

Acta Séptima Reunión Comité Operativo

Fecha: 22 de Abril de 2008

Lugar: Sala reuniones CONAMA, Cuarto Piso

Hora: 10:30 – 13:00

ASISTENTES:

- ✓ Nancy Cepeda (SISS)
- ✓ Fernando Aguirre Z. (DGA)
- ✓ Olga Espinoza (SAG)
- ✓ Teresa Aguero (ODEPA)
- ✓ Roland Hager S. (SUBPESCA)
- ✓ Cristian Andaur (SERNAPESCA)
- ✓ Rossana Brantes (COCHILCO)
- ✓ Nancy Villarroel R. (DIRECTEMAR)
- ✓ Christian Cid Monroy (DIRECTEMAR)
- ✓ Maria Angélica Ruiz – Tagle (CONAMA)
- ✓ Lorena Rodríguez (CONAMA)
- ✓ Alejandra Salas (CONAMA)
- ✓ Carlos Barrera (CONAMA)
- ✓ Elizabeth Lazcano (CONAMA)
- ✓ Maria Elena Piña (CICA)
- ✓ Márcia Navarro (CICA)

INASISTENTES:

- ✓ MINISTERIO DE ECONOMIA
- ✓ MINSAL

Tabla de la Reunión

1. Estado Actual, calendario de reuniones
2. Informe General Consultoría CICA
3. Propuesta final EE
4. Propuesta final Cuerpo Receptor
5. Conceptos asociados a cuerpo receptor
6. Propuestas de modificaciones T1 y T2
7. Temas próxima reunión

Se da por iniciada la reunión, con la lectura del acta de la reunión del día 29 de Noviembre de 2007. El acta se da por aprobada, sin comentarios por parte de los asistentes. Se comentan los siguientes puntos:

- SUBPESCA, señala acuerdo en relación a los proyectos acuícolas (Fuente Emisora), al respecto se solicita a este servicio, enviar última versión de modificación al RAMA, para ser archivado en el expediente del proceso de revisión del D.S. N° 90.
- COCHILCO, indica que respecto a su compromiso del análisis del tema de "Aguas Minas", recientemente el día lunes 21 de abril obtuvieron la información para profundizar y evaluar el tema, por lo cual COCHILCO solicita más plazo para la entrega de su propuesta, comprometiendo la entrega de la información para la primera semana de mayo.
- SAG consulta si en la reunión anterior, el representante de este servicio, solicitó participar en la definición del concepto de "cuerpo receptor" en los canales de riego. Al respecto se informa que en la reunión anterior no se manifestó nada al respecto.
- ✓ Se da inicio a la presentación realizada por CONAMA, donde se presenta el estado de avance del proceso, y el calendario tentativo de reuniones. Se reitera respecto a la importancia de la asistencia a las reuniones por parte de los miembros del comité operativo.
- ✓ Se informa respecto a la entrega de Borradores a la norma, enviando el primer borrador con las propuestas concretas que existan a la fecha, el 22 de Mayo.

- ✓ Se discute que si no se tiene certeza acerca de los límites de los Estuarios, no se puede aplicar la tabla N° 3. Al respecto se señala que lo ideal sería contar con una tabla especial de descargas para estuarios.
- ✓ DGA informa acerca del estudio que llevarán a cabo y que tratará el tema de los Estuarios, este estudio, se encuentra en etapa de elaboración de TDR y se ha solicitado que Conama y DIRECTEMAR sea contraparte técnica en el desarrollo del estudio.

ojo ??

Propuesta de Contenido de Captación- Contenido Natural

- ✓ No hay observaciones respecto de la propuesta de unificar las dos definiciones de contenido de captación y contenido natural.

ojo !!

Propuesta de Modificaciones y nuevos parámetros a las tablas 1 y 2

- ✓ SAG indica que manifestó por Oficio frente a consulta de CONAMA (año 2006), que considera importante incorporar los AOX como nuevo parámetro a normar en esta revisión.
- ✓ CONAMA reitera que cualquier propuesta de modificación de parámetros o inclusión de nuevos parámetros debe acompañarse de antecedentes que funden la propuesta; de lo contrario, quedará de la forma como está en el decreto actualmente.
- ✓ SAG señala que no se compromete a proponer un valor específico para los AOX, por cuanto no dispone de antecedentes fundados, sólo cuenta con conocimiento de factores de emisión comprometidos en algunos proyectos de celulosas del SEIA.

Acuerdos:

1. CONAMA preparará documento de trabajo para el concepto de tasa de dilución, la cual será trabajada con SISS y DGA.
2. SISS debe entregar antecedentes de criterios utilizados para la consideración de situaciones extraordinarias y situaciones normales de operación.
3. COCHILCO se compromete a entregar propuesta al tema de "Aguas Minas" la primera semana de mayo.
4. SAG se compromete a recopilar los valores establecidos en algunas RCA, para complementar antecedentes de su solicitud de inclusión del parámetro AOX.
5. SUBPESCA debe entregar versión final de RAMA.

**Informe Reunión
DIRECTEMAR - CONAMA**

Fecha: 29/04/08

Lugar: DIRECTEMAR

Asistentes: (CONAMA)

- ✓ Esteban Cabrera (DIRECTEMAR)
- ✓ Betsabe Hurtado (DIRECTEMAR)
- ✓ Comandante Christian Cid M.(DIRECTEMAR)
- ✓ Lorena Rodríguez (CONAMA)
- ✓ Elizabeth Lazcano (CONAMA)

Temas a Tratar

1. ZPL
2. Propuestas de modificación tablas 4 y 5
3. Concepto de Emisario
4. Concepto de Vertimiento
5. Estuarios
6. Otros

1.- ZPL

En relación a la ZPL, se discute la pertinencia de cambiar la ecuación de cálculo ya que ésta no es aplicable en zonas de acantilados o canales con ausencia de oleaje.

Al respecto, la Autoridad Marítima solicita que se elimine la ecuación de cálculo en el actual decreto, y que la facultad para determinarla quede a juicio de DIRECTEMAR en cada caso o incluir otros métodos complementarios o adicionales; tales como el método de dilución inicial y el método de características biológicas en función de las especies bentónicas existentes.

ofj

Al respecto, DIRECTEMAR enviará a CONAMA un documento que especifique y fundamente sus propuestas de modificación en relación a la ZPL, de tal manera que estos antecedentes sean incorporados al expediente de revisión de la norma y discutido con el Comité Operativo. Este ordinario será complementado con una minuta o informe relativo a los cambios que surgirían en la circular (12600/284 VRS) de la Autoridad Marítima, que establece las disposiciones para el cálculo de la ZPL. Además de otros antecedentes que complementen la propuesta de modificación de la Autoridad Marítima.

2.- Propuestas de modificación tablas 4 y 5

- DIRECTEMAR propone incluir cloro residual dentro de la ZPL y para tabla 5 incluir coliformes fecales, al respecto se debe complementar propuesta.
- DIRECTEMAR había solicitado que los parámetros normados debiesen ser similares a los que se considera para la determinación de las normas secundarias de aguas marinas y continentales (Ord. 12600/1722). Se debe complementar esta propuesta.
- SISS propone aumentar N y P, al respecto CONAMA solicitará a SISS complementar propuesta.
- Se ha discutido con la División de EVISA de Conama, la posibilidad de incluir otros compuestos organoclorados producto de la situación por la presencia del virus ISA, al respecto se ha indicado que debe fundamentar propuesta. Sin embargo se discute con la Autoridad Marítima la pertinencia de incluir estos parámetros, sólo producto del tipo de tratamiento a raíz de la presencia del virus ISA. o se considera pertinente a juicio de la Autoridad Marítima la inclusión de parámetros por la utilización de un tipo de tratamiento particular y que responde a una contingencia.

3.- Concepto de Emisario:

Se debe aclarar en la norma el concepto "emisario".

Se debe precisar cuándo se usa la descarga al medio marino a través de un emisario, y cuándo no procede a través de un emisario. Conama revisará para efectos de SEIA, cuales han sido los criterios para la solicitud de construcción de emisario para descargas de riles. DIRECTEMAR enviará propuesta de definición al respecto.

4.- Concepto de vertimiento

DIRECTEMAR solicita que se elimine del apartado 3.6 del actual decreto este concepto, ya que "vertimiento" está asociado a una descarga deliberada de cualquier tipo, no sólo a residuos líquidos, lo cual está definido en la Convención de Londres, asimismo se encuentra definido en el DS N1/1992 Reglamento Control de la Contaminación Acuática.

5.- Estuarios

Se debe analizar si se cuenta con antecedentes suficientes, para la determinación de una tabla especial para descargas de efluentes en Estuarios.

La Autoridad Marítima informa que se realizó un estudio Oceanográfico para determinar el límite estuarino, en los estuarios de los ríos Maipo, Bío Bío, Aconcagua, Valdivia, Maullin y Reloncaví. Señaló que dicha información estaría disponible para CONAMA. Al respecto, CONAMA solicitará a través de un Ordinario la entrega de los resultados de este estudio.

o/p
Fojos 924

6.- Otros temas pendientes

- Revisar concepto de Dilución Inicial
- Descargas de efluentes con gran volumen y baja concentración
- Descargas a partir del año 2011, que a solicitud de las empresas sanitarias se ha solicitado eliminar esta restricción.

DGTM. Y MM. ORDINARIO N° 12.600/284 VRS.

APRUEBA CIRCULAR DE LA DIRECCIÓN
GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE
MARINA MERCANTE ORDINARIO A-53/004.

VALPARAÍSO, 6 de Junio de 2003.

VISTO: Las disposiciones del D.F.L. N° 292, de 1953, que aprueba la Ley Orgánica de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante; el Título IX, del D.L. N° 2.222, Ley de Navegación, de 21 de Mayo de 1978; la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, de 9 de Marzo de 1994; el D.S. (M) N° 711, de 1975, publicado en el Diario Oficial de 15 de Octubre de 1975; el D.S. (M) N° 1, de 6 de Enero de 1992, que aprobó el Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática; el D.S. (SEGPRES) N° 30, de 27 de Marzo de 1997, que establece el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), modificado por D.S. (SEGPRES) N° 95, de 2001; el D.S. (SEGPRES) N° 90, de 30 de Mayo de 2000, publicado en el Diario Oficial de 7 de Marzo de 2001, que establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, y la facultad que me confiere el artículo 345° del D.S. (M.) N° 1.340 bis, de 1941,

RESUELVO:

- 1.- APRUÉBASE la siguiente Circular que establece disposiciones y procedimientos científicos-técnicos para fijar el ancho de la Zona de Protección Litoral (ZPL):

CIRCULAR DGTM. Y MM. ORDINARIO A-53/004

OBJ.: Establece disposiciones y procedimientos científicos-técnicos para fijar el ancho de la Zona de Protección Litoral (ZPL).

I. ANTECEDENTES

- A.- Por D.S. (SEGPRES) N° 90, de 30 de Mayo de 2000, publicado en el Diario Oficial de 7 de Marzo de 2001, se estableció la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, dándose inicio a un proceso tendiente a prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. El propósito central de esta norma es mejorar sustancialmente la calidad ambiental, a través de un control más exhaustivo de las descargas líquidas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

B.- Para lo anterior, es relevante conocer las características del cuerpo de agua receptor y de esta forma poder establecer cuanto puede recibir y a partir de ello determinar los estándares de emisión dentro de una determinada zona. Sin embargo, es necesario mencionar que los cuerpos de agua receptores presentan diferentes capacidades de asimilación, lo que dependerá de las características dinámicas que presenten cada uno de ellos y que a su vez quedará determinado por el régimen de corrientes, batimetría, vientos, mareas, etc. y de las cargas vertidas al cuerpo de agua.

C.- El D.S (SEGPRES) N° 90, de 30 de Mayo de 2000, en su artículo primero, numeral 3.13, define Zona de Protección Litoral como:

“un ámbito territorial que corresponde a la franja de playa, agua y fondo de mar adyacente a la costa continental o insular, delimitada por una línea superficial imaginaria, medida desde la línea de baja marea de sicigia, que se orienta paralela a ésta y que se proyecta hasta el fondo del cuerpo de agua, fijada por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante...”.

D.- En consecuencia, la presente Circular se ha elaborado con el objetivo de establecer los procedimientos y requerimientos científico-técnicos necesarios para determinar, a costo y petición de los particulares que lo requieran, el Ancho de Zona de Protección Litoral, en adelante ZPL. Lo anterior, corresponde precisamente, a los antecedentes técnicos que los Interesados deben presentar al momento de solicitar la fijación del ancho de la ZPL dentro de los cuerpos de agua sometidos a la jurisdicción de la Dirección General; todo ello, con el fin de que la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante aplique lo dispuesto por la citada norma de emisión y su Manual de Aplicación.

II. DISPOSICIONES Y PROCEDIMIENTOS

A. DISPOSICIONES

- 1.- La ZPL corresponde a porción de un cuerpo de agua que el Estado de Chile desea proteger de manera especial. Las descargas que se hagan dentro o fuera de ella deberán cumplir límites máximos permitidos diferentes. ***“Sin embargo, en ningún caso el ancho de la ZPL es ni será equivalente a la longitud que deba tener un dispositivo que tenga por finalidad descargar residuos líquidos (emisarios submarinos u otras estructuras similares)”***, puesto que esta longitud en este tipo de sistemas dependerá de otros factores de diseño.
- 2.- Conforme lo estipula el artículo primero, párrafo 4.1, del D.S. (SEGPRES) N°90, de 30 de Mayo de 2000, los residuos líquidos que se viertan a cuerpos de agua marinos deberán cumplir los límites máximos permitidos establecidos en la referida norma, de acuerdo a si dicha descarga se autoriza dentro de la ZPL (Tabla 4) ó fuera de ella (Tabla 5). De lo anterior se desprende que el interesado puede optar por proponer descargar dentro o fuera de la ZPL.

