPUESTA (que y cómo se propone incluir)	
<p>Tabla Fuente Emisora 20°C Tabla Vulnerabilidad Alta 30°C Tabla Vulnerabilidad Media 35°C Tabla Vulnerabilidad Baja 40°C</p>	
POSIBLES EFECTOS DE LA MODIFICACIÓN O INCLUSIÓN	
Protección de los acuíferos de una eventual contaminación térmica que puedan	

producir ciertas actividades industriales. En lo práctico, se requerirá que las empresas generadoras deberán llevar un registro del control de las temperaturas de las aguas vertidas en el subsuelo, dichos registros deberán contener como mínimo: fecha, hora, temperatura y responsable.

METODOLOGIA DE ANALISIS (posibilidad de metodologías adecuadas al parámetro y valor normado)

No existen inconvenientes con la metodología de análisis para su determinación. Corresponde a la NCh N°2313/2 Of 95, decreto supremo n° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales – Métodos de Análisis – Parte 2: Determinación de Temperatura.

ESTUDIOS EXISTENTES BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA (Respaldo científico otros)

- Norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo de República Dominicana. Subsecretaría de Gestión Ambiental (2004)
- Norma sobre aguas residuales, República Dominicana. Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Subsecretaría de gestión ambiental (2001). Ambos documentos se encuentran disponibles en el expediente de la norma
- D.S N° 90. Norma de emisión de residuos líquidos a aguas continentales superficiales y marinas.
- Informe de caracterización de aguas servidas domésticas en localidades del territorio operacional de Aguas del valle y Esva.

OBSERVACIONES DEL COMITÉ AMPLIADO

En reunión N° 8 del 7 de enero de 2010, se aprueba su incorporación por todos los miembros del comité ampliado.

OBSERVACIONES DEL COMITÉ OPERATIVO

Sernageomin solicita la revisión de una serie de parámetros inorgánicos principalmente, para los cuales elaboró una ficha con algunas modificaciones propuestas, estas fichas fueron presentadas el 11 de diciembre de 2009.

Se presenta al comité operativo solicitud de incorporación de Temperatura el 11 de diciembre de 2009 en reunión n° 15. En esta reunión se discute la importancia de su incorporación solo se solicita evaluar la solicitud con un valor fijo.

La solicitud es discutida nuevamente en reunión N°16, se considera importante la incorporación con los valores actuales de ds 90.

FECHA APROBACION	15 de enero de 2010. Reunión N°17 de Comité Operativo
COMITE OPERATIVO	Asistentes: ODEPA, SISS, MINSAL, DGA, CNE, SERNAGEOMIN, CONAMA ESTUDIOS y CONAMA JURÍDICA.
RESULTADO FINAL	
Se incluye el parámetro en el anteproyecto con los siguientes valores:	
Tabla Fuente Emisora 20°C	
Tabla Vulnerabilidad Alta 30°C	
Tabla Vulnerabilidad Media 35°C	
Tabla Vulnerabilidad Baja 40°C	

**FICHA ANALISIS Y JUSTIFICACIÓN
PROCESO DE REVISIÓN DECRETO SUPREMO N°46/2002**

Institución Proponente: DGA –CONAMA

Fecha presentación propuesta: 15 de Octubre de 2009

TEMA	Tabla de vulnerabilidad alta
ANTECEDENTES EN EL ACTUAL DS 46/2002	
No esta regulado	
SOLICITUD	
En reunión N° 12 de comité operativo de fecha 15 de octubre de 2009. Se discute la necesidad de incorporación de una nueva tabla de parámetros para la infiltración de residuos líquidos en situaciones de vulnerabilidad alta.	
PROBLEMA DETECTADO (razones por las cuales se solicita la incorporación de la nueva tabla)	
<p>Actualmente son muy pocos casos en que se ha completado el trámite de determinación de vulnerabilidad, asimismo es importante señalar que en algunas situaciones existentes dificultades para su determinación.</p> <p>Se debe considerar que en la mayoría de las situaciones se ha determinado por parte de la autoridad fiscalizadora el cumplimiento de los valores y parámetros correspondientes a la tabla de VM en forma transitoria mientras se completan los trámites para la determinación de vulnerabilidad por parte de la DGA. Lo anterior en la mayoría de los casos sucede debido a que el titular no cuenta con los antecedentes que se requieren para su determinación provocando que esta situación se vuelva permanente en el tiempo.</p> <p>De las 77 RPM (resoluciones de monitoreo) de la SISS, un porcentaje muy alto contiene determinación de vulnerabilidad media de manera transitoria a fin de que el titular pueda completar el trámite.</p>	

FUNDAMENTO (Causas del problema, experiencias, exponer situaciones reales que dimensionen el universo que se está viendo afectado):

La DGA ha determinado menos de 10 casos de vulnerabilidad Alta, dado la complejidad de obtener datos.

ESTUDIOS EXISTENTES (Respaldo científico, otros):

No existen

PROPUESTA (que y como se propone incluir):

La propuesta de DGA es la siguiente:

1. Si del estudio de vulnerabilidad de acuíferos se determina una vulnerabilidad alta, se deberá cumplir con los parámetros señalados en la Tabla 1 (tabla nueva).
2. Si del estudio de vulnerabilidad de acuíferos se determina una vulnerabilidad media, se deberá cumplir con los parámetros señalados en la Tabla 2 (tabla 1 del actual DS 46).
3. Si del estudio de vulnerabilidad de acuíferos se determina una vulnerabilidad Baja, se deberá cumplir con los parámetros señalados en la Tabla 3 (tabla 2 del actual DS 46).

Propuesta de tabla de vulnerabilidad alta con el criterio para la determinación de los valores límites

Parámetro	Unidad	Unidad	Criterio
pH	6,5 - 8,5	-	nCh 409
Inorgánicos			
Cianuro	0,05	mg/L	nCh 409
Cloruros	200	mg/L	nCh 1333
Fluoruro	1	mg/L	nCh 1334
N Nitrato + N nitritos	10	mg/L	nCh 409
Sulfatos	250	mg/L	nCh 1333
Sulfuros	1	mg/L	VM DS 46
Orgánicos			
Aceites y Grasas	10	mg/L	VM DS 46
Benceno	0,01	mg/L	VA=VM=VB
Pentaclorofenol	0,009	mg/L	VA=VM=VB
Tetracloroetano	0,04	mg/L	VA=VM=VB
Tolueno	0,7	mg/L	VA=VM=VB
Xileno	0,5	mg/L	VA=VM=VB
Triclorometano	0,2	mg/L	VA=VM=VB
Metales			
Aluminio	5	mg/L	VM DS 46

Arsénico	0,01	mg/L	nCh 409
Boro	0,75	mg/L	nCh 1333
Cadmio	0,01	mg/L	nCh 409
Cobre	1	mg/L	nCh 409
Cromo	0,05	mg/L	nCh 409
Hierro	0,3	mg/L	nCh 409
Manganeso	0,1	mg/L	nCh 409
Mercurio	0,001	mg/L	VA=VM=VB
Molibdeno	0,01	mg/L	nCh 1333
Niquel	0,2	mg/L	nCh 1333
Plomo	0,05	mg/L	ncH 410
Selenio	0,01	mg/L	ncH 410
Zinc	3	mg/L	nCh 410
Nutrientes			
NTK	10	mg/L	VM
Temperatura	30	°C	Propuesta de Sernageomin
DBO5	50	mg/L	Propuesta SISS
SST	80	mg/L	Propuesta SISS

Corresponderá aplicar la tabla de vulnerabilidad alta en las siguientes situaciones:

- Quando la Dirección General de Aguas lo determine conforme al artículo 10°.
- Quando no existan los antecedentes suficientes para su determinación.
- Quando no se complete la determinación conforme a lo estipulado en la metodología para determinar la vulnerabilidad, señalada en el párrafo tercero del artículo 10°.

Asimismo si la vulnerabilidad del acuífero es calificada por la Dirección General de Aguas como alta, la Fuente Emisora podrá incrementar los valores establecidos en la tabla N°1 del presente decreto, conforme a la determinación de contenido natural. Para estos efectos, los límites máximos permitidos para la descarga de los residuos líquidos corresponderán a dicho contenido natural.

POSIBLES EFECTOS DE LA MODIFICACIÓN O INCLUSIÓN

Existen efectos positivos respecto de la modificación propuesta dado a los siguientes argumentos:

Existe una norma clara respecto de su aplicación.

No existen interpretaciones respecto de Servicios competentes.

Las empresas pueden evaluar su proyecto de descarga conociendo la peor

<p>situación (VA)</p> <p>Las empresas que posean VA pueden aumentar el valor de sus parámetros de acuerdo al contenido natural del acuífero.</p> <p>Se evita generar vicios en la aplicación de la norma, impidiendo generar Resoluciones Transitorias que por conveniencia de los titulares de proyectos no sufren modificaciones y/o los ajustes correspondientes.</p>	
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nch 1333 ▪ Nch 409/2005 ▪ Estudio "DGA Diagnostico y Clasificación de Sectores Acuiferos", SIT N° 183, Julio 2009. Empresa: Geohidrologia Consultores Ltda. 	
OBSERVACIONES DEL COMITÉ AMPLIADO	
<p>La propuesta fue presentada en la reunión n° 6 de comité ampliado, efectuada el 16 de octubre de 2009.</p> <p>La tabla propuesta fue presentada en reunión n°7 efectuada el 30 de noviembre de 2009, solo consejo minero solicita se aclare la aplicabilidad de esta tabla frente a la determinación de contenido natural.</p>	
OBSERVACIONES DEL COMITÉ OPERATIVO	
<p>La propuesta fue presentada al comité operativo en la reunión N° 12 efectuada el día 15 de octubre de 2009, donde asisten; SISS, CNE, ODEPA, COCHILCO, SERNAGEOMIN, MINSAL, SAG Y CONAMA</p> <p>La tabla se presenta en reunión n° 15 efectuada el día 11 de diciembre de 2009, donde fue aprobada por todos los miembros del comité operativo.</p>	
FECHA	11 de diciembre de 2009, reunión N°15
APROBACION	Asistentes: SISS, ODEPA, SERNAGEOMIN, DGA, COCHILCO, SAG
COMITÉ OPERATIVO	y CONAMA.
RESULTADO FINAL: Se incluye nueva tabla de vulnerabilidad alta.	

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

**ANTECEDENTES PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA Y
SOCIAL DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS EN LA
REVISIÓN DEL DECRETO D.S.46
(Norma de Emisión para Aguas Subterráneas)**

**Documento Resumen elaborado por el Departamento de Estudios
Basado en el Estudio Realizado por Ingeniería Alemana S.A.
Bajo Contrato N° 01-057/090, Resolución 5195 de 2009.**

Febrero de 2010

**Antecedentes para la Evaluación Económica y Social de las
Modificaciones Propuestas en la Revisión de La Norma de Emisión
de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, D.S. 46**

RESUMEN

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

I. Introducción.....	3
I.1. Antecedentes Normativos.....	3
I.1.1. Marco legal que establece el requisito de elaborar el AGIES	3
I.1.2. Antecedentes de la Norma y desempeño del proceso normativo	4
I.1.3. Modificaciones propuestas por la revisión de la Norma	6
II. Metodología General de Análisis	7
II.1. Metodología de Evaluación	7
II.1.1. Cuantificación de Beneficios	9
II.1.2. Cuantificación de Costos	12
III. Resultados.....	14
IV. Conclusiones	16

I. Introducción

El presente documento se elabora como requisito al proceso de Revisión de la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Agua Subterráneas, siguiendo lo establecido en la Ley de Bases Generales para el Medio Ambiente (Ley N°19.300) y en el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (Decreto 93 de 1995).