- 3.- En ambos casos, el interesado en forma previa deberá contar con una caracterización de sus residuos líquidos debidamente aprobada por la Autoridad Marítima, el cual deberá comparar cada parámetro con el respectivo límite máximo establecido en las tablas referidas en el párrafo anterior, según corresponda.
- 4.- De acuerdo a lo establecido en el D.S. (SEGPRES) N°90, de 30 de Mayo de 2000, es atribución de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante fijar el Ancho de la ZPL, para lo cual se podrá aceptar lo siguiente:
- El interesado podrá calcular y proponer dicha medida mediante la fundamentación técnica detallada en el párrafo II, letra B, la que deberá presentar a la Autoridad Marítima para su análisis.
 - El interesado, también, puede solicitar que la Dirección General fije el ancho de ZPL, debiendo entregar la información técnica detallada en el párrafo II, letra B.
 - La propuesta de Ancho de ZPL deberá ir acompañada de información que señale el objeto de dicha área: zonas de uso turístico y recreacional; descargas de residuos líquidos, definición de área de protección natural; así como también, la existencia o estado de tramitación de la Concesión Marítima correspondiente.
 - La realización de mediciones en terreno e investigaciones necesarias para determinar la ZPL, deberán ajustarse a lo dispuesto en el D.S.(M) N° 711, de 1975, Reglamento de Control de las Investigaciones Científicas y Tecnológicas Marinas efectuadas en la zona marítima de jurisdicción nacional.
- 5.- El interesado asumirá los costos que involucren los estudios, informes y demás antecedentes que fundamenten su petición, como asimismo el cumplimiento de las disposiciones señaladas en el D.S. (M) N° 427, de 1979, Reglamento de Tarifas y Derechos de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

B. PROCEDIMIENTOS

1.- CUANDO EL ANCHO DE ZPL SEA PROPUESTO POR EL INTERESADO

a.- EN CAPITANÍA DE PUERTO

- 1) Todo interesado podrá presentar en la respectiva Capitanía de Puerto dependiente, un estudio con la propuesta de Ancho de ZPL

- 2) Toda propuesta de Ancho de ZPL deberá calcularse según lo establecido en el artículo primero párrafo 3.13 del D.S. (SEGPRES) N° 90, de 30 de Mayo de 2000, es decir, haberse calculado según la siguiente relación:

$$A = \left(\frac{1.28 \times H_b}{m} \right) \times 1.6$$

Donde:

A	=	ancho de la ZPL (metros)
H _b	=	altura media de la rompiente (metros)
m	=	pendiente del fondo

De esta fórmula, se extrae que el ancho de esta ZPL es proporcional a la altura de las rompientes (H_b) y es menor cuanto mayor es la pendiente del fondo (m).

- 3) Por lo tanto, el ancho de ZPL (A) es dependiente del valor de "m", el que tiene rangos de variación más grande entre lugares diferentes de la costa. De hecho, en una misma bahía, fluctúa de un punto a otro. Por lo cual, en la aplicación práctica de esta ecuación, deberá considerarse el punto específico donde se ubicará la descarga. Además, el ancho fluctúa entre invierno y verano, por lo que se debe emplear el valor más desfavorable, es decir el mayor ancho, así se asegura proteger siempre la flora y fauna litoral y tener una zona de seguridad para el baño y contacto directo.
- 4) La propuesta de ZPL deberá incluir la siguiente información sobre:
- a) **Oleaje:**
- .1 Mediante una recopilación de información sobre oleaje promedio de verano e invierno. Esta información puede provenir de diferentes fuentes (ver Fuente de Datos).
 - .2 El oleaje que sea obtenido desde internet, deberá ser refractado hasta un punto arbitrario de la costa de interés, empleando el perfil del fondo que proporciona la carta náutica oficial del lugar.

- .3 Deberá elegirse un punto central en cada cuenca o bahía, que representa la zona más industrializada y con un mayor potencial de descarga. No debe entenderse que el valor dado para la ZPL representa a toda la cuenca o bahía.
- .4 Para obtener datos de olas, se puede recurrir a varias fuentes.
- En primer lugar, desde todo proyecto de ingeniería que involucre la construcción de un emisario submarino. Debido que éstos deben efectuar un estudio de oleaje, que permita un diseño de ingeniería adecuado. Esta es la principal fuente de datos para calcular la ZPL.
- En internet hay archivos con información de oleaje. Entre otros:

www.fnoc.navy.mil/PUBLIC/ (Información global sobre la base a modelos)

www7300.nrlssc.navy.mil/altimetry (Datos Topex Poseidon)

www.oceanweather.com/data/global.html

www.nodc.noaa.gov/General/wave.html

- Una base de datos a partir del Método Hindcasting (análisis de información pasada, opuesto a forecasting) o a través de diversos métodos alternativos: SMB, espectral, LIU, etc. y empleando información meteorológica. La técnica específica fue desarrollada en Sverdrup y Munk (1947). La Publicación SHOA N°3.201 de 1998 sugiere que para emplear información a través del Método Hindcasting, se debe contar con una base de datos de vientos no inferior a 10 años de registros.
- También puede obtenerse datos históricos a partir de los registros obtenidos por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico (SHOA) de la Armada o desde el Centro Nacional de Datos Oceanográficos (CENDOC).

b) **Pendiente del Fondo (m):**

- .1 Incluir información batimétrica, a partir de cartas oficiales del SHOA de la bahía o lugar específico, con una escala de 1:30 000 o de mayor resolución (señalar N° y escala carta). También, en caso de disponerse, se podrá entregar la información batimétrica del proyecto de ingeniería. De no existir esa información debido a que se trata de un anteproyecto, se deberá presentar una medición de sonda con escandallo en una franja de 5 m de ancho hasta la isóbata de 15 m a lo menos y con las correcciones correspondientes.
- .2 Debe indicarse la distancia desde la costa hasta donde se ubiquen las isóbatas de 5, 10 y 15 metros. Se recomienda que dicha distancia se calcule hasta la isóbata de 10 metros, por que su localización se encuentra graficada en la mayoría de las cartas náuticas SHOA.

$m = \frac{10m}{\text{Dist. a costa}}$
--

- .3 También puede recurrirse a información del estudio de ingeniería que acompaña a un emisario, o bien realizar un sondaje simple con escandallo para estimar la pendiente. Lo anterior, permite una enorme simplificación en el cálculo del ancho de la ZPL, ya que basta con conocer Hb (altura de la rompiente) y la distancia a costa de la isóbata de 10 m, para tener el ancho de la ZPL.
- 5) Restricciones que posee la fórmula de determinación de ZPL:

Importante es señalar que, en términos generales, existen restricciones objetivas a la aplicación de esta ecuación:

- Cuando Hb es inferior a 0.5 m
- Cuando la pendiente del fondo es superior a 0.1

Sin perjuicio a ello, en la práctica, estas restricciones no serán objeto de rechazo de una propuesta de ZPL.

6) En la Gobernación Marítima correspondiente, al recibir la propuesta de ZPL y previo al envío de él a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, deberá verificar lo siguiente:

- Que la propuesta se ajuste a lo establecido en el artículo primero párrafo 3.13 del D.S. N°90, de 30 de Mayo de 2000, es decir, haberse empleado la ecuación descrita en el numeral 2), precedente.
- Que, en la propuesta, se indique la fuente desde donde se obtuvo la altura promedio de la rompiente (Hb) y, que ésta corresponde a cualquiera de las señaladas en el numeral 4), anteriormente señalado.
- Que en el cálculo de la ZPL, el valor de Hb empleado corresponda a aquel registrado en las condiciones más desfavorable; es decir, el valor más alto de Hb.
- Que, en la propuesta, se indique la fuente desde donde se obtuvo el valor de la pendiente (m).
- Que, en la propuesta se identifique el decreto supremo que otorga la concesión marítima para el proyecto deseado, o el estado de tramitación de ella, cuando corresponda.
- Que, ambos parámetros (Hb y m) hayan sido obtenidos desde registros para el período estival, como invernal.
- Que, la propuesta indique que se empleó una carta SHOA en escala 1:30 000 o de mayor resolución, o bien que se incluya un sondaje del área mediante escandallo en una franja de 5 m de ancho hasta la isobata de 15 m (a lo menos), indicando las distintas distancias desde la costa de las isobatas 5, 10 y 15 m.

- Que, la propuesta de ZPL señale el objeto para lo cual fue presentada (descargas de residuos líquidos, protección de un hábitat particular, entre otros).
 - En aquellas propuesta en que se verifique una o ambas restricciones citadas en 4) precedente, el interesado deberá efectuar:
 - Un estudio de altura de olas y corrientes ejecutado y aprobado conforme a las disposiciones del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada.
 - Un estudio batimétrico ejecutado y aprobado conforme a las disposiciones del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, que permita determinar la pendiente y distancia de costa adecuadas.
- 7) Entregada la propuesta por el interesado a la Autoridad Marítima dependiente (Capitanía de Puerto), dicho documento deberá ser remitido, a través de la Gobernación Marítima correspondiente, a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, junto con la opinión de la Autoridad dependiente, o respondido con las observaciones encontradas al interesado, en un plazo no superior a los 15 días hábiles de recibido éste.
- 8) Una vez recibida respuesta de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, la Gobernación Marítima dependiente deberá responder al interesado en un plazo no superior a los 5 días hábiles, con copia a la mencionada Dirección Técnica y a la Capitanía de Puerto responsable de la recepción inicial del documento.
- b.- EN LA DIRECCIÓN DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO
- 1) Una vez recibida la propuesta en la Oficina de Partes de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, dicho documento deberá ser remitido en un plazo no superior a los 2 días al Servicio de Preservación del Medio Ambiente Acuático y Combate a la Contaminación, para su evaluación y respuesta.

- 2) En dicho Servicio, se deberá evaluar la propuesta, sobre la base de la comprobación del valor presentado con respecto a lo establecido en el artículo primero párrafo 3.13, del D.S. N° 90, de 30 de Mayo de 2000, es decir, reemplazando los antecedentes de Hb y m en la relación descrita en la letra a.- 2), señalada anteriormente.
- 3) La respuesta a dicha propuesta no deberá demorar más de 10 días hábiles de haber recibido el documento.

2.- CUANDO EL ANCHO DE ZPL SEA REQUERIDO DIRECTAMENTE POR EL INTERESADO, SIN PROPONER UN VALOR

a.- EN CAPITANÍA DE PUERTO O GOBERNACIÓN MARÍTIMA

- 1) Todo interesado podrá solicitar directamente en la respectiva Capitanía de Puerto, o Gobernación Marítima correspondiente, la fijación del Ancho de ZPL.
- 2) Para ello, deberá presentar un informe que contenga la siguiente información mínima:
 - Altura media de la rompiente (Hb) conforme a lo establecido en el párrafo B. 1.- letra a.-, numerales 3) y 4), citados anteriormente y bajo el siguiente esquema:

	Hb(m)
Promedio del período	
Promedio de los máximos registrados en el período	
Promedio período estival	
Promedio período invernal	
Promedio de los máximos para el período estival	
Promedio de los máximos para el período invernal	

Para estimar la altura de rompiente (Hb), se podrá emplear la relación propuesta por Komar y Gaughan (1972) y las modificaciones introducidas por Rattanapitikon y Shibayama (2000), es decir:

$$Hb = (10,02 m^3 - 7,46 m^2 + 1,32 m + 0,55) \times Hs (Hs/Lo)^{-1/5}$$

donde,

- Hb : Altura media de la rompiente en metros
 M : Pendiente
 Hs : Altura de la ola en metros
 Lo : Amplitud de onda en metros

- Valores de pendiente en metros, en el sector requerido, obtenidos conforme a los requisitos establecidos en párrafo B. 1.- letra a.-, numeral 4), señalados anteriormente, y bajo el siguiente formato:

Punto	Pendiente (m)	Profundidad (m)	Distancia de la costa (m)
1		5	
2		10	
3		15	

- Un esquema general del área interesada, indicando la batimetría a partir de cartas oficiales del SHOA, con una escala de 1:30 000 o de mayor resolución (señalar N° y escala carta).
- Los requisitos enumerados en el párrafo B. 1.-, letra a.-, numerales 4) y 5), mencionados anteriormente.

- 3) En la Gobernación Marítima correspondiente, al recibir el documento del interesado y previo al envío de él a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, deberá verificarse lo mismos requisitos enumerado en el párrafo B. 1.- letra a.- numeral 6).
- 4) Desde entregada la propuesta por el interesado en la Autoridad Marítima dependiente (Capitanía de Puerto o Gobernación Marítima), dicho documento deberá ser remitido a la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, junto con la opinión de la Autoridad dependiente, o respondido con las observaciones encontradas al interesado, en un plazo no superior a los 10 días hábiles de recibido éste.
- 5) La Gobernación Marítima deberá esperar respuesta de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, la cual una vez recibida deberá responder al interesado en un plazo no superior a los 5 días hábiles, con copia a la Dirección Técnica y a la Capitanía de Puerto responsable de la ZPL solicitada.

b.- EN LA DIRECCIÓN DE INTERESES MARÍTIMOS Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO

- 1) Una vez recibida el informe con los antecedentes en la Oficina de Partes de la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático, dicho documento deberá ser remitido en un plazo no superior a los 2 días al Servicio de Preservación del Medio Ambiente Acuático y Combate a la Contaminación, para su evaluación y respuesta.

- 2) En dicho Servicio, se deberá calcular el ancho de ZPL, sobre la base de lo establecido en el artículo primero párrafo 3.13 del D.S. N°90, de 30 de Mayo de 2000, es decir reemplazando los antecedentes de Hb y m en la ecuación descrita en el párrafo B. 1.- letra a.-, numeral 2), indicado anteriormente.
- 3) En la determinación del ancho de ZPL, se tendrá presente la opinión emitida por la Gobernación Marítima dependiente y las exigencias exigidas anteriormente.
- 4) En la confección de la documento resolutorio, que fija el ancho de ZPL, no deberá demorar más de 5 días hábiles de haber recibido el documento.
- 5) Si se llegase a encontrar observaciones a los antecedentes recibidos, de inmediato se deberá comunicar al interesado respecto de ellos, procediéndose a congelar los plazos de la tramitación del ancho de ZPL, hasta que éstos sean correspondientemente subsanados y/o aclarados.

III.- PROHIBICIONES

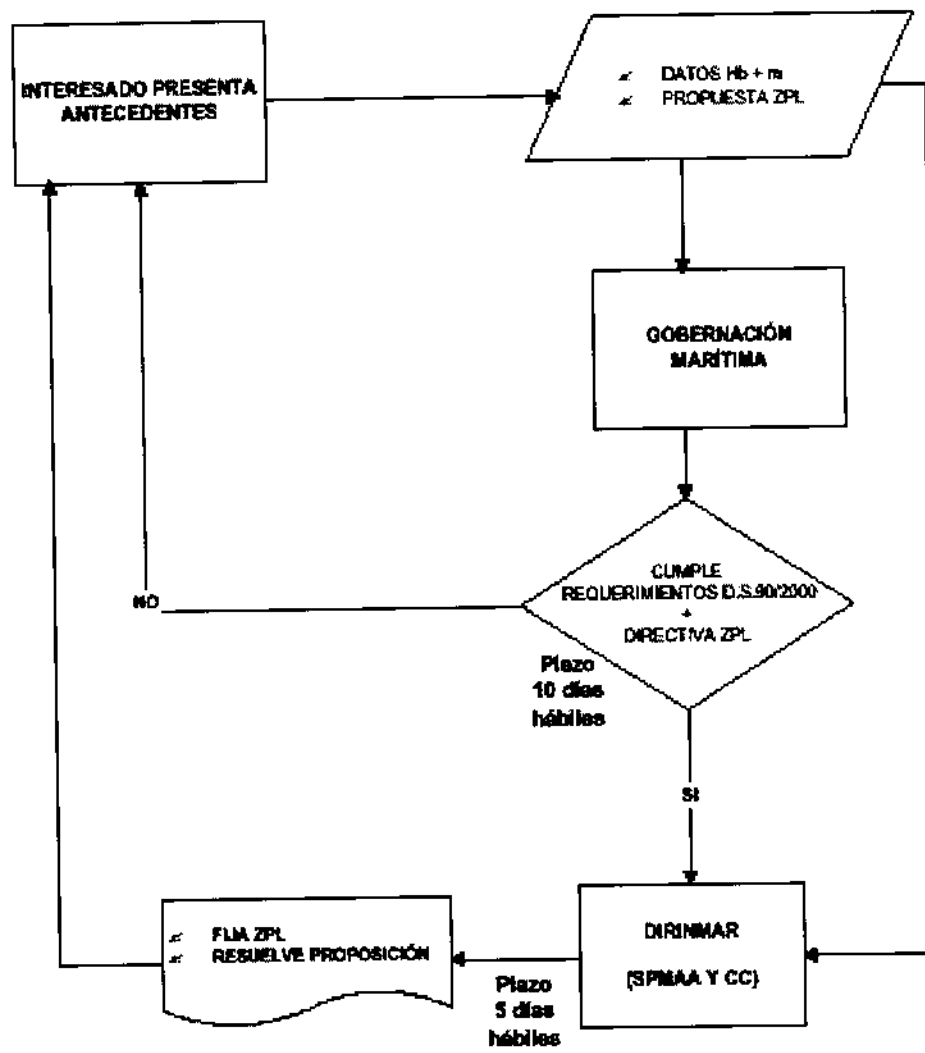
- A.- Importante es tener presente que hay lugares donde, debido a sus particulares características o fragilidad ambiental, la Autoridad Marítima, sobre la base de sus facultades legales, podrá no autorizar descargas, independientemente de la concentración final del efluente, por el impacto sobre la biota, las personas o la calidad estética del lugar.
- B.- De acuerdo a los objetivos de la ZPL, una descarga puede resultar incompatible con otros usos legítimos del borde costero, incluida la protección de las comunidades acuáticas y recursos hidrobiológicos existentes en el lugar.

Estas áreas son:

- Lagunas costeras
- Humedales marinos con carácter de área protegida
- Balnearios
- Loberas
- Parques o Reservas Marina
- Cuerpos de agua con restringida circulación o escasa capacidad de renovación de sus aguas.

- C.- Pueden haber otras zonas en donde por analogía de lo anterior, la Autoridad Marítima no autorizará descargas, lo que será comunicado al interesado al presentar su propuesta.

IV.- PROCEDIMIENTOS DE DETERMINACIÓN DE ZONAS DE PROTECCIÓN LITORAL (ZPL)



- 2.- Un ejemplar auténtico de la Circular que se aprueba por esta Resolución, se encuentra depositado en custodia en la Oficina de Reglamentos y Publicaciones Marítimas de esta Dirección General.

Anótese, comuníquese y cúmplase.

RODOLFO CODINA DÍAZ
VICEALMIRANTE
DIRECTOR GENERAL

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- D.S. Y O.M.
- 2.- D.I.M. Y M.A.A.
- 3.- J. DEPTO. PLANES
- 4.- GG.MM.
- 5.- CC.PP.
- 6.- ARCHIVO OF. REG. Y PUB. MARIT.

Obj.: Da respuesta a revisión D.S.N°90/2000.

REF.: CONAMA ORD. N° 062946, de fecha 10 de Octubre de 2006.

VALPARAISO, 31 de Octubre de 2006

DEL DIRECTOR GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y DE MARINA MERCANTE

A LA SRA. ANA LYA URIARTE RODRIGUEZ - DIRECTORA EJECUTIVA COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

En respuesta a lo solicitado en oficio signado en la referencia, informo a Ud. que, analizados en forma preliminar los antecedentes de la actual Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (D.S.N° 90/2000), esta Autoridad Marítima presenta la siguientes inquietudes y/o propuestas que pueden ser de utilidad introducir, a modo de modificación, en la referida norma:

1.- Revisión de los límites máximos establecidos en el D.S. 90.

- En la Tabla N°4, que determina los límites máximos permisibles para zonas dentro de la Zona de Protección Litoral, debe incluirse el parámetro Cloro Residual, ya que no se encuentra normado, siendo perjudicial si existe un efluente que descargue en áreas donde el ancho de la zona de protección litoral es muy pequeño.
- Los parámetros establecidos en las tablas de límites máximos permitidos debiesen ser similares a los que se considera para la determinación de normas de calidad secundaria de aguas marinas y continentales. Lo anterior, debido que no se considerarían valores para análisis, tales como por ejemplo: compuestos organoclorados, compuestos organohalogenados, dioxinas y color aparente, entre otros, que si están incluidos en los análisis para las distintas normas de calidad en estudio.

Se estima necesario incluir el parámetro Coliformas Escalas en la Tabla N° 5 correspondientes a límites máximos permitidos para descargas fuera de la zona de protección litoral, puesto que dicha tabla no lo considera.

Se recomienda que se incluya una Tabla con los límites máximos permitidos para cuerpos de agua estuarios, toda vez que la norma actual no lo contempla.

Establecimiento de límites máximos por carga y no por concentración.

Se estima conveniente contemplar una evaluación de la capacidad de carga

3.- Incorporación del concepto de "zona de dilución".

Desarrollar el concepto de Zona de Dilución de Residuos Líquidos, para prever efectos no deseados en zonas estuarinas por funcionamiento de centrales hidroeléctricas.

4.- Metodología para la determinación de la zona de protección litoral.

Respecto de la metodología establecida por el actual D.S. N° 90/2000, para determinar el ancho de protección litoral (ZPL), se ha observado que dicha relación es ineficaz para aquellos cuerpos de agua que presentan un valor significativamente pequeño en su altura media de la rompiente (Hb) y/o en su pendiente de fondo (m), lo que ha posibilitado que se determinen valores de ZPL inferiores a 20 metros.

Por lo anteriormente expuesto, se ha estimado conveniente las siguientes recomendaciones:

• Eliminar la ecuación de cálculo establecida en la actual norma para la determinación de la ZPL, entregando la facultad para determinar el método directamente a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

• Incluir métodos complementarios para la determinación de la ZPL, que en un inicio fueron propuestos por la Autoridad Marítima, tales como el método a través de características biológicas o el de dilución inicial.

• Incluir un método de dilución inicial para sectores de aguas estuarinas y de escasa circulación.

5.- Otros aspectos a considerar.

• Se sugiere que en el punto 6.2 de la norma, se deje expresamente establecido la utilización del código CILU, para definir los parámetros aplicados a los establecimientos que se deban monitorear.

• De igual forma, se recomienda definir expresamente las características que deben cumplir los laboratorios consultores que efectuarán las mediciones y análisis de la norma. Lo anterior, con el propósito de evitar arbitrariedades en el requerimiento de acreditaciones que la norma actual ha omitido.

• Se estima conveniente, incorporar aquellos aspectos explicativos de la norma que fueron incorporados en el Manual de Aplicación publicado por CONAMA.

→ H2O autorizar del CILU

ANEXO 1
CIRCULAR N° 171, A-53-004
- Hb: biquilímetros
- 100m
- CONAMA

- Se recomienda eliminar el concepto "vertimiento" del punto 3.6 de la actual norma, el cual define Descargas de Residuos Líquidos, toda vez que previamente fue definido por artículo 27, N° 38, del D.S.(M) N° 1/1992, Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática, como una actividad distinta de la que se norma con el D.S.N° 90/2000.

Saluda a Ud.

POR ORDEN DEL SR. DIRECTOR GENERAL

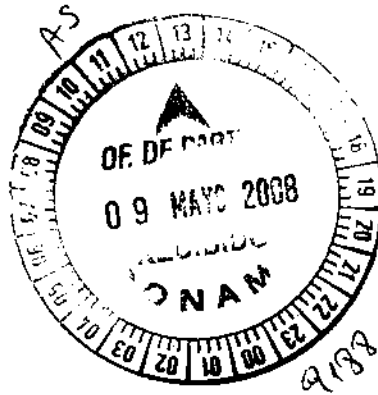
FIRMADO

ESTANISLAO SEBECKIS ARCE
CAPITÁN DE NAVÍO LT
DIRECTOR DE INTERESES MARÍTIMOS
Y MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- CONAMA
- 2.- ARCHIVO/DPMAA/MHA

C



Santiago, 8 de Mayo de 2008.

Señor
Álvaro Sapag Rajevic
Director Ejecutivo
Comisión Nacional de Medio Ambiente
PRESENTE.

Ref.: Formula observaciones a "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", D.S. N°90/2000; en el marco del proceso de revisión de la norma iniciado el 18 de diciembre de 2006.

De nuestra consideración:

En el marco del proceso de revisión del D.S. N°90/2000 "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales" iniciado mediante la Resolución N° 3404/2006, presentamos a Ud. observaciones al ámbito de aplicación de la norma que se describen en esta presentación y en informes que se acompañan. Al respecto, solicitamos a Ud. tenga a bien disponer que estos antecedentes sean agregados al expediente público de tramitación del proceso de revisión y sean debidamente ponderados en el contexto del referido proceso de revisión.

Dentro del contexto de la revisión del D.S. N°90/2000, el sector minero plantea las siguientes consideraciones respecto del fenómeno denominado "aguas de contacto" y solicita formalmente excluir dichos fenómeno del ámbito de aplicación de la citada norma en base a los argumentos que se contienen en esta presentación y en el informe técnico y el informe en derecho que se adjuntan en Anexo 1 y Anexo 2 respectivamente.

A. CONCEPTO DE "AGUAS DE CONTACTO":

- (1) Los procesos mineros en general se realizan en circuito cerrado, recirculando las aguas y fluidos de proceso.
- (2) Cuando no es posible recircular las aguas de proceso, éstas constituyen Riles y se eliminan mediante evaporación o se descargan cumpliendo la norma de emisión correspondiente (DS 90, DS 46, DS 609).

- (3) Una situación distinta a los Riles la constituye la presencia, en las instalaciones mineras, de las denominadas “aguas de contacto”.
- (4) Las “aguas de contacto” son aguas de origen natural que entran en contacto con las instalaciones mineras debido a que éstas, por su envergadura, inevitablemente están expuestas a las aguas lluvia, deshielos, escorrentías, afloramientos de napas, entre otros fenómenos naturales.¹
- (5) A diferencia de los Riles, cuyo emisor puede controlar en el proceso su cantidad y calidad, las “aguas de contacto” no constituyen un residuo. En efecto, la generación de estas aguas depende de las condiciones climáticas y geográficas locales, por lo que no tienen un emisor ni provienen de una fuente emisora; además son altamente variables. Un aspecto importante en el caso de las aguas de contacto, es que no hay una acción ni intención de descarga; tampoco se puede asimilar su fenómeno a una descarga.
- (6) Las “aguas de contacto” pueden experimentar una alteración de calidad en su interacción con las instalaciones mineras, dependiendo del tipo de material con que entran en contacto. Esta eventual alteración de calidad de las “aguas de contacto” no las transforma en un “residuo”, puesto que mantienen su condición de origen natural, ajenas al proceso productivo.
- (7) Dicha alteración de calidad constituye un efecto que es evaluado ambientalmente – a través del SEIA - con el objetivo de definir las medidas preventivas y correctivas adecuadas caso a caso para mantener la aptitud de uso de los recursos hídricos.
- (8) Las medidas preventivas y correctivas deben ser determinadas para cada situación específica en función de las condiciones climáticas, geográficas, hidrológicas e hidrogeológicas locales (no se pueden aplicar criterios generales).
- (9) Por lo expuesto, las aguas de contacto se diferencian claramente de los Riles mineros. Los Riles mineros son tratados de conformidad con la normativa vigente dando cumplimiento a la norma de emisión aplicable.
- (10) En la Tabla 1 se ilustra casos de Riles mineros en contraste con el fenómeno de las aguas de contacto:

Tabla 1: Ejemplos de Riles Mineros y Aguas de Contacto

Riles Mineros	Aguas de Contacto
<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de aguas no recirculadas resultantes de la filtración de concentrados • Descarga de aguas de proceso no recirculadas contenidas en los relaves • Otras descargas análogas 	<ul style="list-style-type: none"> • Drenaje de aguas lluvia y/o deshielos a través de depósitos de lastre, estéril o mineral de baja ley (dependiendo del material los drenajes pueden acidificarse) • Afloramiento de agua subterránea en labores mineras y túneles de infraestructura minera • Afloramiento de agua subterránea en minas a rajo abierto • Aguas lluvia que ingresan a un depósito de relaves en condición de crecida <p><i>Nota: Los anteriores son los casos más comunes; pueden darse otros tipos de aguas de contacto dependiendo de las condiciones particulares de una faena minera y de la hidrología e hidrogeología del lugar.</i></p>

¹ Un análisis más detallado de las aguas de contacto y sus causas se proporciona en el documento Hidrología en Faenas Mineras y Decreto Supremo N°90 que se adjunta como Anexo 1 a esta presentación.