En su contenido, se presentan algunos antecedentes que se tendrá en consideración a al momento de evaluar la revisión de la norma. Se analizan cuatro secciones presentadas en el siguiente orden: la primera sección, describe los antecedentes normativos que sustentan la propuesta en análisis, la segunda sección, se encarga de abordar la metodología general empleada para la realización de la evaluación económica de los impactos generados, destacando la línea de base desarrollada y los supuestos considerados en la elaboración de los análisis de costos y beneficios atribuibles a la implementación del proyecto de norma. En una tercera sección se muestran los resultados y conclusiones de la evaluación realizada a la norma. Finalmente, se presentan algunas recomendaciones y justificaciones que apoyarán la toma de decisiones respecto de la mejora en la eficiencia de la norma, la mejor manera de lograr objetivos y la minimización de los impactos sociales no deseados.

I.1. Antecedentes Normativos

I.1.1. Marco Legal que Establece el Requisito de Elaborar el AGIES

El Artículo 32 de la Ley 19.300 señala en el párrafo tercero, “Un reglamento establecerá el procedimiento a seguir para la dictación de normas de calidad ambiental, que considerará a lo menos las siguientes etapas: análisis técnico y económico, desarrollo de estudios científicos, consultas a organismos competentes, públicos y privados, análisis de las observaciones formuladas y una adecuada publicidad.”.

Por su parte, el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión señala en su Artículo 15, “Elaborado el anteproyecto de norma, el Director encargará un análisis general del impacto económico y social de la o las normas contenidas en dicho anteproyecto. Este análisis deberá ser evacuado en un plazo de cincuenta días. En especial, dicho estudio deberá evaluar los costos y

beneficios para la población, ecosistemas o especies directamente afectadas o protegidas; los costos y beneficios a él o los emisores que deberán cumplir la norma; y los costos y beneficios para el Estado como responsable de la fiscalización del cumplimiento de la norma.”

1.1.2. Antecedentes de la Norma y desempeño del proceso normativo

La Norma de Emisión que regula las descargas residuos líquidos a aguas subterráneas, está vigente desde el año 2003, mediante el D.S. N°46 del MINSEGPRES. Esta norma tiene como objetivo, prevenir la contaminación de las aguas subterráneas mediante el control de la disposición de los residuos líquidos, estableciendo los límites máximos de emisión para descargas a las zonas saturadas del acuífero, a través del suelo, mediante obras destinadas a infiltrar residuos líquidos (“obras de infiltración”). El D.S. 46, establece además, que la norma no es aplicable a actividades de regadío, depósitos de relaves, residuos sólidos o la inyección de aguas de formación a los pozos petroleros, y que su fiscalización será responsabilidad de la Superintendencia de Servicios Sanitarios y los Servicios de Salud/Autoridad Sanitaria respectivos, según corresponda. Actualmente, y según lo dispuesto en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, esta norma se encuentra en proceso de revisión.

La definición de las concentraciones máximas permitidas de infiltración de residuos líquidos al subsuelo, se establece en función de una caracterización del cuerpo receptor, mediante la cual se determina su vulnerabilidad y contenido natural.

El D.S. 46, por tanto, contempla el concepto de “vulnerabilidad de un acuífero” establecido por la Dirección General de Aguas (DGA), el cual relaciona la vulnerabilidad con la velocidad con la que un contaminante puede migrar hasta la zona saturada del acuífero, estableciendo tres tipos de vulnerabilidad: alta, media y baja, en términos tales que, a mayor rapidez mayor vulnerabilidad.

Igualmente, el D.S. 46, establece el concepto de contenido natural, como la concentración o valor de un elemento en la zona saturada del acuífero que recibe la descarga, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. En base a esta definición, se establece que cuando el contenido natural exceda al máximo permitido, según límites de emisión determinados, el límite máximo será igual al del contenido natural.

El D.S. 46 regula 32 parámetros, observando que sus límites máximos son tanto o más estrictos que los valores establecidos, para los mismos parámetros, en las

normas de emisión a cuerpos de agua superficial (D.S. 90) o alcantarillado (D.S. 609).

Al respecto los límites establecidos para Nitrito + Nitrato y Nitrógeno Kjeldahl son de 15 mg/lit lo que se puede interpretar como un intento de restringir el uso de esta modalidad de descarga a aquellos establecimientos que no disponen de otra alternativa de descarga. Al mismo tiempo constituye un "límite implícito" sobre la DBO₅ porque los procesos convencionales de eliminación de nitrógeno (nitrificación/denitrificación) implican un abatimiento previo de la carga orgánica a niveles menores a 300 mg/lit en muchos casos.

Actualmente, son 77 los establecimientos Industriales (EI) que actualmente son regulados por infiltrar sus residuos líquidos y la gran mayoría de ellos, tiene dificultades serias de cumplir con la norma. La siguiente tabla da muestra como se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA 1.
CUMPLIMIENTO DE PUNTOS DE DESCARGAS SEGÚN RUBRO

Región	Rubros			
	Agricultura, Caza, Silvicultura y Pesca	Explotación de Minas	Industrias Manufactureras	Otros generan Riles
Cumple	29%	20%	16%	38%
No Cumple/No Informa	38%	60%	44%	35%
No Descarga	27%	20%	39%	22%
No Aplica	6%	0%	1%	5%

Fuente: SISS (2009); Cumplimiento D.S.46/02 a Junio 2009.

Adicionalmente, la SISS reconoce que para el D.S. N°46/2002, los parámetros que recaen con mayor frecuencia en exceso del límite normativo son Nitrógeno Kjeldahl, Cloruros y Aceites y Grasas. Lo anterior debido a ciertas dificultades en cumplir con la norma (ej. trámites sin plazos ante la DGA, límites máximos muy bajos). De esta forma se origina un incumplimiento de la norma o una especie de "vacío legal": Cuando no hay pronunciamiento de parte de la DGA, la SISS simplemente aplica las tablas de vulnerabilidad media.

Se han identificado los siguientes aspectos, relevantes para la revisión de la normativa:

- Los parámetros faltantes más importantes incluyen SS, DBO₅, cuya incorporación se estima conveniente según la SISS, ya que puede afectar el

funcionamiento del sistema de infiltración que en muchos casos no está utilizado de forma correcta por las fuentes.

- En el caso de la solicitud de antecedentes de las fuentes emisoras, requeridos por la DGA para definir la vulnerabilidad o el contenido natural no se establecen procedimientos, plazos ni sanciones.
- En los casos en los cuales la DGA no define la vulnerabilidad y/o el contenido natural, la SISS suele establecer como límites de emisión, los correspondientes a la tabla de vulnerabilidad media. Si bien esto puede ser muy favorable para algunas fuentes emisoras que descargan en acuíferos con vulnerabilidad alta. (Por ejemplo casos de cuerpos de agua salobre implica límites demasiado estrictas para algunos parámetros (ej. cloruros))
- En este mismo contexto es importante señalar que en muchos casos los costos de abatimiento de contaminantes fuera de la normativa ascienden a valores significativamente mayores a las posibles multas o sanciones aplicadas (incluso ya los muestreos, análisis de aguas en laboratorio implican montos más alto que los castigos económicos previsibles en el caso de incumplimiento).

1.1.3. Modificaciones propuestas por la revisión de la Norma

La revisión de la norma identifica básicamente tres aspectos sobre los cuales apuntan las modificaciones:

- La inclusión de nuevos parámetros
- La modificación de límites de parámetros
- Precisiones respecto de procedimientos de control y monitoreo y definiciones.

Se propone la inclusión de DBO₅ y SST (en concentraciones máximas de 35 mg/lit y 80 mg/lit, respectivamente, para Vulnerabilidad alta, media y baja) ya que puede afectar el funcionamiento del sistema de infiltración que en muchos casos no está utilizado de forma correcta por las fuentes lo que puede generar un fuerte impacto económico que a lo mejor puede ser evitado debido a que la DBO₅ no pasa al agua subterránea y queda retenida en los primeros estratos.

La inclusión de la Temperatura como parámetro a normar en 30°C, 35°C y 40°C para vulnerabilidad alta, media y baja respectivamente; se propone con el objetivo de establecer un valor máximo que no afecte las condiciones ambientales de la napa y restringir la descarga de residuos líquidos con temperaturas elevadas.

En cuanto a la modificación de límites máximos permitidos la propuesta está en el sentido de flexibilizar los valores de algunos parámetros, asimilándolos a la norma

existente para agua potable. Los parámetros considerados en esta modificación son:

- Cd (VB y VM): Sube de 0,002 a 0,01 mg/L
- Cu (VM): Sube de 1 a 2 mg/L
- SO₄ (VM): Sube de 250 a 500 mg/L
- Cl (VB y VM): Sube de 250 a 400 mg/L
- pH: Límite inferior sube de 6,0 a 6,5

Finalmente, se establecieron nuevos criterios para el control y monitoreo que deben realizar las fuentes emisoras. Al respecto se puede destacar que la frecuencia de monitoreo dejó de establecerse de acuerdo a los volúmenes de descarga, sino que se estableció en forma fija con 1 muestreo al mes.

Adicionalmente se considero que antes vacíos legales existentes que no permiten hacer efectiva la determinación y aplicación de valores límite a ser regulados por fuente, se incluirá una tabla de vulnerabilidad alta con límites más estrictos que será válida en el caso de que no se finaliza el trámite de definición de vulnerabilidad o del contenido natural. (Ver Ficha de Análisis de tabla de vulnerabilidad alta, que se encuentra en el Vol III del expediente público).

II. Metodología General de Análisis

II.1. Metodología de Evaluación

Como metodología general de análisis se utilizará lo que se conoce como Análisis Costo Beneficio (ACB), con la que se evaluarán los impactos directos de la norma que son susceptibles de ser valorados cuantitativamente, es decir, aquellos que se derivan de los valores puntuales que se establecen para cada uno de los parámetros considerados y los actores afectados por la norma: el estado, la población, las fuentes emisoras y el ecosistema. Los principales aspectos considerados en la evaluación son:

- Costos del abatimiento y control de emisiones
- Fiscalización por el Estado
- Beneficios Sociales en términos de impactos sobre la Salud, Activos Ambientales (Recursos, Materiales) y el Sector Productivo (Agricultura u otros)

La determinación de impactos corresponde a la cuantificación, en número y extensión, de los efectos adversos que serían prevenidos con la dictación de la norma. En términos estrictos, esos corresponden a los beneficios de la norma.

Para el análisis de los impactos en primer lugar se definió escenarios de evaluación que corresponden al escenario base equivalente a la norma vigente y ocho escenarios de revisión que incluyen todos los cambios propuestos aparte de los límites para SS y DBO₅:

TABLA 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE REVISIÓN

ESCENARIO	No regula DBO ₅ , SS	DBO ₅ =35 mg/lit, SS=80 mg/lit	DBO ₅ =300 mg/lit, SS=80 mg/lit	DBO ₅ =600 mg/lit, SS=80 mg/lit
Vulnerabilidad Caso 1	Esc. 2.o	Esc. 2.a	Esc. 2.b	Esc. 2.c
Vulnerabilidad Caso 2	Esc. 2.o (VA)	Esc. 2.a (VA)	Esc. 2.b (VA)	Esc. 2.c (VA)

Fuente: Antecedentes AGIES D.S. 46, IASA (2010).

Se analizan dos escenarios cuando el emisor regulado no tiene definida la vulnerabilidad del acuífero: i) "*Vulnerabilidad Caso 1*", en el que se propone Vulnerabilidad Alta (VA, para la zona sur del país), Vulnerabilidad Media (VM para la zona centro) y Vulnerabilidad Baja (VB para la zona norte); y otro ii) "*Vulnerabilidad Caso 2*", en el que se emplea siempre la Tabla de Vulnerabilidad Alta que propone la norma en su revisión. Cada escenario se evalúa con diferentes valores de parámetros para DBO₅ y SST, así como para la situación sin inclusión de éstos parámetros. El análisis se realiza a partir de los caudales y concentraciones (y por ende cargas) promedios informados por las fuentes emisoras entre septiembre 2006 y marzo 2008.