B. APLICACIÓN FORZOSA DEL D.S. N°90/2000 A LAS “AGUAS DE CONTACTO”:

- (1) Desde la promulgación del D.S. N°90/2000, el sector minero ha considerado que las aguas de contacto no constituyen residuos industriales líquidos (pues no se enmarcan dentro del concepto de Riles definido en la citada norma) quedando, en consecuencia, fuera de su ámbito de aplicación.
- (2) Sin embargo, recientemente la Superintendencia de Servicios Sanitarios ha interpretado que las “aguas de contacto” constituyen Riles, otorgándoles la condición de residuos líquidos industriales descargados por las empresas mineras, orientando su acción hacia la aplicación del D.S. 90 (norma de emisión) a este fenómeno.
- (3) De acuerdo a la legislación vigente, se puede establecer de manera fundada que las “aguas de contacto” no son residuos ni forman parte del proceso productivo; se requiere derechos de agua para captarlas; y no corresponde regularlas a través de una norma de emisión. Este análisis se proporciona en Informe en Derecho del abogado Sr. Mario Galindo que se adjunta como **Anexo 2** a esta presentación, denominado “Improcedencia de la Regulación de las Aguas de Contacto Mineras a través de una Norma de Emisión”.
- (4) Atendido a que una norma de emisión no constituye la vía idónea para regular las “aguas de contacto”, su aplicación a las operaciones mineras resulta forzada y, por tanto, de difícil cumplimiento, dejando a las empresas en una condición vulnerable. En este sentido, puede hacer inviables ciertas operaciones mineras por la imposibilidad de evitar las aguas de contacto y la necesidad de disponer de derechos de agua para captarlas.
- (5) Por otra parte, no considera que por su origen las aguas de contacto requieren de medidas concebidas considerando las circunstancias particulares del lugar en el que se generan (clima, geografía, condiciones hidrogeológicas, etc)², y no fomenta el manejo hídrico en las faenas mineras, que permite lograr un resultado ambiental compatible con las aptitudes de uso de los recursos hídricos a través de medidas preventivas y correctivas.

C. FENÓMENO DE LAS AGUAS DE CONTACTO ABORDADO EN EL SEIA:

- (1) El fenómeno de las aguas de contacto ha sido abordado en el marco de las evaluaciones ambientales – a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) – de los diversos proyectos mineros. En efecto, en el marco del SEIA la interacción de las aguas de contacto con las faenas mineras es un impacto que ha sido y es evaluado ambientalmente; diseñándose al efecto las medidas preventivas y correctivas correspondientes.
- (2) Al respecto, cabe señalar que el SEIA es obligatorio para todos los proyectos mineros y deben participar todos los servicios públicos competentes. De acuerdo a la regulación del SEIA (Ver D.S. N°95/2001) la evaluación ambiental debe considerar las normas secundarias (calidad del agua) y la capacidad de dilución y autodepuración de los recursos (aspecto relevante dada la variabilidad de caudal). Finalmente, como resultado de la evaluación deben definirse medidas de mitigación, planes de seguimiento y programas de monitoreo, entre otros, todo lo cual es fiscalizado por el conjunto de órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental
- (3) El sector minero reconoce la importancia de abordar el tema de las “aguas de contacto”, pero estima que no constituye una norma de emisión de aplicación nacional una vía idónea

² Lo cual se contrapone a la aplicación del D.S. N°90/2000 que, como norma de emisión de residuos líquidos dependientes sólo del proceso productivo, es aplicable a todo el territorio nacional sin distinción, con la sola excepción de la capacidad de dilución y el contenido natural del cuerpo receptor, que dependen caso a caso.

- para tal efecto. El adecuado manejo de las “aguas de contacto”, incluyendo medidas preventivas y correctivas, debe necesariamente ser el resultado de una evaluación ambiental integral, mediante el instrumento de gestión ambiental que la normativa ha establecido: el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Este Sistema, en su procedimiento, considera la participación de los distintos órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental, incluyendo a Servicios como Sernageomin (seguridad de las obras), DGA (derechos de agua y manejo de recursos hídricos), entre otros, y no de manera unidimensional sin considerar la naturaleza de las aguas. Esta vía, además, garantiza que se puedan considerar las particularidades del área en que se ubica la instalación minera (clima, hidrología, hidrogeología, entre otros), lo cual resulta indispensable para que las medidas que se adopten sean útiles y eficaces.
- (4) En virtud de lo anterior, el SEIA constituye el instrumento apropiado para evaluar la situación de las aguas de contacto, pues permite considerar las particularidades de cada caso de manera que las medidas preventivas y correctivas sean adecuadas.

Por lo expuesto, el Consejo Minero de Chile A.G. y la Sociedad Nacional de Minería consideran necesario e imprescindible que en el actual proceso de revisión del D.S. N°90/2000 se tome debida consideración del marco jurídico aplicable a esta situación particular, evitando así conflictos con cuerpos legales vigentes, y que para ello, se resuelva clarificar expresamente que la citada norma de emisión no aplica a las “aguas de contacto” de la minería. Con el propósito de excluir a las aguas de contacto del ámbito de aplicación de la citada norma, proponemos a Ud. la siguiente modificación en el Artículo

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

1. OBJETIVO DE PROTECCION AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

La presente norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

2. DISPOSICIONES GENERALES

La presente norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile.

La presente norma no será aplicable a las denominadas “aguas de contacto”. Para estos efectos, “aguas de contacto” son aquellas aguas superficiales y subterráneas de origen natural que, siendo ajenas al proceso productivo, entran en contacto con instalaciones de faenas mineras debido a su natural escurrimiento superficial, a su alumbramiento en las labores subterráneas y

excavaciones en general, o a su precipitación directa sobre dichas instalaciones. A modo ejemplar, sin que la enumeración sea taxativa, dentro del término aguas de contacto se comprenden: los drenajes de depósitos de lastre y estériles; las aguas subterráneas interceptadas por una labor minera -rajo, túneles, galerías, etc.- que afloran en paredes, piso y/o techo; y las aguas de crecida que ingresan a los depósitos de relaves eludiendo las obras de intercepción y desvío de aguas lluvia. Las aguas de contacto serán reguladas por las disposiciones legales y reglamentarias que le fueren aplicables, incluyendo el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y las normas secundarias de calidad ambiental que al efecto se dictaren.

La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.”

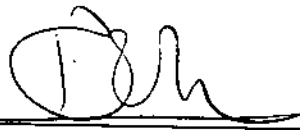
Como podrá observar, se propone la incorporación de un nuevo párrafo segundo (*texto en negrita y cursiva*) en el número 2 del Artículo Primero del D.S. 90, que regula el ámbito de aplicación de la norma.

Se acompañan a esta presentación los siguientes Anexos:

- (i) **Anexo 1** – Hidrología En Faenas Mineras y Decreto Supremo N°90;
- (ii) **Anexo 2** – Informe en Derecho, elaborado por el abogado Sr. Mario Galindo, denominado “Improcedencia de la Regulación de las Aguas de Contacto Mineras a través de una Norma de Emisión”.

Nos ponemos a vuestra disposición para abordar el tema de las aguas de contacto y su regulación como también para seguir participando y colaborando en el proceso de revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, D.S. N°90/2000, materia de alta trascendencia para el sector minero.

Saludan muy atentamente a Usted,



Felipe Celedón M.
Gerente General
Sociedad Nacional de Minería



Francisco Javier Cox I.
Gerente General
Consejo Minero de Chile A.G.

HIDROLOGÍA EN FAENAS MINERAS Y DECRETO SUPREMO N° 90

Preparado por:

CONSEJO MINERO DE CHILE A.G. Y SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de beneficio de minerales, cualquiera sea su tipo (flotación, lixiviación u otro), requieren agua. En la mayoría de las faenas mineras es posible manejar el recurso hídrico en circuito cerrado dentro del proceso, sin descargar residuos líquidos. Las aguas se recirculan una y otra vez, requiriéndose el suministro de agua nueva o "fresca" sólo para reponer las pérdidas inevitables que se generan por evaporación y la humedad remanente en los residuos sólidos¹. Bajo ciertas condiciones geográficas, de distancia y/o diferencia de altitud entre el proceso principal y los sitios en que se obtiene el producto final o se dispone el residuo sólido, no resulta posible recircular toda el agua de proceso, haciéndose necesario eliminar el excedente. Dicha eliminación se realiza evaporando el agua del proceso en piscinas y/o plantaciones forestales, o bien, descargándola como residuo industrial líquido, dando cumplimiento a la norma de emisión correspondiente.

Por su naturaleza y envergadura, la actividad minera se realiza en contacto directo con el ambiente circundante. Esto hace que las diversas instalaciones mineras estén permanentemente expuestas a las condiciones climáticas, hidrológicas e hidrogeológicas locales. Uno de los aspectos más significativos de ello es la necesidad de manejar las escorrentías naturales superficiales y subterráneas que se generan en las cuencas o subcuencas en que se emplazan las obras, como resultado de las lluvias, deshielos y otros fenómenos hídricos de la naturaleza. Este manejo es necesario por motivos de seguridad de las obras y debido a que el contacto directo de las escorrentías naturales con los materiales expuestos -básicamente minerales y residuos masivos mineros- puede alterar la calidad de estas "aguas de contacto", dependiendo de las características del material. Esta afectación de las aguas debe ser prevenida, minimizada y/o mitigada, según sea el caso, para evitar que se generen impactos ambientales adversos.

El presente documento describe la naturaleza y características de las aguas de contacto; explica cómo la calidad de tales recursos naturales puede verse afectada por su simple contacto con las labores mineras, acopios de mineral y depósitos de residuos masivos mineros; plantea las formas de manejo y tratamiento que permiten evitar, minimizar y/o mitigar dicha afectación; y resume el marco normativo correspondiente.

¹ Denominados "residuos masivos mineros", que incluyen estériles, relaves, ripios de lixiviación y escorias, entre otros.

A partir de dichos antecedentes, la Sociedad Nacional de Minería y el Consejo Minero de Chile A.G. concluyen que el manejo de la hidrología en las faenas mineras, y en especial de las aguas de contacto, debe realizarse conforme a las mejores prácticas contenidas en el Acuerdo Marco de Producción Limpia (firmado el 27 de noviembre de 2000 entre los organismos públicos con competencia ambiental y el Consejo Minero), y que dicho Acuerdo Marco, junto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vigente en Chile, constituyen los instrumentos regulatorios adecuados para asegurar la protección de las aptitudes de uso de los recursos hídricos existentes en las áreas de influencia de las operaciones mineras. Asimismo, en opinión de ambas entidades gremiales, la regulación normativa de las aguas de contacto en las faenas mineras no tiene relación con las normas de emisión, particularmente con el Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, situación que debería quedar reflejada en una versión actualizada de dicha norma (en actual proceso de revisión).

2. HIDROLOGÍA EN LAS FAENAS MINERAS

Las faenas mineras se componen de diversas instalaciones destinadas a la explotación y procesamiento de los minerales, y a la disposición de residuos. La explotación puede ser subterránea y/o superficial, en tanto las instalaciones de proceso se construyen habitualmente en superficie, al igual que las obras de disposición de residuos (en algunos casos, por motivos principalmente geográficos, se opta por construir estas obras, o parte de ellas, de manera subterránea, en cavernas, túneles o labores mineras en desuso).

Generalmente, y de manera inevitable, las obras construidas en superficie ocupan espacios que forman parte de la red de drenaje natural de la cuenca o subcuenca respectiva, es decir, los cauces por donde fluyen las escorrentías naturales, permanentes o intermitentes, originadas por las lluvias, los deshielos y los afloramientos de agua subterránea, entre otros fenómenos hídricos. Tales cauces pueden incluir desde pequeños surcos en el terreno hasta esteros y ríos. En el caso de los cursos intermitentes, los caudales se originan en períodos específicos del año, ya sea por la ocurrencia de precipitaciones y/o por el derretimiento de nieve. En el caso de los cursos permanentes, los caudales se componen de un flujo basal relativamente constante aportado por la capacidad de regulación natural de la cuenca o subcuenca, y un flujo variable que depende de la ocurrencia de los eventos hidrológicos ya señalados. En ambos casos, un aspecto relevante lo constituye la alta variación que pueden experimentar los caudales en los cauces naturales, dependiendo de la magnitud de los eventos de lluvia, precipitación nival y deshielo. Así, la ocurrencia de eventos extremos puede generar caudales mayores en varios órdenes de magnitud respecto de las condiciones normales de escorrentía.

Por su parte, las labores mineras y las obras construidas de forma subterránea requieren la ejecución de excavaciones en la tierra. En ciertos casos, tales excavaciones interceptan formaciones acuíferas, flujos subterráneos o agua almacenada en los intersticios y fisuras de la roca, produciéndose el alumbramiento del agua en dichas labores. Un caso particular lo constituye

la profundización gradual de un rajo abierto, que en cierto momento puede interceptar un nivel freático, generándose el afloramiento de agua en sus paredes y piso o fondo. Los caudales de alumbramiento o afloramiento son comparativamente más estables que los caudales superficiales, aun cuando pueden estar sujetos a variabilidad estacional e interanual y pueden aumentar conforme se amplían las excavaciones.

Como se señala más adelante, las faenas mineras se ven en la necesidad de ejecutar obras hidráulicas, sistemas de bombeo y otros tipos de instalaciones y medidas, con el propósito de manejar los cauces naturales y/o flujos subterráneos alumbrados, de manera de permitir, por una parte, el desarrollo de las actividades mineras sin que éstas se vean perjudicadas por la presencia de agua en los cauces naturales y napas, y por otra parte, para evitar que las instalaciones mineras afecten los recursos naturales.

Es importante hacer notar que en algunas zonas mineralizadas, principalmente de alta cordillera, la calidad de las aguas presenta un deterioro natural debido al fenómeno denominado "drenaje ácido de roca" (DAR). El DAR se genera por la interacción de minerales sulfurados, aire y agua, debido al flujo de las aguas lluvia y/o los deshielos a través de los intersticios y fisuras de la roca. El resultado es un drenaje de aguas acidificadas (bajo pH) que provoca un proceso natural de lixiviación de la roca, resultando en elevados contenidos de metales en las aguas, como arsénico, hierro, cobre y aluminio, entre otros, y contenidos también elevados de sulfatos.

3. AGUAS DE CONTACTO Y SU POTENCIAL AFECTACIÓN

Las denominadas "aguas de contacto" corresponden a aquellas escorrentías y flujos superficiales y/o subterráneos de origen natural que pueden entrar en contacto con las instalaciones mineras, incluyendo las labores mineras propiamente tales (superficiales y subterráneas), los acopios de mineral, los depósitos de lastre y estériles, los depósitos de relave y los depósitos de residuos masivos mineros en general. Se trata de aguas de origen natural, ajenas al proceso productivo, que responden a los patrones climáticos y a las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas locales, presentando, en la mayoría de los casos, una significativa variación estacional e interanual de caudal. Es decir, en los años en que ocurren las mayores precipitaciones de aguas lluvia y/o nieve, aumentan los caudales de las aguas de contacto, particularmente durante los periodos de crecida, en tanto dichos caudales disminuyen en los años secos, pudiendo incluso desaparecer durante los periodos de estiaje. En la alta cordillera las aguas de contacto pueden interrumpirse también debido al congelamiento que se produce en el periodo de invierno.

El contacto entre las aguas naturales y las instalaciones mineras se produce básicamente por el paso del fluido a través de los intersticios del material acopiado o depositado, o a través de las fisuras e intersticios de la roca en las labores mineras (de un modo similar al fenómeno DAR que se produce naturalmente). Este contacto puede provocar una alteración en la calidad de las aguas, dependiendo de las características geoquímicas del material. La alteración más común es la

acidificación y el aumento de los contenidos de sólidos en suspensión, metales y sales en las aguas, respecto de su condición natural. Cuando las aguas ya presentan un deterioro natural debido al fenómeno DAR, el contacto con los materiales tiende a acentuar la alteración de su calidad, al exponerlas a un mayor grado de contacto con un material que, a su vez, ha experimentado una mayor meteorización, oxidación y otros fenómenos que inciden en la generación de DAR.

El contacto también puede darse de manera eventual si las escorrentías naturales tienen la posibilidad de escurrir sobre la superficie de un material acopiado o depositado, o mezclarse con las aguas que forman parte de dicha disposición (como en el caso de los depósitos de relave). Sin embargo, estas situaciones de contacto son esporádicas y se presentan bajo condiciones de crecidas extremas, en que se hace inevitable el ingreso de parte de las escorrentías a los depósitos. El resultado de este contacto es también un aumento en los contenidos de metales y sales en las aguas, pero no necesariamente una variación de pH, y depende fuertemente de la relación entre el volumen de agua de contacto y el volumen de agua en el depósito.

Por su naturaleza propia, las aguas de contacto no pueden ser consideradas un residuo líquido o un desecho generado por la actividad minera. De hecho, las aguas de contacto no forman parte de ninguno de los procesos de beneficio de los minerales ni constituyen una sustancia que deba ser eliminada o descartada. Como se ha señalado, dichas aguas tienen un origen natural y fluyen siguiendo la red de drenaje de la respectiva cuenca o subcuenca. El hecho que su simple contacto con los materiales acopiados o depositados pueda generar una alteración de calidad, constituyen un aspecto que debe ser evaluado para establecer las formas de evitarlo, prevenirlo o mitigarlo, según lo convenido en el Acuerdo Marco de Producción Limpia del año 2000, y según ha sido la práctica dentro del marco del SEIA, tal como se explica en las secciones siguientes. Más aún, por tratarse de aguas naturales que fluyen por los cauces naturales y/o las formaciones acuíferas, ajenas al proceso productivo, en general se requiere de derechos de aprovechamiento de agua para poder captarlas.² Tal requerimiento de derechos no sería necesario si se tratara efectivamente de un residuo líquido generado en el propio proceso, cuya recuperación sería, además, de alto interés para optimizar la utilización del recurso hídrico.

Los ejemplos más comunes de aguas de contacto son los siguientes:

- **Drenaje ácido:** se genera cuando aguas de precipitación directa o de escurrimiento en las laderas adyacentes, entran en contacto y se infiltran en un depósito de lastre, estéril o mineral de baja ley que contiene minerales sulfurados, y también cuando el depósito se emplaza ocupando un cauce natural por donde escurren aguas naturales (intermitentes o permanentes). Las características geoquímicas del material depositado y el paso de las escorrentías del

² Con excepción de: (a) las aguas alumbradas en las labores mineras, que por ley (Código de Minería y Código de Aguas) pueden ser empleadas en el beneficio de los minerales sin necesidad de obtener un derecho de aprovechamiento expreso; y (b) las aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular (Art. 10 del Código de Aguas) que corresponden al dueño de éste, mientras corran dentro de su predio o no caigan a cauces naturales de uso público (pueden almacenarse siempre que no se perjudique derechos de terceros).

cauce a través de sus intersticios provoca la acidificación de las aguas y la lixiviación de los metales y sales contenidos en el material. A este flujo se suman las aguas lluvia o de deshielo que se generan sobre el propio depósito y que escurren hasta la base de éste, también a través de los intersticios del material. Como se explica en la sección siguiente, es posible evitar que una parte importante del flujo de aguas naturales escurran a través del depósito, minimizándose así las aguas de contacto resultantes.

- **Afloramiento o alumbramiento de aguas mina:** se generan cuando una labor minera, superficial o subterránea, intercepta un cuerpo de agua subterránea. En tales circunstancias el agua aparece en las paredes, piso y/o techo de la excavación, acumulándose en la labor minera y, en el caso de los túneles o galerías, fluyendo pendiente abajo. Dependiendo de las características geoquímicas de la roca que la contiene, el agua puede presentar acidificación y contenidos elevados de metales y sales.
- **Aguas de crecidas en depósitos de relave:** se generan cuando una cantidad importante de escorrentías naturales ingresa a la cubeta de un depósito de relaves, eludiendo las obras de intercepción y desvío. Estas situaciones son esporádicas y ocurren bajo condiciones meteorológicas extremas (grandes precipitaciones o deshielos inusuales). Las aguas que ingresan a la cubeta se mezclan con las aguas de proceso, aumentando progresivamente el nivel de acumulación de agua dentro del depósito. Por motivos de seguridad, los depósitos de relave deben contar con un evacuador de emergencia que permite que el agua acumulada fluya fuera del depósito cuando se alcanza un nivel predefinido. A partir de ese momento se produce el vertimiento de las aguas lluvia (mezcladas con aguas de proceso) en una cantidad equivalente a aquella que continúa ingresando durante el evento de crecida. Habitualmente el agua que se vierte es de calidad similar o incluso mejor que la de las aguas naturales que fluyen por los cauces durante las crecidas (aun cuando contienen un porcentaje de agua de proceso); en efecto, dentro del depósito se produce la sedimentación de los sólidos acarreados por las crecidas, situación que no ocurre en los cauces naturales que, bajo condiciones de crecidas extremas, transportan aguas con altos contenidos de sedimentos.

Los ejemplos anteriores son los más comunes, pero pueden darse otros tipos de aguas de contacto, dependiendo de las condiciones particulares de una faena minera y de la hidrología e hidrogeología del lugar. En todos los casos, sin embargo, las aguas de contacto son ajenas al proceso productivo y presentan un caudal y calidad no controlable por la operación, a diferencia de lo que ocurre con los residuos industriales líquidos (cuando ellos son inevitables y deben ser descargados en una faena minera), los cuales se generan como resultado del proceso productivo bajo condiciones de caudal y calidad conocidas y manejables. Como ya se ha señalado, los procesos mineros se realizan en circuito cerrado, o bien, eliminando los excedentes vía evaporación o evapotranspiración. No obstante, existen casos puntuales en que deben descargarse residuos líquidos al ambiente, dando cumplimiento a la respectiva norma de emisión. Tales residuos líquidos comprenden básicamente:

- Aguas obtenidas en la filtración de los concentrados, es decir, en la etapa final del proceso productivo, en la cual se separan las fases sólida y líquida de la pulpa de concentrado, para obtener un producto de baja humedad.
- Aguas de relave descargadas aguas abajo del respectivo depósito, previo tratamiento si ello es requerido para satisfacer la norma de emisión correspondiente. Se hace notar que, a diferencia de las aguas de crecida en un depósito de relaves (esporádicas y compuestas mayoritariamente de escorrentías naturales), en este caso se trata de aguas generadas en el proceso, las cuales son descargadas de manera permanente o intermitente.

4. MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE CONTACTO

La potencial alteración de calidad de las aguas de contacto obviamente puede derivar en un impacto ambiental aguas abajo, dependiendo del grado de alteración y de la relación entre el caudal afectado y el caudal total de la cuenca o subcuenca correspondiente. En cualquier caso, es posible adoptar medidas para propender a mantener inalterada la calidad del recurso hídrico o al menos minimizar la posible alteración. Lo que se busca, en definitiva, es proteger los recursos hídricos para que sus aptitudes de uso no se vean afectadas.

Las medidas de manejo de las aguas de contacto son diversas, y pueden clasificarse en dos tipos principales: preventivas y correctivas. Las primeras pueden subdividirse, a su vez, en medidas de control primario y secundario, dependiendo del tipo de prevención aplicada.³

Medidas preventivas

Comprenden obras y/o acciones que apuntan a evitar o minimizar el contacto de las escorrentías superficiales y/o subterráneas con las instalaciones mineras. Se trata básicamente de obras que permiten interceptar los flujos de aguas naturales antes que entren en contacto con los materiales acopiados o depositados, y mediante las cuales las aguas son conducidas hasta un punto de devolución en el cauce natural, sin que las aguas experimenten una alteración de calidad. Habitualmente estas medidas preventivas consisten en canales de contorno, túneles y obras similares a través de las cuales se canalizan las aguas alrededor de los acopios y depósitos. En ciertos casos, especialmente en los sitios de alta montaña, no resulta posible construir este tipo de obras, o bien su cobertura no logra abarcar todo el perímetro necesario. En tales casos, una proporción de las escorrentías ingresa inevitablemente a las instalaciones mineras, transformándose en aguas de contacto que requieren medidas correctivas. Otro tipo de medidas preventivas incluyen: reducción de permeabilidad de las plataformas de los depósitos (por ejemplo

³ En el contexto del Acuerdo Marco de Producción Limpia de 2000, la Guía Metodológica sobre Drenaje Ácido en la Industria Minera describe las medidas de control primario como aquellas que limitan o reducen las reacciones de oxidación de minerales sulfurados, y las medidas de control secundario como aquellas que eliminan la migración o movilización de metales y sales por infiltración y escurrimiento.

mediante el rodado de maquinaria pesada) para minimizar el ingreso de la precipitación que cae directamente sobre ellos; construcción de las plataformas de los depósitos con pendiente para facilitar un escurrimiento superficial de la precipitación directa o deshielo, reduciendo la posibilidad de ingreso al depósito; remoción de nieve; y habilitación de sistemas drenantes en la base de los depósitos o acopios, para facilitar un flujo sin contacto directo de las aguas con la base de los materiales acopiados o depositados. Lógicamente, las medidas factibles de instalar y operar dependen, caso a caso, tanto de las condiciones geográficas como climáticas, así como de las características geoquímicas del material.

Medidas correctivas

Comprenden obras y/o acciones que apuntan a remover la carga de metales y a reducir el contenido de sales de las aguas cuyo contacto con las instalaciones mineras sea inevitable. Consisten en algún sistema de tratamiento de las aguas de contacto, siendo la más habitual la neutralización con cal acompañada de una etapa de sedimentación, que logra abatir los contenidos de metales a niveles incluso menores que los de la línea base, y disminuir significativamente los contenidos de sales (principalmente sulfatos). Existen también los sistemas "pasivos", tipo "wetland", que permiten remover los metales y sales de las aguas, haciéndolas fluir a través de un sustrato de suelo y vegetación (esta solución tiene ciertas restricciones en climas muy fríos y en altitudes significativas).

Una medida efectiva que se aplica habitualmente hasta donde lo permiten los derechos de aprovechamiento disponibles, es la captación de las aguas de contacto y su utilización en el proceso productivo, en reemplazo de aguas naturales inalteradas que dejan de ser captadas para dicho fin.

En general, el adecuado manejo de las aguas en una subcuenca o cuenca donde se lleva a cabo una actividad minera se compone de una combinación óptima de los dos tipos de medidas, cada una diseñada de acuerdo a las condiciones geográficas y climáticas locales.