Igualmente se considero algunos supuestos para el análisis económico: un 100% de cumplimiento de la norma, un 10% de re-muestras, un periodo de evaluación de 5 y 10 años, en el caso de parámetros nuevos, para los cuales no se dispone de información de monitoreo (DBO₅ y SS), se efectuó una estimación de concentraciones, caudal y/o carga. También para las fuentes emisoras de las cuales no se dispone de información de monitoreo de los efluentes descargados, se asume que para la evaluación de los autocontroles se utilizarán antecedentes de caracterización de RILes de industrias del mismo rubro (concentraciones, caudales típicos); en caso contrario se considerará el promedio de caudales y cargas contaminantes de las industrias en general. Para la evaluación de los tratamientos se considerará el promedio de costos de las industrias en general. No se considero la "migración" de fuentes a otras normas ya que esto no es la intención de la introducción de los nuevos parámetros.

Finalmente, en el caso específico de la revisión del D.S. N°46/2002, son necesarios algunos supuestos generales para la valorización de los impactos económicos directos:

- Generalmente no hay especies de flora y fauna afectadas, dado que la infiltración de las aguas residuales se produce en pozos o drenes u otras obras construidas para estos fines, en el suelo o subsuelo;
- El impacto social más grave que se podría generar sobre la población, el sector productivo y la agricultura en particular, corresponde a cambios en la composición de aguas subterráneas. En este contexto, es fundamental una correcta aplicación del concepto de "vulnerabilidad de acuífero" para prevenir potenciales impactos ambientales y minimizar los costos asociados;
- No se evalúan los eventuales impactos económicos indirectos (p.ej. costos de cambio de la descarga hacia otro cuerpo receptor con sus respectivos impactos o beneficios ambientales) ya que la intención de la inclusión de los parámetros contaminantes DBO₅ y SS no es la "migración" de las fuentes emisoras a otras opciones de descarga, cuya evaluación dependen de otros factores como costos de inversión, emplazamiento y/o distancia hacia cuerpos de agua alternativas.

En términos generales, tenemos que suponer que existe un umbral (carga máxima de contaminantes), que depende de factores como la vulnerabilidad del acuífero, la persistencia y movilidad del contaminante, a partir del cual una descarga pudiera tener un impacto inaceptable sobre la calidad de una fuente de agua potable cercana. Como criterio general y precaución puede ser necesario entonces limitar la carga máxima de la descarga, efectuar estudios locales hidrogeológicos y de modelación de la dispersión de contaminantes para fuentes mayores (por ej. unos 100 kg/día de DBO₅, equivalente a unos 2.000 habitantes servidos). Los antecedentes indican que es menor el número actual de EI's, que podría aportar una carga contaminante excesiva (sobre 2.000 hab. eq.), en condiciones de vulnerabilidad de acuífero (mediana o alta) y una distancia a pozos de agua potable de menos de 1 km, considerándose además de muy baja probabilidad la coincidencia que estos pozos se ubiquen exactamente en dirección de flujo de las aguas subterráneas.

II.1.1. Cuantificación de Beneficios

Con respecto a la identificación de impactos positivos que se generan de la revisión de la norma en beneficio del ecosistema, resulta difícil encontrar algún cambio significativo en términos de protección de otros ecosistemas, tales como cuerpos de

agua superficial (ríos) a las cuales podrían llegar los contaminantes solo en forma indirecta a través del afloramiento de aguas subterráneas:

En primer lugar es sumamente difícil estimar sin datos sobre profundidad de acuífero, capacidad de recarga y magnitud del acuífero para la dilución etc. estimar una cantidad que llegaría a otros acuíferos.

Por otra parte, los parámetros contaminantes materia de la revisión afectan en forma insignificante las aguas subterráneas ya que son mayormente retenidas en el subsuelo.

Para la población serán beneficios identificados los límites de pH en las descargas de RILes más restrictivos, por lo cual se reduce la capacidad de lixiviación de metales en el suelo (cuya solubilidad suele aumentar en condiciones de acidez), lo que implica una mayor protección a las napas y consecuentemente el agua subterránea utilizada como fuente de agua potable.

En otros estudios internacionales se ha intentado de valorizar la protección del agua pero se constata que resulta difícil asignar valores económicos a beneficios no derivados del mercado como son por ejemplo el valor intrínseco o la biodiversidad.¹ Sin embargo se concluye que en algunos casos se podría considerar externalidades como valor intrínseco.² Algunos estudios han intentado cuantificar estas externalidades medioambientales, por ejemplo en Patmasiriwat *et. al.*, (1995)³ a través de costos de tratamiento de las aguas residuales con un valor de US\$ 0,50/m³. Otro estudio⁴ de Bhatia, R., (1989) igualmente cuantificó los costos medioambientales por el costo del tratamiento hídrico que le devuelve la calidad original y dichos ascienden a US\$ 0,29/m³. Dichos valores son muy específicos para las condiciones y situaciones locales.

Pero igualmente se puede encontrar beneficios directos en términos de posibles menores costos de potabilización del agua de consumo humano, en caso de la infiltración de residuos líquidos en cercanías de pozos de abastecimiento de agua potable (costos evitados de tratamiento). Debido a que no se dispone de información de cuantos m³ se capta, se supondrá que los pozos en las cercanías (aprox. 500m) de fuentes emisoras con cargas mayores a 100 kg/d de DBO5 y sin

¹ Global Water Partnership (2000): Manejo integrado de recursos hídricos. Estocolmo.

² Global Water Partnership (2001): El agua como un bien económico y social: Como poner los principios en práctica. Estocolmo.

³ Patmasiriwat, D. et. Al (1995): Full Cost of Water and Wastewater Pricing; A Case Study of Phuket, Thailand; Thailand Development Research Institute.

⁴ Bhatia, R (1989): Financing Irrigation Services in India: Un Estudio de Caso de los Estados de Bihar y Haryana. International Irrigation Management Institute. Colombo, Sri Lanka.

vulnerabilidad baja o media (6 EI), para las cuales no se puede descartar que afecten la calidad del agua captada para potabilización, se trasladarán a un kilómetro de distancia. Luego se revisará la cantidad de puntos de captación de agua potable que se encuentren dentro de un parámetro de un kilómetro alrededor de estos puntos de infiltración. Por lo mismo sin la protección de la norma estos pozos tendrían que incurrir en los costos de la construcción de un nuevo pozo y la tubería para llevar el agua al punto de captación anterior. Se considera pozos más profundos y de mayor costo para la zona norte y central y pozos menos profundos y de menor costo para la zona sur según el caso. La suma de estos costos evitados representará beneficios de la norma.

De las 6 fuentes con las condiciones necesarias para que se genere un posible impacto a la calidad del agua potable de puntos de captación no hubo ningún punto de captación en las cercanías de un kilómetro. Para dos de estas fuentes que se encuentran en Coquimbo no hay puntos de captación cerca y de las otras los puntos de captación más cercanos se encuentran a 4 km, 5km y 22 km a las fuentes de infiltración.

Para el estado se identifica como beneficios directos no cuantificables de la revisión de la norma una mejor eficiencia en la fiscalización debido a la armonización de plazos, niveles de los parámetros y programas de monitoreo. También se debe considerar como beneficio el mayor grado de cumplimiento de la normativa gracias a aclaraciones y mejoras de procedimientos (debido a la mayor factibilidad técnico-económica del tratamiento). Finalmente, otros efectos positivos asociados incluyen mejoras en los sistemas de información y gestión de aguas subterráneas para la planificación territorial; ninguno de los aspectos arriba mencionados son susceptibles a una valoración económica; en definitiva se escapan de los alcances del presente análisis.

Para los establecimientos industriales el beneficio que se puede generar son ahorros en los costos de tratamiento por límites menos estrictos que se estableció para algunos parámetros. También se identificó como impacto positivo de la revisión de la norma beneficios indirectos asociados a la definición de metas claras de tratamiento de DBO5 y SS en las etapas de diseño y/o operación del tratamiento tanto como señalado por la SISA un mejor funcionamiento de las obras de infiltración, el mejoramiento de la imagen de la empresa por cumplimiento con normativas ambientales exigidas en mercados extranjeros con estándares ambientales mayores.

II.1.2. Cuantificación de Costos

Para los ecosistemas no se identifica impactos ya que se trata de emisiones a aguas subterráneas a través de obras de infiltración que no afectan ni el suelo, ni cultivos, flora o fauna asociada, ya que los límites de la norma son bastante estrictos con un cumplimiento de la norma no se ve un peligro y/o pérdida del ecosistema.

La evaluación del comportamiento de sustancias en el subsuelo/acuíferos y su efecto para el ecosistema a lo largo de su influencia es difícil. Respecto las modificaciones propuestas, cabe señalar que las cargas diarias emitidas aumentarían en lo siguiente: Cd: 0,02 kg/d, Cu: 1,36 kg/d, y dependiendo de la vulnerabilidad real de los acuíferos: SO₄: 313-680 kg/d y Cl: 178-210 kg/d.

Para la población mientras no haya un empeoramiento de la calidad de aguas subterráneas y/o de alguna fuente de agua para consumo humano, no se identificaron beneficios a valorar. La elevación de los límites máximos permitidos de Cd, Cu, Cl y SO₄ es una armonización con la NCh409 de Agua Potable, por lo cual descargas con calidad de agua potable en estos cuatro parámetros no generarán impactos.

Para el estado se presentan como costos la fiscalización y el monitoreo. La revisión de la norma implica un aumento de estos por la inclusión de los nuevos parámetros: DBO₅ y SST. La temperatura generalmente se mide en conjunto con el pH, por lo cual no habría aumento de costo por este parámetro.

Los costos a los cuales el estado incurre por la parte administrativa y los costos de los monitoreos se estima a partir del presupuesto y los gastos de personal de la SISS para las normas de emisión pero tomando en cuenta solamente un 8,3% que corresponde a la proporción del D.S. N°46/2002, si se toma como base el porcentaje de los puntos de descarga (77 EI de 640 puntos de descarga). Dicho presupuesto se compone de los costos para los controles directos, servicios externos que por su cantidad son despreciables, y otros costos. Se incluye también los gastos para el personal calculándolo con un sueldo promedio de la SISS en base la asignación de este ítem y la dotación de esta superintendencia.

Para estimar el aumento en los costos de fiscalización se considera los gastos para los nuevos análisis que efectuar debido a la inclusión de nuevos parámetros DBO₅ y SS. Como metodología de valorización se tomará en cuenta solamente el costo de

análisis ya que el costo de muestreo ya se desembolsaba en el escenario base. Entonces se calculará con el mismo costo de análisis de DBO5 y SS como después para los establecimientos industriales. Este se multiplicará también con la proporción del D.S. SEGPRES N°46/2002 de un 8,3% de los 423 autocontroles efectuados por la SISS. Estos costos se originan anualmente.

El costo directo asumido por la DGA por revisión de informes técnicos para la determinación de la vulnerabilidad del acuífero y el contenido natural de éste es depreciable, ya que la DGA exige toda la información necesaria a la fuente emisora: estudios, prospecciones y análisis, razón por la cual solo contempla una revisión del informe técnico.

Para los emisores en primer lugar hay que destacar que son pocos los establecimientos que se verán directamente afectados por la revisión (pasa de un estado de cumplimiento a un estado de incumplimiento o viceversa) por los cambios propuestos en los límites máximos permitidos. El impacto principal para las fuentes emisoras son los costos de tratamiento, debido a la incorporación de límites para los parámetros SST, DBO5 para los escenarios de revisión. Para un análisis integral de los requerimientos de tratamiento, se asignó a cada fuente emisora una combinación de tecnologías de tratamiento, de acuerdo las metas de tratamiento según los escenarios definidos. Para simplificar la tarea, y considerando los tipos de tratamiento indicados anteriormente, se definieron combinaciones modulares de las siguientes tecnologías:

- Tratamiento Primario: Físico-Químico (Precipitación química)
- Tratamiento Secundario: Biológico
 - Tratamiento Simple: ej. Lagunas, Biofiltro, etc. (principalmente para un escenario de DBO₅ = 300 y 600 mg/L)
 - Tratamiento Intensivo: Lodos Activados (principalmente para un escenario de DBO₅ = 35 mg/L)
 - Tratamiento Avanzado: Lodos Activados con desnitrificación (para eliminación de nitrógeno)
- Tratamiento Terciario: Osmosis Inversa

Se establecen los tratamientos necesarios de acuerdo a las concentraciones y cargas informadas en el autocontrol, lo anterior debido a que no se dispone de datos de la calidad del RIL crudo. Para cada "módulo" de tratamiento se describe una curva del costo de tratamiento por unidad tratada, sean estas cargas contaminantes (kg/día de DBO₅) en el caso de los tratamientos biológicos secundarios o terciarios

o caudales ($m^3/día$) en el caso del tratamiento físico-químico o del tratamiento terciario avanzado.

La inclusión de nuevos parámetros (DBO5 y SS) implica un impacto negativo para los establecimientos industriales ya que éstos serán considerados en los autocontroles que exige la SISS (muestreo, análisis en laboratorio). Como metodología de valorización para los costos de muestreo y análisis se toma el promedio de cotizaciones de distintos laboratorios. Se supone que cada emisor debe medir los parámetros que también ha medido en el periodo del cual se dispone de datos de medición. Para las nuevas fuentes se supone que miden los mismos parámetros como otras fuentes del mismo o más cercano código CIU. Dado que las fuentes emisoras no descargan durante todo el año, sino puede haber meses sin descarga, se supone que miden un 70%. Lo anterior fue posible establecer a partir del SACEI (Sistema de autocontrol de establecimientos industriales).

Para los muestreos se supone, adicionalmente, que solamente las fuentes emisoras con caudales mayores o igual a $30m^3/d$ (26 puntos de infiltración vigentes el 23.06.2009) requieren de muestreos por parte de laboratorios y el resto (27 puntos de infiltración vigentes el 23.06.2009) lo realiza solo.

Para la determinación de la vulnerabilidad del acuífero y eventualmente su contenido natural, la fuente emisora debe incurrir en los gastos de los respectivos estudios técnicos. Una estimación de este estudio arroja rangos de entre MM\$3 - MM\$10.5 para los costos de determinación de vulnerabilidad del acuífero.

III. Resultados

Los costos para el estado por la parte administrativa y los costos de monitoreo se estiman a partir del presupuesto y los gastos de personal de la SISS. Dicho presupuesto se compone de los costos para los (aproximadamente 483) controles directos de MM\$ 110, servicios externos que por su cantidad son despreciables, y otros costos de MM\$ 58. A la fiscalización del D.S. SEGPRES N°46/2002 se asigna una proporción de un 8,3% del presupuesto total para Servicios de Fiscalización de RILes. Esta cifra corresponde al porcentaje de los puntos de descarga sujetos al control directo por la SISS (77 de 640). De acuerdo a estas cifras, se realizarían 40 controles directos anuales a fuentes emisoras que infiltran.

Para el gasto por el personal se considera 10 fiscalizadores tiempo completo. En la práctica se dispone de un fiscalizador por región, sin embargo en algunas regiones, la dedicación no es exclusiva. Además se incorpora 3 personas que están encargadas del sistema informático y del SACEI. En base a datos presupuestarios de la SISS se puede calcular un sueldo promedio de MM\$1,65 (considerando una dotación de personal de 199 personas), que resulta en total en un costo de MM\$ 253 anuales. De esta manera se obtiene para el escenario base un costo total para la fiscalización de RILES de MM\$421 de los cuales un 8,3% igual a aprox. MM\$ 35,0 corresponden anualmente al D.S. 46. Los Resultados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

TABLA 3. RESUMEN DE COSTOS DEL ESTADO

ACTIVIDAD	UNIDAD	ESCENARIO BASE	ESCENARIOS REVISIÓN
Fiscalización	\$	35.000.000	35.400.00
Informes DGA	\$/Informe	33.000	33.000

Fuente: Antecedentes AGIES D.S. 46, IASA (2010).

Los costos de tratamiento para los emisores se estimaron principalmente con referencia y/o fuentes de información utilizados como antecedentes IASA (2006): "Estudio de Alternativas de Tratamiento de RILES para la Agroindustria Vitivinícola" y se consideró los antecedentes de costos de proyectos de plantas de tratamiento elaborados por el Consultor y/o valores empíricos de la literatura especializada. En cada caso, se actualizaron los costos unitarios o totales al año 2009. A los tratamientos propuestos se otorgará su respectivo valor económico tanto de costo de inversión como el de operación. Se calculó para cada escenario y para cada empresa que tratamientos requieren para su carga en incumplimiento. Los resultados de la estimación y proyección de costos son los siguientes:

TABLA 4. COSTOS ANUALES DE TRATAMIENTO (EN MM\$)

Escenario	Esc. Base	Esc. 2o	Esc. 2a	Esc. 2b	Esc. 2c	Esc. 2o VA	Esc. 2a VA	Esc. 2b VA	Esc. 2c VA
Costos Anuales para cumplir la Norma	3.685	3.213	3.422	3.358	3.327	3.213	3.422	3.358	3.327
Diferencia Costos respecto Escenario Base		- 471	- 262	- 327	- 357	- 471	- 262	- 327	- 357

Fuente: Antecedentes AGIES D.S. 46, IASA (2010).

Los costos de autocontrol son calculados a través de cotizaciones de distintos laboratorios. De estas se utiliza el valor promedio tanto para los costos de muestreo como para el análisis de los parámetros. Se le otorga a la fuente un costo de análisis mensual para cada parámetro que haya medido según los datos de

medición. A los emisores sin datos de monitoreo se les asignó el promedio del costo de medición de las otras empresas. De esta forma ascienden los costos a los valores presentados en la siguiente tabla:

TABLA 5. RESUMEN DE COSTOS DE MONITOREO Y AUTOCONTROL

ACTIVIDAD	ESCENARIO BASE (\$CL)	ESCENARIOS DE REVISIÓN (\$CL)
Análisis	48.770.301	49.793.772
Muestras	80.093.026	80.093.026
TOTAL	128.863.327	129.886.798

Fuente: Antecedentes AGIES D.S. 46, IASA (2010).

IV. Conclusiones

De las materias de relevancia económica y social que se trataron en el análisis es importante considerar, con respecto a los costos directos de una revisión de la normativa, la definición de un límite bajo de DBO₅. El límite propuesto de 35 mg/L es, según el análisis realizado, un orden de magnitud muy estricto.

Aunque también se analizaron los aumentos de límites de Cadmio, Cobre, Sulfatos y Cloruros, estos parámetros no son característicos para los efluentes de las actuales fuentes emisoras sometidas a la norma; su impacto es de menor escala y muy inferior a los actuales incumplimientos de la norma, sin embargo significa el ajuste de sus límites anteriores muy estrictos una reducción de costos de tratamiento. Resumiendo los costos y beneficios cuantificables por las modificaciones propuestas se llega a los siguientes resultados para cada actor:

Para el estado se origina por la inclusión de los dos nuevos parámetros SS y DBO₅ un aumento despreciable de sus costos de controles directos de aproximadamente MM\$ 0,4 al año. Los costos por revisión de informes técnicos se mantienen invariables y tampoco dependen de cambios de la norma propiamente tal. Para las fuentes emisoras los costos de autocontrol suben en MM\$ 1 anuales.

Las fuentes podrían bajar sus costos de tratamiento en MM\$262 a MM\$471, dependiendo el escenario. La diferencia indica el impacto económico de la inclusión de parámetros adicionales.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) provoca en las fuentes de agua potable problemas con los sistemas de desinfección, ya que aumentan el consumo total de cloro en el proceso de potabilización y reducen el nivel de cloro residual en

las líneas de distribución; es potencialmente aumenta el riesgo de sobrepasar los niveles de coliformes.

La zona no-saturada y saturada del acuífero poseen una importante capacidad de atenuación de los contaminantes orgánicos, sea por filtración, adsorción y/o degradación (es decir: si la distancia entre fuente y receptor es lo suficientemente grande, o la velocidad de transporte muy baja el impacto sobre la calidad de agua podría ser despreciable, también si la carga de orgánicos es muy baja).

El análisis esquemático de los procesos de transporte de contaminantes hacia posibles receptores indica que a partir de una carga del orden de 100 kg DBO₅/día (2.500 habitantes servidos) se podrían en casos desfavorables observar la presencia de compuestos orgánicos en los potenciales receptores sobre los límites de detección (distancia aprox. 600 m).

Siguiendo con la idea que la DBO₅ tiene un impacto negativo sobre la calidad de agua, principalmente debido a su demanda de oxígeno y que puede afectar la vida acuática de los cuerpos de agua superficial, no sería coherente fijar un límite máximo inferior a 300 mg/lit (que es el valor máximo permitido por el D.S. 90 para cuerpos de agua superficial con capacidad de dilución, ya que se estaría desincentivando una alternativa de descarga que tiene menores impactos que la descarga superficial.

Como criterio de precaución se recomienda exigir un límite máximo de 600 mg/L para las fuentes emisoras de más de 100 habitantes servidos, y a partir de una carga equivalente a 1.000 habitantes un análisis no solamente de la vulnerabilidad del acuífero, sino también de la dispersión de los contaminantes en relación a los potenciales receptores (pozos, afloramientos).

Ningún punto de infiltración de RILes debería estar en una distancia menor de 600 m de un pozo de agua potable (a menos que se haya efectuado un análisis de la dispersión de contaminantes).

Con respeto a los efectos prácticos de la inclusión del parámetro DBO₅ cabe destacar que los límites establecidos para Nitrito + Nitrato y Nitrógeno Kjeldahl son de 15 mg/L, que son más estrictos que el D.S. SEGPRES N°90/2000, lo que ya constituye un "límite implícito" sobre la DBO₅: Los procesos convencionales de

eliminación de nitrógeno (nitrificación/denitrificación) implican un abatimiento previo de la carga orgánica a niveles menores a 300 mg/L dependiendo del rubro y su relación entre DBO5 y NTK.

En términos generales hay que suponer que existe un umbral (carga máxima de contaminantes), dependiendo de factores como la vulnerabilidad del acuífero, la persistencia y movilidad del contaminante, a partir del cual una descarga pudiera tener un impacto inaceptable sobre una fuente de agua potable en la cercanía.

En forma preliminar se estima que solo un establecimiento se encuentra en una distancia menor de 500 m de una fuente de agua. En caso de optar por concentraciones máximas de DBO5 (cuyo nivel absoluto debería considerarse irrelevante en cuanto al impacto o beneficio que genere), se sugiere la escala siguiente:

- Acuífero de alta vulnerabilidad: 35 mg/lit.
- Acuífero de media vulnerabilidad: 300 mg/lit.
- Acuífero de baja vulnerabilidad: 600 mg/lit.

APRUEBA ANTEPROYECTO DE REVISION
DE LA NORMA DE EMISION DE RESIDUOS
LÍQUIDOS A AGUAS SUBTERRANEAS D.S.
N° 46/2002 MINSEGPRES.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 138

SANTIAGO, 17 de Febrero de 2010.

VISTOS:

Lo dispuesto en el D.S. N° 46 de 2002, MINSEGPRES, que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas; en el artículo 36 del D. S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en la Resolución Exenta N° 5536, de fecha 22 de diciembre de 2008, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), publicada en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 2008 y en el diario La Nación el mismo día, que da inicio a la Revisión de Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas; en el Acuerdo N° 396, de fecha 26 de enero de 2009, del Consejo Directivo de CONAMA y formalizado mediante Resolución Exenta N° 670, de fecha 30 de enero de 2009, de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, que aprueba la creación e integración del Comité Operativo de la Revisión de Norma; en el Decreto Exento N° 128, de fecha 1 de febrero de 2010, MINSEGPRES, que establece subrogancia del Director Ejecutivo de CONAMA; en la Resolución N° 1600 de 30 de Octubre de 2008, de la Contraloría General de la República, los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo; y las facultades que me otorga la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN

Que el 17 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 46/2002 que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, norma de emisión que entró en vigencia 30 días después de su publicación.