Como se ha señalado, la variabilidad estacional e interanual de las escorrentías y flujos de agua natural puede ser significativa, por lo que se requiere dimensionar obras preventivas (canales, túneles, etc.) capaces de interceptar y conducir grandes crecidas (comúnmente se diseñan para crecidas con período de retorno de 50, 100 y más años). Un caso especial lo constituyen los depósitos de relave, que si bien incorporan obras de desvío de las escorrentías superficiales (cuando tienen una subcuenca aportante significativa), deben contar además con un evacuador de emergencia, de modo que sea posible mantener acotado el nivel máximo de agua en su interior, sin poner en riesgo la integridad del muro resistente y por tanto la seguridad de la obra, en caso que se produzca un ingreso significativo de agua durante un evento extremo de crecida. Ante tal circunstancia eventual y extrema, no resulta posible aplicar medidas correctivas a las aguas evacuadas bajo dicha condición de emergencia (en todo caso, la principal componente del flujo evacuado corresponde a aguas naturales).

En el caso de las medidas correctivas, la variabilidad de los flujos naturales requiere habitualmente la construcción de obras de regulación (piscinas o embalses) que permitan dosificar los caudales que se someten a tratamiento o que se destinan al proceso productivo en reemplazo de las aguas naturales inalteradas. La principal limitante en este caso lo constituye la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de agua para captar, regular y/o consumir las aguas de contacto. Como se señaló, debido a que constituyen aguas ajenas al proceso, no siempre se dispone de derechos sobre estas aguas de contacto, o la disponibilidad no cubre los eventos hidrológicos mayores, como las crecidas, por lo que su manejo puede aplicarse sólo parcialmente en tales eventos excepcionales (de lo contrario se estarían infringiendo las disposiciones del Código de Aguas).

En definitiva, la suma de las medidas preventivas y correctivas permite mantener la calidad del recurso hídrico, aguas abajo de las instalaciones mineras, en su condición natural o dentro de un rango de variación no significativa (sin afectar sus aptitudes de uso), y al mismo tiempo optimizar la utilización del agua. En este contexto, el éxito de la gestión de los recursos hídricos en una faena minera y su entorno puede ser verificado mediante programas de monitoreo de la calidad de las aguas.

5. MARCO NORMATIVO RELACIONADO A LAS AGUAS DE CONTACTO

En las secciones previas se han descrito las aguas de contacto y se ha argumentado que ellas no constituyen un residuo industrial líquido, sino que forman parte de los recursos hídricos de una cuenca o subcuenca, siendo susceptibles de experimentar un cambio de calidad en caso de entrar en contacto con las instalaciones mineras. Esto último constituye un impacto de la actividad minera, y como tal está regulado en la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, y en el Reglamento de dicho sistema⁴. En efecto:

- a) Conforme a lo establecido en el literal i) del Art. 3 del Reglamento, los proyectos de desarrollo minero deben someterse al SEIA, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles. Es decir, deben someterse al SEIA las labores mineras y las instalaciones de disposición de lastre, relaves, etc. que, como se ha explicado, pueden provocar una alteración de calidad de las aguas. Por lo tanto, el impacto ambiental potencial de la actividad minera está regulado en la normativa vigente.
- b) De acuerdo al Art. 6 del Reglamento, un proyecto minero ingresará al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), en caso que pueda generar efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. Es decir, la afectación de calidad que pueden experimentar las aguas de contacto debe ser evaluada mediante un EIA, y a través de este instrumento se deben definir y

⁴ D.S. N° 30/97 modificado por D.S. N° 95/01, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

fundamentar las medidas de mitigación, compensación y/o reparación necesarias para hacerse cargo de dicho efecto, las cuales se componen, en general, de una combinación de las medidas preventivas y correctivas señaladas en la sección previa.

- c) A objeto de evaluar si un proyecto genera o presenta efectos adversos significativos en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables (agua), según lo dispone el literal a) del Art. 6 del citado Reglamento, se debe considerar lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. Dado que las aguas de contacto constituyen un recurso natural susceptible de ser afectado por una instalación minera, y no un residuo líquido emitido por un proyecto, se estima aplicable el criterio de las normas secundarias y no el de las normas de emisión. De lo contrario, cabría la posibilidad de otorgar a las aguas naturales de un cauce la condición de residuo líquido, haciéndolas satisfacer las normas de emisión de residuos líquidos.
- d) Por el contrario, el objetivo es propender al mantenimiento de las aptitudes de uso de las aguas, y es justamente en este sentido que a través del SEIA se debe evaluar la combinación óptima de medidas preventivas y correctivas que, siendo factibles desde el punto de vista técnico-económico, permiten proteger los recursos hídricos para que sus aptitudes de uso no se vean afectadas, lo cual puede ser verificado mediante un programa de monitoreo.
- e) Más aún, según lo dispone el literal j) del Art. 6 del Reglamento, en la evaluación del impacto ambiental que se lleve a cabo para establecer las medidas de mitigación, compensación y/o reparación necesarias, se debe considerar la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad. Es decir, desde el punto de vista de la protección del recurso hídrico, se deben considerar también los efectos favorables que la propia naturaleza otorga, como complemento a las medidas preventivas y correctivas que se determinen. En tal sentido, este criterio permite lograr soluciones viables, sobre todo cuando se trata de manejar grandes flujos de agua, los cuales ocurren esporádicamente durante eventos hidrológicos extremos en que efectivamente las subcuencas y cuencas disponen de una considerable capacidad natural de dilución.
- f) En el caso de los botaderos de estériles y de otros depósitos de residuos mineros aplica el Permiso Ambiental Sectorial del Art. 88 del Reglamento. Entre los requisitos de este permiso se incluye "la hidrogeología e hidrología, considerando la eventual perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales, ya sea por contaminación o por uso".
- g) En el caso que se proyecten obras que alteren cauces naturales o artificiales, u obras hidráulicas para evitar o minimizar la afectación de la calidad de las aguas mina, podrían ser aplicables también los Permisos Ambientales Sectoriales que se señalan en los Art. 101 y 106 del Reglamento, los cuales ponen énfasis en las medidas que permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas.

En cualquier caso, el manejo y aprovechamiento de las aguas de contacto debe hacerse sujeto al marco regulatorio establecido en el Código de Aguas, es decir, disponiendo de derechos de aprovechamiento de aguas para su captación, regulación y consumo, salvo las excepciones establecidas en la propia ley. Asimismo, de acuerdo al Código de Aguas se requiere la obtención de permisos sectoriales de la DGA y/o Dirección de Obras Hidráulicas del MOP para ejecutar obras que intervengan cauces naturales o artificiales. En consecuencia, esta regulación constituye un aspecto relevante a considerar al momento de decidir acerca de las medidas de manejo factibles de implementar, sobre todo teniendo presente que las aguas de contacto pueden alcanzar caudales significativos en los periodos de crecida y en años hidrológicos húmedos. De esta forma, las soluciones deben definirse caso a caso en función de las condiciones particulares del lugar y de la disponibilidad de derechos de aprovechamiento de aguas.

6. DIAGNÓSTICO DE AGUAS DE CONTACTO

El Consejo Minero y la Sociedad Nacional de Minería emitieron una encuesta a las empresas mineras vinculadas a ambas entidades, con el objetivo de recabar información respecto de la presencia de aguas de contacto en sus faenas, de modo de diagnosticar la situación a nivel general. Los aspectos consultados incluyeron:

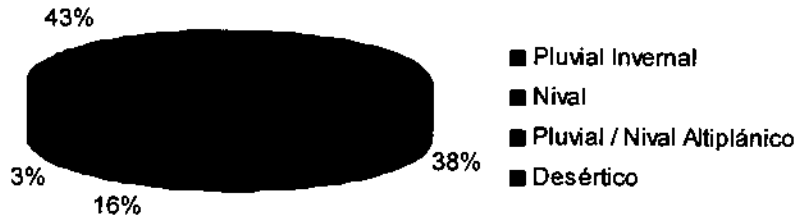
- Condiciones hidrológicas imperantes en las áreas de emplazamiento de las instalaciones mineras (pluvial invernal; nival; pluvial/nival altiplánico; desértico);
- Tipo de aguas de contacto presentes (afloramiento en labores subterráneas; afloramiento en rajo abierto; drenaje en depósitos de lastre/estéril; aguas lluvia en depósito de relaves; afloramiento en túnel de infraestructura minera);
- Frecuencia con que se presentan las aguas de contacto en cada instalación minera (nunca, esporádico, estacional, permanente);
- Situación de sometimiento de las instalaciones mineras al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA (aprobado; en trámite; anterior a la vigencia del SEIA; no ingresado).

La encuesta fue respondida por 28 empresas representativas de la mediana y gran minería, incluyendo faenas con explotación a rajo abierto y minería subterránea emplazadas en zonas de alta montaña, valle y desierto, comprendiendo procesos de beneficio de minerales de cobre y hierro, principalmente.

La encuesta permitió analizar la situación de aguas de contacto de un total de 67 instalaciones mineras, incluyendo minas a rajo abierto, labores y minas subterráneas, depósitos de lastre/estéril, depósitos de relave y túneles de infraestructura minera. Los resultados del diagnóstico se resumen a continuación:

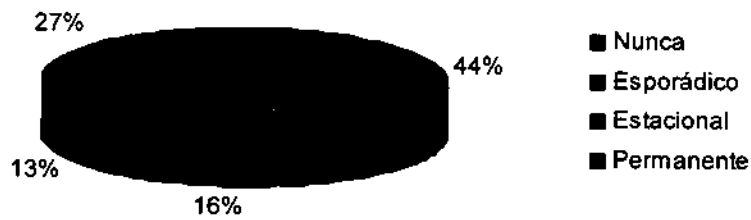
- El 57% de las instalaciones mineras se emplaza en zonas con ocurrencia relativamente frecuente de precipitaciones pluviales y/o nivales, por lo que están expuestas a recibir escorrentías (**Gráfico 1**); el restante 43% de las instalaciones mineras se emplaza en zonas desérticas, con ocurrencia esporádica de precipitaciones.

Gráfico 1: Condición Hidrológica en Áreas de Emplazamiento de Instalaciones Mineras



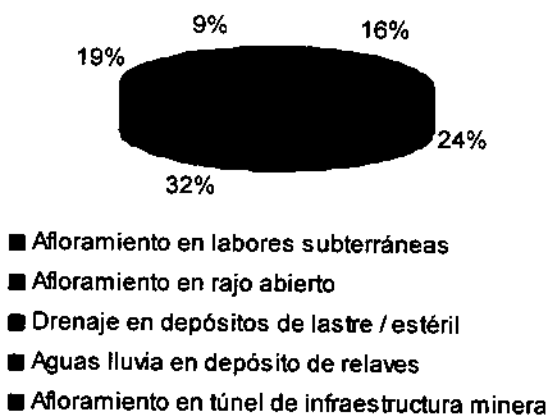
- El 56% de las instalaciones mineras presenta aguas de contacto (**Gráfico 2**); de este porcentaje, aproximadamente la mitad corresponde a una condición permanente y la otra mitad a una condición estacional o esporádica. El restante 44% de las instalaciones mineras no presenta aguas de contacto (porcentaje similar al de las instalaciones ubicadas en zonas desérticas).

Gráfico 2: Presencia de Aguas de Contacto



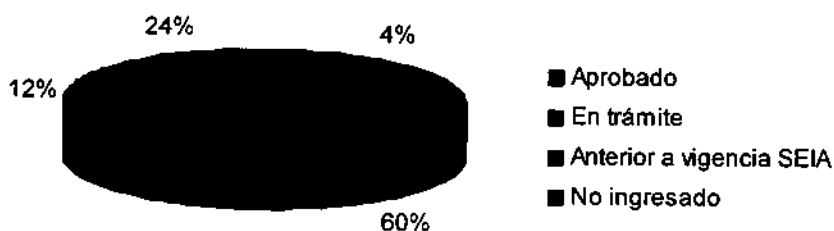
- El tipo más frecuente de aguas de contacto (**Gráfico 3**) corresponde a los drenajes de depósitos de lastre/estéril (33%), seguido por los afloramientos en minas a rajo abierto (24%); luego se ubican las aguas lluvia en los depósitos de relave (19%) y los afloramientos en labores subterráneas (16%); los afloramientos en túneles de infraestructura minera representan sólo el 9%.

Gráfico 3: Aguas de Contacto por Tipo



- El 72% de las instalaciones mineras ha sido sometido al SEIA, contando con aprobación ambiental el 60% y encontrándose en trámite el restante 12% (Gráfico 4). Las instalaciones mineras iniciadas con anterioridad a la entrada en vigencia del SEIA (año 1997) representan el 24%, en tanto las instalaciones mineras no sometidas a dicho sistema representan sólo el 4%.

Gráfico 4: Situación SEIA de Instalaciones Mineras



- Los resultados anteriores permiten concluir que la mayoría de las faenas mineras presentan algún tipo de aguas de contacto, y que la gran mayoría de ellas ha sido sometida al SEIA, permitiendo así que una situación habitual presente en la mediana y gran minería, sea evaluada con la participación de los diversos órganos del Estado con competencia ambiental, teniendo como objetivo central prevenir la afectación de las aptitudes de uso de los recursos hídricos.