Que el Reglamento para la dictación de las normas de calidad ambiental y de emisión, D.S.93/1995 del MINSEGPRES, en su artículo 36, establece que toda norma de calidad y emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años. En consecuencia la norma de emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, comenzó su revisión a fines del año 2008.

Que, a partir de esa fecha, se realizó un trabajo de preparación del anteproyecto por parte del comité operativo, encargado del proceso de revisión de la norma, con el apoyo constante del comité ampliado, considerando una serie de aspectos que fueron analizados y revisados, dando paso a la elaboración de nuevas propuestas para este anteproyecto. Entre los aspectos revisados se pueden mencionar: evaluación de la inclusión de una nueva excepción a la norma, relativa a las labores de reinyección de fluidos geotérmicos, revisión y nuevas propuestas para las definiciones contenidas en la norma, revisión de parámetros y límites normados, incorporación de nuevos parámetros (Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Temperatura), propuesta de nueva tabla para las situaciones de vulnerabilidad alta, revisión de los procedimientos de monitoreo y revisión de las metodologías de análisis, entre otros aspectos. Los cambios incorporados contribuirán a una mejor aplicación de la norma.

- I. **Apruébese el siguiente anteproyecto de Revisión de Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, DS 46/2002 MINSEGPRES:**

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º. Establécese la siguiente norma de emisión que determina los límites máximos de contaminantes permitidos en los residuos líquidos que son descargados por la fuente emisora, a través del suelo y/o subsuelo, hacia las zonas saturadas de los acuíferos, mediante obras de infiltración.

La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

Artículo 2º. La presente norma, no será aplicable a las labores de riego, a los depósitos de relaves, a la inyección de las aguas de formación a los pozos de producción en los yacimientos de hidrocarburo y a la reinyección de aguas geotérmicas propias de las labores de exploración y explotación de campos geotérmicos cuando estas sean reinyectadas en el mismo reservorio desde el cual fueron extraídas.

TITULO II DEFINICIONES

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

Aguas subterráneas: Todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del terreno en la zona saturada y en contacto directo con el suelo y/o subsuelo.

Acuífero: Formación geológica, como depósitos no consolidados o rocas, que tiene suficiente permeabilidad para permitir almacenar aguas subterráneas en su interior y transmitirla de forma natural, a través de sus poros y fracturas.

Acuífero confinado: Es aquél en que el agua alojada en su interior se encuentra a una presión mayor que la atmosférica, debido a que posee un techo confinante formado por capas impermeables, y el agua ocupa totalmente los poros o espacios de la formación geológica. Su techo es la base del estrato(s) confinante(s). Una vez construida una captación, el nivel del agua sobrepasa el techo del acuífero.

Acuífero libre: Es aquél en que el agua alojada en su interior se encuentra en contacto directo con la atmósfera, a través de los espacios de un terreno permeable y no posee techo confinante.

Acuífero semiconfinado: Es aquél cuyo techo y/o base son semipermeables, y que permiten la filtración vertical del agua. Puede recibir o ceder agua a través del techo o la base.

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 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, DBO₅, arsénico, aluminio, boro, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, cromo total, fluoruro, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno Kjeldahl, nitrito y nitrato, pentaclorofenol, plomo, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno, benceno y zinc; y en valor absoluto para pH y temperatura.

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.

Contenido natural: Es la concentración o valor de un elemento en la zona saturada del acuífero en el lugar donde se produce la descarga de la fuente emisora, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico.

Emisión Directa: Es la descarga directa de residuos líquidos desde una fuente emisora en la zona saturada del acuífero.

Emisión Indirecta: Es la descarga de residuos líquidos desde una fuente emisora hacia la zona saturada del acuífero, mediante obras de infiltración.

Fuente emisora: Es el establecimiento que, como resultado de su proceso, actividad o servicio, descarga residuos líquidos a través del suelo y/o subsuelo, mediante una emisión directa o indirecta, con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en el Título III de la presente norma.

Infiltración: Introducción de residuos líquidos desde la obra de infiltración de una fuente emisora hacia el suelo y/o subsuelo.

Nivel freático: Límite entre la zona saturada y la zona no saturada que corresponde a la superficie freática, que define la cota o nivel de saturación del agua de un acuífero libre medido desde la superficie del suelo. Este nivel corresponde a la superficie superior de los puntos en los cuales la presión en el agua subterránea es igual a la atmosférica.

Obra de Infiltración: Obra física, tales como zanjas, drenes, lagunas, pozos de infiltración u otra similar, por medio de la cual se realiza la infiltración de los residuos líquidos hacia la zona saturada de los acuíferos.

Residuos Líquidos o Aguas Residuales: Son aquellas aguas que se producen como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora y que no tienen ningún valor inmediato para dicha fuente. Se incluyen dentro de las aguas residuales, las aguas servidas.

Aguas Servidas: Aguas residuales que contienen los desechos de una comunidad, compuesta por aguas grises y aguas negras, según lo señalado en la Nch 410.

Descarga de Residuos Líquidos: Es la acción que realiza una fuente emisora al evacuar los residuos líquidos hacia o en la zona saturada de los acuíferos, con o sin un tratamiento previo.

Vulnerabilidad de un acuífero: Sensibilidad del acuífero a ser adversamente afectado por una carga contaminante impuesta. Dice relación con la velocidad con la que un contaminante puede migrar hasta la zona saturada del acuífero. Se definirá como alta, media y baja, en términos tales que, a mayor rapidez mayor vulnerabilidad.

Zona saturada del acuífero: Corresponde a aquella parte del acuífero que se encuentra con sus poros completamente ocupados por agua.

Zona no saturada del acuífero: Corresponde a aquella parte de un acuífero en que sus poros no se encuentran completamente ocupados por agua.

Suelo: Capa superior de la corteza terrestre compuesta por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos que proporciona el soporte mecánico y nutricional para la vida vegetal.

Subsuelo: Estrato situado inmediatamente debajo del suelo; forman parte de su composición, rocas y minerales de todo tipo.

**TITULO III
FUENTE EMISORA**

Artículo 4°. Todo establecimiento que descargue sus residuos líquidos con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso, fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en las siguientes tablas calificará como fuente emisora para los efectos de la presente norma:

Parámetros	Unidad	Carga contaminante media diaria (equiv. 100 Hab/día) *
Aceites y Grasas	g/d	960
Aluminio	g/d	16
Arsénico	g/d	0,8
Benceno	g/d	0,16
Boro	g/d	12,8
Cadmio	g/d	0,16
Cianuro	g/d	3,2
Cloruros	g/d	6400
Cobre	g/d	16
Cromo	g/d	0,8
Fluoruro	g/d	24
Hierro	g/d	16
Manganeso	g/d	4,8
Mercurio	g/d	0,02
Molibdeno	g/d	1,12
Níquel	g/d	1,6
Nitrógeno Kjeldahl	g/d	800
Nitrito más Nitrato	g/d	240
Pentaclorofenol	g/d	0,144
Piomo	g/d	3,2
Selenio	g/d	0,16
Sulfatos	g/d	4800
Sulfuros	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
DBO ₅	g/d	4000
SS Totales	g/d	3520

*) Se consideró una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

Parámetro	Unidad	Valor Característico
pH	-	6 - 8
Temperatura	°C	20

Artículo 5°. Para efectos de evaluar la condición de fuente emisora, se considerará lo siguiente:

- 1) La caracterización de los residuos líquidos de una fuente emisora, deberá realizarse antes de someterlos a cualquier sistema de tratamiento.
- 2) La suma de las descargas de residuos líquidos que genere un establecimiento, incluidas sus aguas servidas.
- 3) Los establecimientos que emitan una carga contaminante media diaria igual o inferior a lo señalado, no se consideran fuentes emisoras para los efectos del presente decreto y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan dichas condiciones.

No se considerará fuente emisora a aquellas descargas inferiores a un volumen de 5 m³/d que excedan los valores característicos de la Tabla para temperatura.

TITULO IV
LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LIQUIDOS A
AGUAS SUBTERRANEAS

Artículo 6°. Si el contenido natural de la zona saturada del acuífero excede al límite máximo permitido en este decreto, el límite máximo de la descarga será igual a dicho contenido natural.

Artículo 7°. No se podrá emitir directamente a la zona saturada del acuífero, salvo que la emisión sea de igual o mejor calidad que la del contenido natural.

Artículo 8°. Si la vulnerabilidad del acuífero es calificada por la Dirección General de Aguas como alta, la Fuente Emisora podrá incrementar los valores establecidos en la tabla N°1 del presente decreto, conforme a la determinación de contenido natural establecido en el artículo siguiente.

Para tales efectos, los límites máximos permitidos para la descarga de los residuos líquidos corresponderán a dicho contenido natural.

Artículo 9°. Corresponderá a la Dirección General de Aguas, de acuerdo a los antecedentes que posea, establecer el contenido natural del acuífero.

Para estos efectos, la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que estime conveniente al responsable de la fuente emisora.

Artículo 10°. Corresponderá a la Dirección General de Aguas, determinar la vulnerabilidad del acuífero. Para estos efectos, la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que estime convenientes al responsable de la fuente emisora.

Para determinar la vulnerabilidad se considerará la profundidad del punto de descarga; propiedades del suelo, de la zona saturada y de la zona no saturada; características intrínsecas del acuífero, niveles freáticos más desfavorables y tipo de acuífero; características de la recarga.

Para estos efectos, la Dirección General de Aguas aprobará mediante resolución, que se publicará en el Diario Oficial, la metodología para determinar la vulnerabilidad, en la que detallará las condiciones específicas y los parámetros a considerar.

Limites Máximos de Emisión

Artículo 11°. Para los acuíferos con vulnerabilidad calificada como alta, los límites máximos de emisión de los distintos parámetros medidos en términos de concentraciones totales, serán los siguientes:

TABLA N° 1: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en
Condiciones de Vulnerabilidad Alta

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 – 8,5
Cianuro	mg/L	0,05
Cloruros	mg/L	200
Fluoruro	mg/L	1
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	250

Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	1
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	0,3
Manganeso	mg/L	0,1
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	30
DBO ₅	mg/L	50
SST	mg/L	80

Artículo 12°. Corresponderá aplicar la tabla de vulnerabilidad alta en las siguientes situaciones:

- Quando la Dirección General de Aguas lo determine conforme al artículo 10°.
- Quando no existan los antecedentes suficientes para su determinación.
- Quando no se complete la determinación conforme a lo estipulado en la metodología para determinar la vulnerabilidad, señalada en el párrafo tercero del artículo 10°.

Artículo 13°. Para los acuíferos con vulnerabilidad calificada como media, los límites máximos de emisión de los distintos parámetros medidos en términos de concentraciones totales, serán los siguientes:

TABLA N° 2: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 – 8,5
Cianuro	mg/L	0,20
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	1,5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7

Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	5
Manganeso	mg/L	0,3
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	1
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	35
DBO ₅	mg/L	50
SS	mg/L	80

Artículo 14°. Para los acuíferos con vulnerabilidad calificada como baja, los límites máximos de emisión de los distintos parámetros medidos en términos de concentraciones totales, serán los siguientes:

TABLA N° 3. Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	15
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	5
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	20
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	3
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	3
Cromo	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	10
Manganeso	mg/L	2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	2,5
Níquel	mg/L	0,5
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	20

Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	15
Temperatura	°C	40
DBO ₅	mg/L	50
SS	mg/L	80

TITULO V
PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA DE EMISIÓN DE
RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS SUBTERRANEAS

Artículo 15°. A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, los límites máximos permitidos establecidos en la presente norma, serán obligatorios para toda fuente emisora, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 18 y 19 del presente decreto.

Las fuentes emisoras deberán caracterizar e informar todos los parámetros y valores característicos presentes en sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente norma y entregar toda otra información relativa a la descarga de residuos líquidos que la autoridad competente determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

En caso que la fuente emisora modifique sus procesos productivos de manera que puedan afectar la composición del residuo líquido descargado, deberá efectuar una nueva caracterización.