7. CONCLUSIONES

- En la mayoría de las faenas mineras el recurso hídrico se maneja en circuito cerrado dentro del proceso, sin descargar residuos líquidos. Cuando ello no es posible, las aguas de proceso excedentes (en general aguas de filtración de concentrados y aguas de relave) se evaporan, o bien se descargan dando cumplimiento a la norma de emisión correspondiente.
- El 56% de las instalaciones de la mediana y gran minería presenta algún tipo de aguas de contacto, siendo el tipo más frecuente los drenajes de depósitos de lastre/estéril (33%). La gran mayoría de las faenas mineras (70%) ha sido sometida al SEIA, permitiendo así que una situación habitual sea evaluada con la participación de los diversos órganos del Estado con competencia ambiental, teniendo como objetivo central prevenir la afectación de las aptitudes de uso de los recursos hídricos, verificado mediante monitoreo en los cursos naturales de agua.
- Existen diversos motivos que permiten sostener que las aguas de contacto no pueden ni deben ser consideradas como un "residuo industrial líquido": (a) son de origen natural y responden a los patrones climáticos y a las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas locales; (b) son ajenas al proceso productivo y no constituyen una sustancia que deba ser eliminada o descartada; (c) en general se necesita de derechos de aprovechamiento de aguas para captarlas; (d) asimilarlas a un residuo industrial líquido implicaría asignar una calidad de "residuo" (norma de emisión) a un recurso natural, desconociendo sus aptitudes de uso.
- La Sociedad Nacional de Minería y el Consejo Minero estiman inconveniente la aplicación de una norma de emisión a las aguas de contacto, y consideran necesario que en la versión revisada del DS 90 quede explícita la inaplicabilidad de dicha norma de emisión a las aguas ajenas al proceso productivo, para así reconocer su condición de agua natural sujeta a las normas secundarias que se definan de acuerdo a sus aptitudes de uso.
- La Ley 19.300, el Reglamento del SEIA y el Acuerdo Marco de Producción Limpia suscrito el año 2000 entre los organismos públicos con competencia ambiental y el Consejo Minero, constituyen instrumentos adecuados para regular el manejo de los recursos hídricos en una faena minera, a través de un enfoque integral que incorpora criterios preventivos, promueve el uso eficiente del recurso, reconoce las capacidades de autodepuración que otorga la naturaleza, y permite adoptar caso a caso las soluciones más efectivas y eficientes, teniendo siempre como objetivo la protección de las aptitudes de uso de las aguas.

* * *

INFORME EN DERECHO

IMPROCEDENCIA DE LA REGULACION DE LAS AGUAS DE CONTACTO MINERAS A TRAVES DE UNA NORMA DE EMISION

1.- Antecedentes.

Se ha solicitado un Informe en Derecho que se pronuncie acerca de si la autoridad pertinente puede, en el marco del procedimiento de revisión de la Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, contenido en el D.S. 90/2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, declarar las aguas de contacto mineras como residuos líquidos sujetos al cumplimiento de la respectiva norma de emisión.

Sobre el particular, existe acuerdo en que el manejo de las aguas de contacto supone evitar la potencial afectación de la calidad de las aguas para mantener sus aptitudes de uso. No obstante, se ha planteado la duda de si el ordenamiento jurídico permite que ello se regule a través de una norma de emisión o, en su caso, dado que el adecuado manejo de las aguas de contacto se compone de una combinación óptima de medidas preventivas y correctivas, cada una diseñada de acuerdo a condiciones geográficas y climáticas locales, debe acudir a un instrumento apropiado para tales efectos, a saber, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

A efectos de emitir el presente informe se ha revisado la normativa constitucional, legal y reglamentaria asociada al tema y, sin perjuicio de lo que en mayor detalle se expone en adelante, es posible concluir que asimilar las aguas de contacto a un residuo líquido implicaría asignar una calidad jurídica -"residuo"- a un recurso natural, desconociendo sus aptitudes de uso, cuestión que queda fuera de las competencias de las autoridades respectivas, por cuanto, si bien la normativa vigente permite a estas autoridades regular la

emisión de un determinado contaminante, no las faculta para calificar jurídicamente un recurso natural como residuo a efectos de sujetarlo a dicha regulación.

2.- Las aguas de contacto.

En la mayoría de las faenas mineras el recurso hídrico se maneja en circuito cerrado (sin descarga) y, sólo cuando ello no es posible, las aguas de proceso excedentes se evaporan o se descargan cumpliendo la norma de emisión aplicable.

Por otra parte, las instalaciones mineras están expuestas a condiciones climáticas, hidrológicas e hidrogeológicas, pudiendo recibir escorrentías naturales superficiales y/o subterráneas, las que, al entrar en contacto con las instalaciones mineras ("*aguas de contacto*"), regularmente experimentan un deterioro de su calidad.

Las aguas de contacto son, por ende, escorrentías de origen natural que fluyen siguiendo la red de drenaje superficial y/o subterránea en respuesta a patrones climáticos, hidrológicos e hidrogeológicos locales.

Los ejemplos más típicos son:

- a. Drenajes ácidos: escorrentías que entran en contacto con minerales sulfurados.
- b. Afloramientos y alumbramientos de aguas mina: aguas subterráneas interceptadas por una labor minera (rajo, túneles, galerías, etc.) que afloran en paredes, piso y/o techo.
- c. Aguas de crecida en depósitos de relaves: escorrentías superficiales de una crecida extrema que eluden las obras de intercepción y desvío de aguas lluvia, ingresando al depósito.

3.- Normas de emisión que regulan la disposición de residuos industriales líquidos a cursos de agua.

En Chile existen actualmente tres normas de emisión vigentes que regulan la producción y disposición de residuos industriales líquidos a cursos de agua. La primera corresponde a la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado, contenida en el D.S. 609/1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Diario Oficial de 20 de julio de 1998). Este decreto fue modificado por el D.S. 3.592/2000, del Ministerio de Obras Públicas, y por el D.S. 161/2004, del mismo Ministerio.

La segunda corresponde a la Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, contenida en el D.S. 90/2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Diario Oficial de 7 de marzo de 2001). Según lo dispone su numeral 8, este decreto entró en vigencia 180 días después de su publicación en el Diario Oficial, sin perjuicio que para fuentes existentes sus normas sólo se hicieron aplicables a partir del mes de septiembre del año 2007.

La tercera corresponde a la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, contenida en el D.S. 46/2002, de 8 de marzo de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Diario Oficial de 17 de enero de 2003).

De ellas sólo la segunda se encuentra en procedimiento de revisión.

4.- Antecedentes sobre pronunciamientos de las autoridades administrativas. Notas acerca de la infracción al principio de juridicidad.

4.1.- Principalmente, pronunciamientos de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Sobre la materia que se pronuncia el presente informe, debe tenerse en cuenta que la SISS, invocando facultades interpretativas, ha declarado que *“los residuos líquidos provenientes de la actividad minera, entre ellos, las aguas mina, están sujetas al cumplimiento del D.S.90/00, y constituyen residuos líquidos susceptibles de control, fiscalización y eventual sanción”*¹. A su vez, en el marco del procedimiento de revisión de la norma de emisión referida al inicio, ha solicitado explicitar normativamente este criterio².

Sobre esta interpretación, es del caso señalar que los pronunciamientos que ha emitido la SISS, se emiten asumiendo que las aguas de contacto –particularmente las aguas minas que es el caso particular sobre el cual se pronuncia- son *“residuos líquidos”*³ y por ello *“entiende que si estos son descargados a cursos de aguas superficiales, deben cumplir con la norma de emisión”*⁴.

Al respecto, siempre bajo el mismo presupuesto, determina que si bien *“las aguas mina no corresponden a una descarga de proceso”*, siendo su origen *“afluentes naturales que han sufrido modificaciones en su curso por alteraciones geográficas derivadas de la actividad minera”*, ello *“no obsta a que se consideren como efluentes que se generan por la actividad*

¹ Ordinario 1248, de 19 de junio de 2006, de la SISS.

² Igualmente, aunque no en pronunciamientos de carácter general, sino que refiriéndose a casos concretos, excepcionalmente los órganos de la CONAMA han dado el tratamiento de residuos líquidos, regidos por las normas de emisión vigentes, a los drenajes ácidos y aguas mina.

³ Ordinario N° 1583, de 25 de agosto de 2006, de la SISS.

⁴ Idem.

*productiva... y por tanto, sujetas al cumplimiento del DS 90/00 MINSEGPRES*⁵.

El error base que contiene este argumento se encuentra en que atribuye a las aguas de contacto la calidad de “residuo”, calidad que no es acorde a su naturaleza, de manera que por ese sólo hecho ya no le resulta aplicable la norma de emisión en referencia.

Por lo mismo, es inoficiosa la consideración que el D.S 90/2000 “define descargas de residuos líquidos como la evacuación o vertimiento de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora”, porque ello supone, *prima facie*, que nos encontremos frente a un residuo y que éste sea descargado, carácter que -ya se dijo- no es posible atribuir a las aguas de contacto.

Además, la interpretación propuesta supone necesariamente que exista un título para el aprovechamiento de las aguas, título que –a excepción de las llamadas “aguas del minero”- sólo se otorga por acto de autoridad. En efecto, las aguas son bienes nacionales de uso público (artículo 5° del Código de Aguas), y como bien que se encuentran fuera del comercio humano, su uso supone un título suficiente, título que en el caso de las aguas consiste en un derecho de aprovechamiento que sólo se otorga a los particulares en conformidad a las disposiciones del Código de Aguas. De tal forma, la interpretación referida falla también, por cuanto, supone necesariamente el uso de un recurso respecto del cual no siempre se contará con título suficiente para su aprovechamiento.

Por último, en contradicción con esta interpretación, las mismas autoridades públicas han concurrido a acuerdos en que se opta por el manejo de residuos mineros masivos de acuerdo a buenas prácticas, pero sin referirse a la aplicabilidad de una norma de emisión a estos casos. Así, se ha aceptado el compromiso de que la construcción de nuevos botaderos de estériles y acopios de mineral se realicen fuera de cursos de agua, esporádicos o permanentes, y a que se realicen obras de encauzamiento de aguas y/o protección de

⁵ Ordinario 1248, de 19 de junio de 2006, de la SISS.

taludes, de manera de evitar el colapso de estas obras y la generación de drenajes ácidos por contacto con cursos de aguas permanentes o esporádicos⁶. Además, desde la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), diversos proyectos mineros que presentan aguas de contacto en depósitos de estéril, tranques de relave y otras instalaciones mineras, han sido aprobados sin exigir respecto de ellos la aplicación de una norma de emisión. En tales casos se han evaluado en el SEIA las medidas preventivas y correctivas propuestas por sus titulares para hacerse cargo de sus potenciales efectos. En ese marco, igualmente, proyectos de desarrollo minero se han aprobado considerando medidas de control que evitan la generación de drenajes ácidos.

4.2.- Principio de legalidad y la potestad interpretativa de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

La SISS es un órgano de tipo regulador, en la especie una superintendencia, categoría que le otorga potestades fiscalizadoras y sancionatorias. De ello se desprende que los actos administrativos que dicte corresponderán en su mayoría a actos de gravamen respecto de los sujetos regulados.

La Ley le otorga, igualmente, la potestad para interpretar la normativa objeto de su fiscalización. Esta potestad interpretativa, de la cual –con exceso- emanan los actos que se comentan en este número, por estar indisolublemente asociada a sus potestades fiscalizadoras y sancionadoras, debe ser interpretada en ese marco y de modo estricto.

La potestad interpretativa de la SISS tiene especial relevancia, y en su aplicación debe tenerse especial cuidado, toda vez que, al haberse radicado en el mismo órgano la facultad de fijar el sentido y alcance de las normas cuya infracción permiten el ejercicio de sus potestades fiscalizadoras y sancionatorias, éste podría fácilmente extender el ámbito de la

⁶ Acuerdo de Producción Limpia “Sector Explotación de Yacimientos Pequeña Minería”, de 22 de noviembre de 2006; y, Acuerdo de Producción Limpia “Sector Plantas de Procesamiento Pequeña Minería”, de la misma fecha.

regulación objeto de su fiscalización por la simple vía interpretativa.

Por ello, esa potestad interpretativa que puede ejercer la SISS respecto de la normativa cuya fiscalización está llamada a ejercer, tiene claros límites que vienen preestablecidos a nivel constitucional y legal como derivación del principio de vinculación positiva de la norma que rige la acción de los órganos públicos. En virtud de ello, y como es ampliamente reconocido, las autoridades públicas sólo pueden intervenir la esfera de los particulares en los casos y en la medida en que dichas potestades le son atribuidas previamente por el ordenamiento jurídico.

Todo ello aparece claramente recogido en el artículo 7º de la Constitución Política de la República cuando dispone que *“los órganos del Estado actúan válidamente previa investidura regular de sus integrantes, dentro de su competencia y en la forma que prescriba la ley”* de manera que *“ninguna magistratura, ninguna persona ni grupo de personas pueden atribuirse, ni aún a pretexto de circunstancias extraordinarias, otra autoridad o derechos que los que expresamente se les hayan conferido en virtud de la Constitución o las leyes”*. Por lo mismo, *“todo acto en contravención a este artículo es nulo y originará las responsabilidades y sanciones que la ley señale”*.

Por su parte, el artículo 2º de la Ley 18.575, Orgánica Constitucional sobre Bases Generales de la Administración del Estado, dispone que *“los órganos de la Administración del Estado someterán su acción a la Constitución y a las leyes. Deberán actuar dentro de su competencia y no tendrán más atribuciones que las que expresamente les haya conferido el ordenamiento jurídico. Todo abuso o exceso en el ejercicio de sus potestades dará lugar a las acciones y recursos correspondientes”*.

En el caso específico de la SISS, el límite de sus potestades viene preestablecido en la Ley 18.902, cuyo artículo 2º establece claramente que *“corresponderá a la Superintendencia de Servicios Sanitarios la fiscalización de los prestadores de servicios sanitarios, del cumplimiento de las normas relativas a los servicios sanitarios y el control de los residuos líquidos industriales, ...”* (destacado es nuestro). En relación a esa potestad y sus límites, es que el artículo 11º de la misma ley configura las potestades sancionatorias de la SISS

apuntando, de un lado, a los prestadores de servicios sanitarios y, de otro, tratándose de establecimientos industriales, a las descargas de residuos industriales líquidos.