Artículo 16°. Las fuentes emisoras, que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto, se encuentren construidas, operando y con los permisos vigentes, en el plazo de 3 meses o en su primera descarga en máxima producción, deberán caracterizar sus residuos líquidos, sólo en los parámetros siguientes: DBO₅, SST y Temperatura, establecidos en las tablas de fuente emisora e informarlos mediante los procedimientos de medición y control definidos en la presente norma.

Artículo 17°. Las fuentes emisoras que hayan caracterizado sus emisiones de residuos líquidos en forma diferente a lo establecido en el presente decreto, en cuanto a la obligación de considerar la suma de las descargas de un mismo establecimiento emisor, incluidas las aguas servidas, deberán volver a caracterizar la totalidad de sus emisiones en el plazo de 3 meses, contados desde la entrada en vigencia del presente decreto o en su primera descarga en máxima producción.

Artículo 18°. Las fuentes emisoras que, a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto, se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, dispondrán de un plazo de dos años, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto, para cumplir con los límites establecidos para los parámetros: DBO₅, SST y Temperatura, sin perjuicio del cumplimiento inmediato de los demás límites establecidos en la presente norma.

Artículo 19°. Para aquellas fuentes emisoras que, a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto, se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, y que deban cumplir con la tabla de vulnerabilidad alta, dispondrán de un plazo de dos años para cumplir con lo establecido en la presente norma.

TITULO VI
CONTROL Y FISCALIZACION

Artículo 20°. Las fuentes emisoras deberán cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los parámetros normados.

Artículo 21°. Para el control de la presente norma se considerarán los monitoreos que realice la fuente emisora, conforme a un programa de autocontrol aprobado por la autoridad fiscalizadora, y los monitoreos de controles directos que realice esta autoridad.

Artículo 22°. El programa de autocontrol de la fuente emisora, establecerá los parámetros a monitorear, el tipo de muestra (puntual o compuesta) para cada parámetro y las

frecuencias de monitoreo, atendido a las características de la actividad que desarrolle la fuente emisora en máxima producción, las condiciones de operación, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga, de acuerdo a lo dispuesto en el Título VII del presente decreto.

Los informes de laboratorios y resultados del programa de autocontrol de la fuente emisora deberán estar disponibles en el lugar donde se ubica el punto de descarga de los residuos líquidos.

Artículo 23°. El control y fiscalización de la presente norma será efectuado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios y las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) de Salud respectivas, según corresponda, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Respecto a la fiscalización que realizan la autoridades señaladas, se deberán cumplir los mismos procedimientos de monitoreo y metodologías de análisis descritos en el presente decreto.

TITULO VII PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO

Consideraciones generales para el monitoreo.

Artículo 24°. Los procedimientos de monitoreo y metodologías de análisis, para efectos del autocontrol que debe realizar la fuente emisora, deberán someterse a lo establecido en el presente decreto.

Artículo 25°. Los parámetros que deberán ser considerados en el monitoreo serán los que señale, en cada caso, la autoridad fiscalizadora, atendido el programa de autocontrol, la actividad que desarrolle la fuente emisora, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga.

Artículo 26°. Los procedimientos para el monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial vigente, NCh 411/10, Calidad de agua – Muestreo – Parte 10: Muestreo de Aguas Residuales – Recolección y manejo de muestras o sus versiones actualizadas.

Artículo 27°. El monitoreo deberá efectuarse en cada una de las descargas de la fuente emisora.

El lugar de toma de muestras y de medición del caudal de descarga, debe permitir la correcta instalación de los equipos; la extracción de muestras representativas de la descarga a controlar; tener facilidad permanente de acceso seguro.

Se podrá considerar una cámara o dispositivo, especialmente habilitada para tal efecto, o un punto existente en la descarga que cumpla con las condiciones requeridas.

Frecuencia de monitoreo.

Artículo 28°. El número de días en que la fuente emisora realice los monitoreos de control, se determinará de tal manera que sea efectivamente representativo de las características y volumen de las descargas de residuos líquidos, según los procesos productivos, su planificación y sistemas de tratamiento, en términos tales, que corresponda a los residuos líquidos generados en máxima producción o en el máximo caudal de descarga.

Artículo 29°. El número mínimo de días de muestreos, se determinará de acuerdo a lo siguiente:

- a) Las fuentes emisoras deberán realizar a lo menos 1 muestreo al mes. En casos fundados, la autoridad fiscalizadora podrá aumentar la frecuencia de monitoreo.

- b) El número de días de toma de muestras en el período debe distribuirse en forma proporcional a los volúmenes descargados en cada período, considerando la máxima producción o en el máximo caudal de descarga.

Artículo 30°. Para aquellas fuentes emisoras que neutralizan sus residuos líquidos, la autoridad fiscalizadora podrá requerir medición continua de pH, con pHmetro en línea y un sistema captador de datos con registrador, con lecturas de al menos cada una hora. La fuente emisora deberá conservar el registro continuo de pH de al menos los últimos 24 meses, el que podrá ser requerido por la autoridad fiscalizadora.

Tipo y Número de muestras.

Artículo 31°. La frecuencia de monitoreo se deberá aplicar a cada punto de descarga. Las muestras serán de tipo puntual o compuesta, obtenidas en conformidad a lo establecido en la norma chilena oficial y vigente NCh 411/10 (Decreto Supremo N° 571, de 20 de julio 2005, del Ministerio de Obras Públicas), Calidad del agua – Muestreo – Parte 10: Muestreo de aguas residuales- Recolección y manejo de las muestras", o conforme sus versiones actualizadas.

Artículo 32°. Se deberán tomar muestras puntuales para al menos los siguientes parámetros; pH y temperatura entre otros que se precisen en la resolución de monitoreo correspondiente a la Fuente Emisora.

Artículo 33°. Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de muestras puntuales proporcionales al caudal de descarga, el que deberá ser medido y registrado con cada recolección de muestra puntual.

Artículo 34°. El número de muestras puntuales a considerar para la composición de la muestra compuesta, dependerá del tiempo de duración de la descarga:

- a) Muestras puntuales horarias, si la descarga tiene una duración inferior a 4 horas.
- b) Muestras puntuales, obtenidas a lo más cada 2 horas, si la descarga tiene una duración igual o superior a 4 horas.

Artículo 35°. La medición del caudal de descarga para la recolección de muestras compuestas, se realizará según los métodos y equipos especificados en la NCh 411 "Calidad de agua – muestreo – Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras", o sus versiones actualizadas.

Para aquellos casos particulares con volúmenes de descarga inferiores a 30 m³/día, donde no sean aplicables dichos métodos, la autoridad fiscalizadora podrá autorizar la utilización de otras metodologías para la medición del caudal.

Asimismo, la autoridad fiscalizadora podrá autorizar otras metodologías cuando las indicadas no puedan realizarse.

Informe de monitoreo.

Artículo 36°. La fuente emisora deberá informar mensualmente a la autoridad competente, al menos lo siguiente:

- a) Resultados de los monitoreos de autocontroles efectuados en el mes.
- b) Remuestreos.
- c) Máximo caudal de descarga en el mes.

Dicho informe deberá entregarse a más tardar dentro de los primeros 20 días corridos del mes siguiente al del período que se informa. Si el último día del plazo fuera sábado, domingo o festivo, se deberá entregar el primer día hábil siguiente.

Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma de emisión, la autoridad competente podrá exigir mayor información a incluir en el informe de monitoreo mensual.

Evaluación de cumplimiento de la norma.

Artículo 37°. La evaluación de cumplimiento de la norma se realizará en forma mensual, independiente de la frecuencia establecida en el artículo 29°. Se considerarán todos los monitoreos efectuados en dicho mes, tanto los realizados por la fuente emisora, incluyendo los remuestreos, como por la autoridad fiscalizadora.

Artículo 38°. El cumplimiento de la norma se deberá verificar en cada descarga de la fuente emisora.

Artículo 39°. Se considerará que se cumplen los límites establecidos en las tablas 1, 2 y 3 del presente decreto cuando:

- Analizadas 10 o menos muestras en el mes, sólo una de ellas excede en uno o mas contaminantes las tolerancias establecidas en la tabla N° 4.
- Analizadas más de 10 muestras en el mes, a lo más un 10% excede en uno o más contaminantes las tolerancias establecidas en la tabla N° 4.

Tabla N° 4: Tolerancias respecto de lo establecido en las tablas del Título III.

Parámetros	Unidad	Tolerancias respecto a valores establecidos en Tablas 1, 2 y 3
pH	-	6,0 – 9,0
Temperatura	°C	Valor máximo + 2°C
Demás parámetros	mg/L	El doble de la concentración establecida en la tabla respectiva

Remuestreos.

Artículo 40°. Si una o más muestras del autocontrol realizado en el mes por la fuente emisora, exceden los límites máximos establecidos en las tablas N° 1, 2 y 3 de la presente norma, la fuente emisora deberá efectuar un muestreo adicional o remuestreo, que debe realizarse dentro de 15 días corridos, contados desde el momento de la recolección de la muestra que presentó la anomalía.

Artículo 41°. En el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.

TITULO VIII MÉTODOS DE ANÁLISIS

Artículo 42°. La determinación de los contaminantes incluidos en esta norma se debe efectuar de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas de la serie NCh 2313 "Aguas residuales. Métodos de análisis" oficiales y vigentes, señaladas en la tabla N° 5, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los parámetros que corresponda.

Tabla N° 5: Normas Chilenas serie NCh 2313 "Aguas residuales: Métodos de análisis"

NCh y decreto de oficialización	Parte	Método de Análisis
NCh 2313/1, Of 95. Decreto Supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 1	Determinación pH.
NCh 2313/2, Of 95	Parte 2	Determinación de la temperatura.

Decreto Supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas.		
NCh 2313/3, Of 95 Decreto Supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 3	Determinación de Sólidos Suspendidos Totales Secados a 103°C - 105°C.
NCh 2313/5, Of 95 Decreto Supremo N° 355 de 2006 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 5	Determinación de la DBO ₅
NCh 2313/6, Of 97 Decreto Supremo N° 317 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 6	Determinación de Aceites y Grasas.
NCh 2313/9, Of 96 Decreto Supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 9	Determinación de Arsénico. Método de espectrofotometría de absorción atómica con generación continua de hidruros.
NCh 2313/10, Of 96 Decreto Supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 10	Determinación de Metales Pesados. Cadmio, Cobre, Cromo total, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc. Método de espectrofotometría de absorción atómica con llama.
NCh 2313/12, Of 96 Decreto Supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 12	Determinación de Mercurio. Método de espectrofotometría de absorción atómica con generación de vapor frío.
NCh 2313/13, Of 98 Decreto Supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 13	Determinación de Molibdeno por espectrofotometría de absorción atómica con llama.
NCh 2313/14, Of 97 Decreto Supremo N° 949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 14	Determinación de Cianuro Total.
NCh 2313/17, Of 97 Decreto Supremo N° 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 17	Determinación de Sulfuro Total.
NCh 2313/18, Of 97 Decreto Supremo N° 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 18	Determinación de Sulfato disuelto por calcinación de residuo. (Para la determinación de sulfato total se debe realizar previa digestión de la muestra).
NCh 2313/20, Of 98 Decreto Supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 20	Determinación de Trihalometanos (además se utiliza para los Triclorometano y Tetracloroetano). Método por cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. (ECD).
NCh 2313/25 Of 97 Decreto Supremo N° 37 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 25	Determinación de metales por espectrofotometría de emisión de plasma.
NCh 2313/28 Of 98 Decreto Supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 28	Determinación de Nitrógeno Kjeldhal. Método potenciométrico con digestión previa.
NCh 2313/29 Of 99 Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 29	Determinación de Pentaclorofenol y algunos herbicidas organoclorados. Método por cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica (ECD).
NCh 2313/30 Of 99 Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 30	Determinación de Selenio. Método de espectrofotometría de absorción atómica por generación continua de hidruros.
NCh 2313/31 Of 99 Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 31	Determinación de benceno y algunos derivados (Tolueno y Xileno). Método de cromatografía gaseosa usando head - space
NCh 2313/32 Of 99 Decreto Supremo N° 414 de 1999 del	Parte 32	Determinación de Cloruro. Método argentométrico de Mohr.

Ministerio de Obras Públicas.		
NCh 2313/33 Of 99 Decreto Supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas.	Parte 33	Determinación de fluoruro. Método potenciométrico después de destilación.

Artículo 43°: Otros métodos de análisis:

Método Cromatografía Iónica con Supresión Química de Conductividad del efluente para determinar Nitrito (NO2-) y Nitrato (NO3-), según 4110 B, Standard Method for the Examination Of Water and Wastewater; 21th Ed.; APHA – AWWA – WEF; 2005.

Método de electrodo de Nitrato, para determinación de Nitrato (NO3), según 4500- NO3-D. Standard Method for Examination of Water and Wastewater; 21th Ed.; APHA – AWWA- WEF; 2005.

Artículo 44°: En el caso de no existir un método de ensayo oficial para un determinado parámetro, se deberá usar una metodología estandarizada contenida en el Manual de Métodos Estándares para Análisis de Aguas y Aguas Residuales, ("Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 21th Ed, 2005") en su última edición, previa autorización de la autoridad competente.

**TITULO VIII
PLAZO DE VIGENCIA**


Artículo 45°: El presente decreto entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el diario oficial.

II. Sométase a consulta el presente Anteproyecto de Revisión de Norma de la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas DS N° 46/2002 MINSEGPRES.

Para tales efectos:

- a) **Remítase** copia del expediente al Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente para que emita su opinión sobre el Anteproyecto de Revisión de Norma. Dicho Consejo dispondrá de 60 días hábiles contados desde la recepción de la copia del expediente, para el despacho de su opinión. La opinión que emita el Consejo Consultivo será fundada, y en ella se dejará constancia de los votos disidentes.
- b) **Dentro** del plazo de 60 días hábiles, contados desde la publicación del extracto de la presente resolución, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al contenido del Anteproyecto de revisión de norma. Dichas observaciones deberán ser presentadas por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado y deberán ser acompañadas de los antecedentes en los que se sustentan, especialmente los de naturaleza técnica, científica, social, económica y jurídica.

Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.


RODRIGO GUZMÁN ROSEN
 DIRECTOR EJECUTIVO (S)
 COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

IRG/ELS/CAS
Distribución:
Dirección Ejecutiva, CONAMA.



Lo que transcribo a Ud.
 para su conocimiento
 saludó atentamente a Ud.
MURY VALBUENA OVEJERC
 Oficial de Partes
 Comisión Nacional del
 Medio Ambiente (CONAMA)

Consejo Consultivo Nacional.
Departamento Jurídico, CONAMA.
Departamento Estudios, CONAMA.
Departamento de EVYSA, CONAMA.
Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
Comité Operativo de la Revisión de Norma.
Oficina de Partes, CONAMA.
Expediente de la Revisión de Norma.
Archivo

ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS SUBTERRÁNEAS DS N° 46/2002 MINSEGPRES.

(EXTRACTO)

Por Resolución N° 138 del 17 de Febrero de 2010, del Director Ejecutivo (S) de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, a través del control de los residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras hacia los acuíferos, con lo cual se contribuye a mantener la calidad de las aguas subterráneas.
Ámbito Territorial de Aplicación	La norma será aplicable en todo el territorio nacional.
Vigencia	Entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.
Fiscalizadores	Superintendencia de Servicios Sanitarios y Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) de Salud respectivas.
Fundamentos	<p>Que el 17 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 46/2002 que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, norma de emisión que entró en vigencia 30 días después de su publicación.</p> <p>Que el Reglamento para la dictación de las normas de calidad ambiental y de emisión, D.S.93/1995 del MINSEGPRES, en su artículo 36, establece que toda norma de calidad y emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años. En consecuencia la norma de emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, comenzó su revisión a fines del año 2008.</p> <p>Que, a partir de esa fecha, se realizó un trabajo de preparación del anteproyecto por parte del comité operativo, encargado del proceso de revisión de la norma, con el apoyo constante del comité ampliado, considerando una serie de aspectos que fueron analizados y revisados, dando paso a la elaboración de nuevas propuestas para este anteproyecto. Entre los aspectos revisados se pueden mencionar: evaluación de la inclusión de una nueva excepción a la norma, relativa a las labores de reinyección de fluidos geotérmicos, revisión y nuevas propuestas para las definiciones contenidas en la norma, revisión de parámetros y límites normados, incorporación de nuevos parámetros (Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Temperatura), propuesta de nueva tabla para las situaciones de vulnerabilidad alta, revisión de los procedimientos de monitoreo y revisión de las metodologías de análisis, entre otros aspectos. Los cambios incorporados contribuirán a una mejor aplicación de la norma.</p>

Fuente emisora: Es el establecimiento que, como resultado de su proceso, actividad o servicio descarga residuos líquidos a través del suelo y/o subsuelo, mediante una emisión directa o indirecta, con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en el Título III de la norma.

Límites Máximos de Emisión:

Tabla N°1: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Alta

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 – 8,5
Cianuro	mg/L	0,05
Cloruros	mg/L	200
Fluoruro	mg/L	1
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	250
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2

①

Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	1
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	0,3
Manganeso	mg/L	0,1
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	30
DBO ₅	mg/L	50
SST	mg/L	80

Tabla N°2: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 – 8,5
Cianuro	mg/L	0,20
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	1,5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	5
Manganeso	mg/L	0,3
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	1
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	35
DBO ₅	mg/L	50
SS	mg/L	80

Tabla N°3. Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 – 8,5
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	5

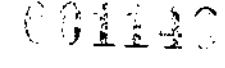
2

N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	15
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	5
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	20
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	3
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	3
Cromo	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	10
Manganeso	mg/L	2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	2,5
Níquel	mg/L	0,5
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	20
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	15
Temperatura	°C	40
DBO ₅	mg/L	50
SS	mg/L	80

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al contenido del presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto de revisión de la norma de emisión puede ser consultado en la página web de CONAMA: www.conama.cl

0



Mercurio	mg/L	Hg	0,001	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	1	2,5
Níquel	mg/L	Ni	0,2	3
Pentaclorofenol	mg/L	C6OHC15	0,009	0,009
Plomo	mg/L	Pb	0,05	0,5
Selenio	mg/L	Se	0,01	0,1
Sólidos suspendidos totales	mg/L	SS	80	80
Sulfatos	mg/L	SO42-	1000	2000
Sulfuros	mg/L	S2-	1	10
Tetracloroetano	mg/L	C2C4	0,04	0,4
Tolueno	mg/L	C6H5CH3	0,7	7
Trihalometanos	mg/L	THM6	0,1	0,1
Xileno	mg/L	C6H4C2H6	0,5	0,5
Zinc	mg/L	Zn	3	20
Cloro Libre Residual	mg/L	CLR	0,5	0,5
Nitrógeno total	mg/L	NTotal	10	20
SAAM	mg/L	SAAM	10	10
DBO5	mg O2/L	DBO5	35	35
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	SSed	5	5
Coliformes Fecales o termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000	1000
Temperatura	°C	T	30	30
Poder Espumógeno	mm	PE	7	7
pH	Unidad	pH	8,0-8,5	8,0-8,5

12. (Punto 5) Programas y plazos de cumplimiento:

- En caso que la fuente emisora modifique sus procesos productivos de manera que puedan afectar la composición del residuo líquido descargado, deberá efectuar una nueva caracterización.
- Las fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del D.S.N°XX, se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, en el plazo de 3 meses o a su primera descarga en máxima producción, deberán caracterizar sus residuos líquidos sólo en los parámetros siguientes: Cloro Libre Residual y Trihalometanos establecidos en las tablas de Fuente Emisora e informar mediante los procedimientos de medición y control definidos en la presente norma.
- Las fuentes emisoras que hayan caracterizado sus emisiones de residuos líquidos en forma diferente a lo establecido en el D.S.N°XX, en cuanto a la obligación de considerar la suma de las descargas de un mismo establecimiento emisor, incluidas las aguas servidas, deberán volver a caracterizar la totalidad de sus emisiones en el plazo de 3 meses desde la entrada en vigencia de dicho decreto o a su primera descarga en máxima producción.
- Las fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del D.S.N°XX, se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, dispondrán de un plazo de 2 años para cumplir con los límites establecidos para el parámetro Trihalometanos y Cloro libre residual, sin perjuicio del cumplimiento de los demás límites establecidos en la presente norma. Sin perjuicio de lo anterior, estas fuentes emisoras deberán caracterizar, medir e informar dicho parámetro de acuerdo a lo dispuesto en el punto 6 de la presente norma, a contar de la entrada en vigencia del D.S. N°XX.
- Las fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del D.S.N°XX, que se encuentren construidas, operando y con permisos vigentes, que descargan conforme al punto 4.4.3 dentro de la Zona de Protección Litoral establecida conforme al punto 3.9.1, dispondrán de un plazo de 2 años para cumplir con los límites establecidos en el punto 4.4.2

13. (Punto 6) Modifica procedimientos de medición y control:

- Control de la norma.
- Consideraciones generales para el monitoreo.
- Condiciones específicas para el monitoreo.
- Frecuencia de monitoreo:

Tabla N°7: Frecuencias de monitoreos para descargas de fuentes emisoras que requieren sistema de tratamiento.

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

Tabla N°8: Frecuencia de monitoreo para Fuentes Emisoras que cumplan los límites de la norma sin requerir un sistema de tratamiento.

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

- Tipo y número de muestras.
- Resultado de los análisis
- Informe de monitoreo
- Evaluación de cumplimiento de la norma:

Contaminantes	Unidad	Tolerancias respecto a valores establecidos en Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6
pH en tablas 1, 2, 3 y 6	Unidad	5,5 - 9,0
pH en tablas 4 y 5	Unidad	5,5 - 9,5
CF con límite de 1000	NMP/100ml	5300
CF con límite de 70	NMP/100ml	250
Temperatura	°C	Tmáx + 2°C

Poder espumógeno	mm	Límite máx + 2
Sólidos Sedimentables	ml/L en 1 h	Límite máx + 5
Resto contaminantes	mg/L	El doble de la concentración establecida en la tabla respectiva

- Remuestreo
- Métodos de Análisis.

14. (Punto 7) Fiscalización:

- 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, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al contenido del presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto de revisión de la norma de emisión puede ser consultado en la página web de CONAMA: www.conama.cl.

ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS SUBTERRÁNEAS DS N° 46/2002 MINSEGPRES

Por resolución N° 138, del 17 de febrero de 2010, del Director Ejecutivo (S) de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, a través del control de los residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras hacia los acuíferos, con lo cual se contribuye a mantener la calidad de las aguas subterráneas.
Ámbito Territorial de Aplicación	La norma será aplicable en todo el territorio nacional.
Vigencia	Entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.
Fiscalizadores	Superintendencia de Servicios Sanitarios y Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) de Salud respectivas.
Fundamentos	Que el 17 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 46/2002 que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, norma de emisión que entró en vigencia 30 días después de su publicación. Que el Reglamento para la dictación de las normas de calidad ambiental y de emisión, D.S.93/1995 del MINSEGPRES, en su artículo 38, establece que toda norma de calidad y emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años. En consecuencia la norma de emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, comenzó su revisión a fines del año 2008. Que, a partir de esa fecha, se realizó un trabajo de preparación del anteproyecto por parte del comité operativo, encargado del proceso de revisión de la norma, con el apoyo constante del comité ampliado, considerando una serie de aspectos que fueron analizados y revisados, dando paso a la elaboración de nuevas propuestas para este anteproyecto. Entre los aspectos revisados se pueden mencionar: evaluación de la inclusión de una nueva excepción a la norma, relativa a las labores de reinyección de fluidos geotérmicos, revisión y nuevas propuestas para las definiciones contenidas en la norma, revisión de parámetros y límites normados, incorporación de nuevos parámetros (Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Temperatura), propuesta de nueva tabla para las situaciones de vulnerabilidad alta, revisión de los procedimientos de monitoreo y revisión de las metodologías de análisis, entre otros aspectos. Los cambios incorporados contribuirán a una mejor aplicación de la norma.

Fuente emisora: Es el establecimiento que, como resultado de su proceso, actividad o servicio, descarga residuos líquidos a través del suelo y/o subsuelo, mediante una emisión directa o indirecta, con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en el Título III de la norma.

Límites Máximos de Emisión:

Tabla N°1: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Alta

PARAMETROS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,05
Cloruros	mg/L	200
Fluoruro	mg/L	1
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	250
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04

Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	1
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	0,3
Manganeso	mg/L	0,1
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Niquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	30
DBO ₅	mg/L	50
SST	mg/L	80

Tabla N°2: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,20
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	1,5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	1
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	5
Manganeso	mg/L	0,3
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	1
Niquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	35
DBO ₅	mg/L	50
SST	mg/L	80

Tabla N°3. Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE MAXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	15
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	5
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	20
Arsénico	mg/L	0,01

Boro	mg/L	3
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	3
Cromo	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	10
Manganeso	mg/L	2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	2,5
Niquel	mg/L	0,5
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	20
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	15
Temperatura	°C	40
DBO ₅	mg/L	50
SST	mg/L	80

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Dirección Ejecutiva o en la Dirección Regional de CONAMA correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: www.conama.cl

Comisión Regional del Medio Ambiente III Región de Atacama

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
"PROYECTO AMPLIACIÓN PLANTA DE CAL COPIAPÓ - HORNO CAL N° 2"

Con fecha 17 de febrero de 2010, Industria Nacional de Cemento S.A. (INACESA), RUT N° 76.882.920-9, representada por don Luis Jaime Becerra Espinoza, Cédula Nacional de Identidad N° 5.677.591-9, y don José Luis Quintanilla Larral, Cédula Nacional de Identidad N° 8.883.018-0, ambos domiciliados en Camino Internacional Km. 16, sector Teresita, comuna y provincia de Copiapó, han sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ante la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Proyecto Ampliación Planta de Cal Copiapó - Horno Cal N° 2", conforme lo establecen la ley 19.300, modificada por la ley 20.417, y el decreto supremo N° 30 de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el artículo 2 del decreto supremo N° 95 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

El Proyecto se desarrollará al interior de Planta INACESA Copiapó, que se localiza en Camino Internacional Km. 16, sector Teresita, comuna y provincia de Copiapó, III Región, a 9 km. al nor-este de la ciudad de Copiapó, fuera del radio urbano. Los elementos principales considerados en la línea base fueron estructurados de acuerdo a la definición del Área de Influencia del Proyecto, seguida por la caracterización general del ambiente y una caracterización detallada de aquellos elementos o componentes ambientales relevantes al Proyecto.

El objetivo del Proyecto es ampliar la capacidad de producción de cal desde las actuales 155.000 a 556.000 t/año, mediante la instalación de una nueva línea de cal con capacidad de producción de 1.100 t/día, empleando para ello una matriz de combustibles que incluye la utilización de aceites usados, carbón bituminoso, petróleo diesel y coque de petróleo, además de gas natural y Fuel Oil N° 6, en caso que las condiciones de mercado lo permitan.

El Proyecto considera: i) ampliar el sistema de almacenamiento de calizas de la planta; ii) un nuevo horno de cal con precalentador, complementado con un filtro de mangas como sistema de despolvamiento; iii) un nuevo sistema de clasificación y cominución de producto; iv) ampliar el galpón de acopio de combustible sólido; v) una nueva planta de molienda indirecta de combustible sólido; vi) aumentar la capacidad del manejo de aceite usado; y vii) ampliar la capacidad de almacenamiento y despacho de cal.

El Proyecto contempla una etapa de construcción de aproximadamente 12 meses y su vida útil se extenderá por 20 años. La inversión estimada asciende a US\$55.000.000. La mano de obra que considera el proyecto es de 100 personas.

La calidad del aire es el aspecto más relevante del Proyecto y ha sido analizada en términos del material particulado respirable MP10, anhídrido sulfuroso SO₂, y óxidos de nitrógeno (NOx). Para la predicción del impacto ambiental se efectuaron inventarios de emisiones con las situaciones de operación actual y futura para cada agente contaminante. Además, se aplicó el modelo de dispersión atmosférico CALPUFF, a fin de determinar los efectos de las emisiones sobre la calidad del aire. Los resultados de la modelación permiten concluir que la operación del Proyecto permitirá una disminución tanto en las emisiones de MP10 como de su efecto sobre la calidad del aire.

Asimismo, no se esperan variaciones detectables en los niveles de anhídrido sulfuroso en el aire. Los resultados de la modelación pronostican que no se superará la norma primaria ni secundaria de SO₂, ni tampoco la norma primaria de NOx.

El Proyecto considera una serie de medidas de mitigación tendientes a reducir las emisiones de material particulado, tanto para las nuevas instalaciones como las existentes. Las medidas consideradas son filtros de mangas en el horno de cal N° 2, en los traspaos en la alimentación y descarga en los silos de almacenamiento, en el transporte de calizas hacia los hornos, en las estaciones de hameado; las cintas que alimentarán a los hornos 1 y 2 serán encapsuladas; los caminos internos de la planta de mayor uso serán pavimentados y el resto tratados con Filler calcáreo o similar al igual que los caminos utilizados para la recepción de calizas; se humectará el área utilizada para el estacionamiento de camiones para el despacho de productos ubicada entre la planta y la carretera.

INACESA Copiapó propone continuar el monitoreo de las variables meteorológicas y de calidad de aire en la estación de control que posee, hasta el primer año de operación del Proyecto. Asimismo, y de conformidad al DS 45/2007 MINSEGPRES, se realizará el monitoreo de emisiones por chimenea del Horno Cal N° 2.

El Proyecto identifica como Permisos Ambientales aplicables los contemplados en los artículos 93, 94 y 96 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental se encuentra a disposición de los interesados para consulta o reproducción, en la oficina de CONAMA III Región ubicadas en calle Yerbas Buenas N° 295, Copiapó en días hábiles, de lunes a viernes entre las 08:30 y 14:00 horas en horario continuado, y en el sitio de Internet (www.e-seia.cl), en la Gobernación Provincial de Copiapó,

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS SUBTERRÁNEAS DS N° 46/2002 MINSEGPRES.

(EXTRACTO)

Por Resolución N° 138 del 17 de Febrero de 2010, del Director Ejecutivo (S) de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), se aprobó el anteproyecto mencionado y se ordenó someterlo a consulta.

Dicha resolución ordena publicarlo en extracto que es del tenor siguiente:

Objetivo de Protección Ambiental	Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, a través del control de los residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras hacia los acuíferos, con lo cual se contribuye a mantener la calidad de las aguas subterráneas.
Ambito Territorial de Aplicación	La norma será aplicable en todo el territorio nacional.
Vigencia	Entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.
Fiscalizadores	Superintendencia de Servicios Sanitarios y Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) de Salud respectivas.
Fundamentos	Que el 17 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial el Decreto Supremo N° 46/2002 que establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, norma de emisión que entró en vigencia 30 días después de su publicación. Que el Reglamento para la dictación de las normas de calidad ambiental y de emisión, D.S. 93/1995 del MINSEGPRES, en su artículo 36, establece que toda norma de calidad y emisión debe ser revisada a lo menos cada 5 años. En consecuencia la norma de emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, comenzó su revisión a fines del año 2008. Que, a partir de esa fecha, se realizó un trabajo de preparación del anteproyecto por parte del comité operativo, encargado del proceso de revisión de la norma, con el apoyo constante del comité ampliado, considerando una serie de aspectos que fueron analizados y revisados, dando paso a la elaboración de nuevas propuestas para este anteproyecto. Entre los aspectos revisados se pueden mencionar: evaluación de la inclusión de una nueva excepción a la norma, relativa a las labores de reinyección de fluidos geotérmicos; revisión y nuevas propuestas para las definiciones contenidas en la norma; revisión de parámetros y límites normados; incorporación de nuevos parámetros (Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Sólidos Suspendedos Totales (SST) y Temperatura), propuesta de nueva tabla para las situaciones de vulnerabilidad alta; revisión de los procedimientos de monitoreo y revisión de las metodologías de análisis, entre otros aspectos. Los cambios incorporados contribuirán a una mejor aplicación de la norma.

Fuente emisora: Es el establecimiento que, como resultado de su proceso, actividad o servicio descarga residuos líquidos a través del suelo y/o subsuelo, mediante una emisión directa o indirecta, con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en el Título III de la norma.

Límites Máximos de Emisión:

Tabla N°1: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Alta

PARAMETROS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,05
Cloruros	mg/L	200
Fluoruro	mg/L	1
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	250
Sulfuros	mg/L	1
Acetate y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	1
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	0,3
Manganeso	mg/L	0,1
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	0,01
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	30
DBO	mg/L	50
SST	mg/L	80

Tabla N°2: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media

PARAMETROS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,20
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	1,5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	1
Acetate y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	2
Cromo	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	5
Manganeso	mg/L	0,3
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	1
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	10
Temperatura	°C	35
DBO	mg/L	50
SST	mg/L	80

Tabla N°3: Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja

PARAMETROS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
pH	-	6,5 - 8,5
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruros	mg/L	400
Fluoruro	mg/L	5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	15
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	5
Acetate y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Aluminio	mg/L	20
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	3
Cadmio	mg/L	0,01
Cobre	mg/L	3
Cromo	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	10
Manganeso	mg/L	2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	2,5
Níquel	mg/L	0,5
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	20
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	15
Temperatura	°C	40
DBO	mg/L	50
SST	mg/L	80

Dentro del plazo de 60 días, contados desde la presente publicación cualquier persona podrá formular observaciones al presente anteproyecto. Dichas observaciones deberán ser presentadas, por escrito, en la Dirección Ejecutiva o en la Dirección Regional de CONAMA correspondiente al domicilio del interesado.

El texto completo del presente anteproyecto puede ser consultado en la página web de CONAMA: www.conama.cl



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE SALUD

Servicio de Salud Atacama

El Servicio de Salud Atacama llama a Selección de Antecedentes, para los siguientes cargos de la Dirección del Servicio de Salud Atacama:

Cargo	Nº Cargos	Hrs.	Tipo de contrato	Grado	Área de desempeño	Remuneración Bruta aproximada
Reanimador	1	44 hrs.	Suplencia	15, en Cuarto Turno.	SAMU ubicado en Hospital de Copiapó.	\$ 1.022.578
Profesional Asesor de Programas de Salud	2	44 hrs.	Contrata	12	Departamento de Gestión de la Red Asistencial.	\$ 1.030.065

Conozca los requisitos y postule desde el día lunes 8 de Marzo del 2010 en nuestra página web www.saludatacama.cl, en el link postulación on line.

DR. SONIA IBACETA LORCA
DIRECTORA SERVICIO DE SALUD ATACAMA

AL PARTIR UN SER QUERIDO,
ENVIA UNA TARJETA DE
CONDOLENCIAS A SU FAMILIA.

Ayúdanos a dar
un respiro de vida



Reintegramos
al enfermo
respiratorio
a su familia y
lo acompañamos
en su rehabilitación

- Cómo nos puedes ayudar:
- Con una Cuota Mensual.
 - Solicitando Coronas de Caridad.
 - Inscribiéndose en nuestro Curso de Primeros Auxilios y Técnicas Básicas de Enfermería.

234 96 74
www.auxiliomaltés.cl

CORONAS DE CARIDAD AL 600 570 7070

Desde Celulares: 02-540 9500

Lunes a Viernes: 9:00 a 12:00 hrs. Sábado y Domingo: 10:00 a 12:00 hrs.

comunicacion@coronascaridad.cl



HOJARI DE CARIDAD
Ayudar hace bien.