Por lo mismo, estando sus potestades limitadas por aplicación del principio de juridicidad, sólo al ejercicio de aquellas facultades que legalmente le son encomendadas, esto es, en cuanto se refiere a establecimientos industriales, las descargas de residuos industriales líquidos, no pueden ser objeto de su potestad interpretativa las aguas de contacto –aunque se haga bajo el supuesto que se interpreta una norma de emisión- ya que éstas no son residuos líquidos.

Volveremos sobre estas potestades sólo para destacar que, por las mismas razones anteriores, las aguas de contacto tampoco pueden ser incorporadas como objeto de regulación en una norma de emisión que, precisamente, regula residuos líquidos –industriales líquidos-.

5.- Fuentes de las normas de emisión que regulan la disposición de residuos industriales líquidos a cursos de agua.

La dictación, revisión y aplicación de las normas de emisión⁷ es una materia de derecho estricto, propia del orden público económico, que se sujeta a las competencias y procedimientos establecidos en fuentes normativas de orden constitucional, legal y reglamentario.

⁷ Las normas de emisión: a) Son normas jurídicas de efectos generales, carácter que se desprende de su aptitud para innovar en el derecho; b) Son normas de orden público, por lo que rigen *in actum* y se aplica a las situaciones coetáneas o futuras que se encuentren dentro del ámbito de sus normas; c) Son impersonales y objetivas, pues no pueden gravar o favorecer arbitrariamente a determinadas personas o actividades; d) Se rigen por un principio de gradualismo, pues se entiende que no se puede exigir de un día para otro los estándares ambientales más exigentes; e) Tienen un ámbito territorial de aplicación que se señala en el decreto respectivo; d) Tienen un objetivo de protección, prevenir la contaminación y sus efectos.

5.1.- Fuentes constitucionales.

Las normas de emisión se establecen mediante decreto supremo que lleva la firma del ministro sectorial que corresponda. Si se trata de materias que no corresponden a un Ministerio determinado, son dictadas mediante decreto del Ministerio Secretaría General de la Presidencia⁸. Son, por ello, emanación de la potestad reglamentaria del Presidente de la República.

La potestad reglamentaria del Presidente de la República se define como *“la atribución especial del Presidente de la República para dictar, unilateralmente, normas jurídicas generales o especiales destinadas al gobierno y administración del Estado o a la ejecución de las leyes”*⁹.

A su vez, de la norma constitucional del artículo 32, N° 6, se derivan dos tipos de potestad reglamentaria. En primer lugar, la potestad reglamentaria autónoma que se ejerce *“en todas aquellas materias que no sean propias del dominio legal”*, y, en segundo lugar, la potestad reglamentaria de ejecución que se traduce en la facultad de dictar los *“reglamentos, decretos e instrucciones que crea convenientes para la ejecución de las leyes”*. Por otra parte, el artículo 24 de la Constitución Política, destaca que *“el gobierno y la administración del Estado corresponde al Presidente de la República, quien es el Jefe del Estado”*.

El establecimiento de normas de emisión, en consecuencia, forma parte del ejercicio de la potestad reglamentaria de ejecución.

⁸ En el caso de las normas primarias de calidad ambiental éstas se establecen mediante decreto supremo que lleva las firmas del Ministro Secretario General de la Presidencia y del Ministro de Salud. Las normas secundarias se establecen mediante decreto supremo que debe ser suscrito por el Ministro Secretario General de la Presidencia y por el ministro sectorial que corresponda.

⁹ Cea Egaña, José Luis, *“Dominio legal y reglamentario en la Constitución de 1980”*, en Revista Chilena de Derecho, Volumen 11, números 2-3, mayo-diciembre de 1984, pág. 426.

5.2.- La Ley 19.300 y el D.S. 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. Concepto, objetivos de protección y procedimiento.

Como se dijo, el artículo 2 letra o) de la Ley 19.300 define las Normas de Emisión como *“las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora”*¹⁰. La definición es reiterada en el artículo 4 del D.S. 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

Conforme al artículo 33 del Reglamento respectivo *“las normas de emisión podrán utilizarse como instrumento de prevención de la contaminación o de sus efectos, o como instrumento de gestión ambiental insertas en un Plan de Descontaminación o de Prevención”*. Fuera del caso de los planes de descontaminación, entonces, las normas de emisión tiene como objeto exclusivo el prevenir la contaminación o sus efectos¹¹.

A su vez, conforme a la Ley 19.300 se entiende por Contaminación *“la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencias superiores o inferiores, según corresponda, a las*

¹⁰ A su vez, conforme a las definiciones dadas en el artículo 2 de la ley 19.300 las normas de calidad pueden ser primarias o secundarias. Norma Primaria de Calidad Ambiental es *“aquella que establece los valores de las concentraciones y periodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población”* (artículo 2 letra n) Norma Secundaria de Calidad Ambiental es *aquella que establece los valores de las concentraciones y periodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza”* (artículo 2 letra ñ). Las mismas definiciones son reiteradas en los artículos 2 y 3 del D.S. 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el Reglamento Para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

¹¹ Por su parte, las normas primarias de calidad ambiental tienen por objeto establecer los niveles de riesgo aceptables, de manera que no se afecte la vida o salud de la población. Las normas secundarias de calidad ambiental tienen por objeto establecer los niveles de exposición o carencia que permitan la protección o conservación del medio ambiente.

establecidas en la legislación vigente” (artículo 2º, letra c). Por su parte, la letra d) del mismo precepto define el vocablo Contaminante como “todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental”. Y en la letra m), a su vez, se define la expresión Medio Ambiente Libre de Contaminación como “aquél en que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental”.

La norma de emisión, en consecuencia, debe establecer la cantidad máxima permitida para todo *“elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos”*, en el efluente de la fuente emisora, a objeto que, en el ambiente, su presencia se encuentre *“en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental”*.

Las normas -de calidad ambiental y- de emisión tienen un procedimiento especial para su generación y modificación, el que se encuentra regido por el artículo 32 de la ley 19.300, y el antes citado Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

La coordinación del proceso de generación de las normas, y la determinación de los programas y plazos de cumplimiento de las mismas, corresponde a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). El procedimiento considera etapas de análisis técnico y económico; desarrollo de estudios científicos; consultas a organismos competentes, públicos y privados; análisis de las observaciones formuladas; y, una adecuada publicidad.

El procedimiento para la elaboración de normas de emisión que contempla el Reglamento

es similar al establecido para las normas de calidad ambiental y persigue los fines ya señalados. Sin embargo, se agregan en este caso requisitos de estudios que deben servir de fundamento para su dictación, tales como la concentración ambiental o distribución del contaminante en el área de aplicación de la norma, su metodología de medición y los resultados esperados, la relación entre las emisiones del contaminante y la calidad ambiental, la capacidad de dilución y de auto depuración del medio receptor involucrado en la materia normada, los efectos que produce el contaminante sobre la salud de las personas, la flora o la fauna u otros elementos del medio ambiente y las tecnologías aplicables a cada caso y un análisis de la factibilidad técnica y económica de su implementación.

Esta regulación, en consecuencia, acota el ejercicio de la potestad reglamentaria del Presidente de la República al objetivo del procedimiento de dictación de la norma y, como se dirá, al ejercicio de las potestades que la ley atribuye a los órganos administrativos encargados de su fiscalización y control.

5.3.- La ley 18.902, el D.L. 2.222 y el Código Sanitario. Ámbito de la regulación, competencias fiscalizadoras.

Toda norma de emisión debe establecerse en función de la regulación de un determinado contaminante asociado a la competencia de algún organismo público con potestades suficientes en la materia respectiva y con competencias para fiscalizar y sancionar su incumplimiento.

En lo que interesa al presente informe, el artículo 2º de la Ley 18.902 dispone que *“corresponderá a la Superintendencia de Servicios sanitarios la fiscalización de los prestadores de servicios sanitarios, del cumplimiento de las normas relativas a los servicios sanitarios y el control de los residuos líquidos industriales, pudiendo al efecto, de oficio o a petición de cualquier interesado, inspeccionar las obras de infraestructura sanitaria que se efectúen por las prestadoras, tomando conocimiento de los estudios que le sirven de base”*.

No obstante el aparente amplio tenor de la norma en comento, la competencia de la SISS tiene un ámbito de aplicación acotado. En primer lugar, se acota al -“control de los residuos líquidos industriales”. En segundo lugar, esta competencia tiene por objeto velar por el cumplimiento de las normas de emisión que actualmente rigen la disposición de estos residuos (artículo 2.a) de la Ley 18.902)^{12 13}. Finalmente, conforme al artículo 11 inciso 2° de la misma ley, la SISS está facultada para sancionar a los establecimientos que incurrieren en alguna infracción a las leyes, reglamentos y demás normas relacionadas con las “descargas de residuos industriales líquidos”. Asimismo en los numerales 2.a) y 2.b), c), d) y e), del artículo 11, la ley reitera las voces “descarga de residuos industriales” y “descarga de sus efluentes”.

Por su parte, la Ley de Navegación, contenida en el D.L. N° 2222/78, dispone en su artículo 142 inciso 1°, que “se prohíbe absolutamente arrojar lastre, escombros o basuras y derramar petróleo o sus derivados o residuos, aguas de relaves de minerales u otras materias nocivas o peligrosas, de cualquier especie, que ocasionen daños o perjuicios en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, y en puertos, ríos y lagos”.

El mismo precepto en su penúltimo inciso establece que “sólo la Autoridad Marítima, en conformidad al reglamento, podrá autorizar alguna de las operaciones señaladas en el inciso primero, cuando ellas sean necesarias, debiendo señalar el lugar y la forma de proceder”.

La autorización a que se refiere la norma antes señalada se encuentra establecida en el artículo 140 del D.S. N° 1/92, del Ministerio de Defensa, Reglamento para el Control de la

¹² Bravo Bahamondez, María Fernanda y otra. “Fundamentos de la derogación de la ley 3.133 sobre neutralización de residuos provenientes de establecimientos industriales y nuevo rol fiscalizador de la superintendencia de servicios sanitarios con ocasión de la ley n° 19.281”. Revista de Derecho Administrativo Económico 2003, N° 2, Pontificia Universidad Católica de Chile, pág. 422.

¹³ Cortés Nieme, Alberto. “Efectos de la derogación de la ley sobre neutralización de residuos de los establecimientos industriales”. Revista de derecho Administrativo Económico, 2003, N° 2, Pontificia Universidad Católica de Chile, pág. 433.

Contaminación Acuática, la que es aplicable a *“los establecimientos, faenas o actividades, cualquiera sean los productos, bienes o artículos que extraigan, obtengan, recolecten, procesen, elaboren, fabriquen, manufacturen, produzcan exploten o beneficien, etc., cuyas descargas de materia o energía, proveniente de su funcionamiento, se viertan directa o indirectamente a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional”* (artículo 135).

Finalmente, el Código Sanitario, en su artículo 71, dispone que *“corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a: ... b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros”*.

Se concluye, entonces, que el ámbito de la regulación está acotado a la disposición o descarga de residuos –líquidos – industriales líquidos-, y su infracción acarrea las consecuencias de contravención al principio de juridicidad señaladas en el número 4 anterior.

6.- Las normas de emisión que regulan la disposición de contaminantes a cursos de aguas están asociadas a la descarga de residuos líquidos.

Por cuanto las potestades de los organismos públicos que se relacionan con descargas a cursos de aguas superficiales están directamente relacionadas con la disposición de residuos -líquidos en este caso-, el ámbito de la regulación está necesariamente asociado a la descarga de estos residuos –líquidos – industriales líquidos-.

Así, la Ley Orgánica de la SISS, siempre asocia a los residuos industriales líquidos una acción de descarga, esto es, un acto deliberado y positivo de vaciamiento de residuos en alguno de los cursos de agua que regula la normativa vigente.

De hecho, en las normas de emisión antes citadas, encontramos definiciones de “ril, riles, residuos industriales líquidos, residuos líquidos, aguas residuales o efluentes”, señalando que son: “Ril – riles: Residuo(s) industrial(es) líquido(s) descargados por un establecimiento industrial”¹⁴; “Residuos líquidos, aguas residuales o efluentes: Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, a un cuerpo receptor”¹⁵; “Residuos líquidos o aguas residuales: Aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para ese proceso, según se establece en la definición contenida en la NCh 410. Of 96”¹⁶.

De las referidas definiciones aparecen como elementos de estos residuos su uso en un proceso industrial y su posterior abandono, lo que permite excluir de ellas a las aguas de contacto. En efecto, la idea de residuo tiene dos supuestos: (i) El término del proceso productivo del cual deriva el residuo, y, (ii) un acto positivo o al menos presunto de abandono, presupuestos que no cumplen las denominadas aguas de contacto.

7.- El término del proceso productivo del cual deriva el residuo. Las aguas de contacto no son una descarga de proceso.

La propia SISS, refiriéndose a las aguas mina –uno de los casos típicos de aguas de contacto- señaló que éstas “no corresponden a una descarga de proceso” siendo su origen “afluentes naturales que han sufrido modificaciones en su curso por alteraciones geográficas derivadas de la actividad minera”¹⁷. Las aguas de contacto son, efectivamente, aguas ajenas al proceso productivo y no constituyen una sustancia que deba ser eliminada o

¹⁴ D.S. N° 609/98 del Ministerio de Obras Públicas, Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado (artículo 1° N° 3.9).

¹⁵ D.S. N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (artículo 1° N° 3.10).

¹⁶ D.S. 46/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión de residuos industriales líquidos a aguas subterráneas. (artículo 4° N° 13).

¹⁷ Ordinario 1248, de 19 de junio de 2006, de la SISS.

descartada y, con excepción de las llamadas “*aguas del minero*”, se necesita derechos de aprovechamiento de aguas otorgados por acto de autoridad para captarlas.

No son, entonces, “*residuos*” líquidos que es el objeto preciso de regulación de estas normas de emisión.

Lo anterior se desprende de una serie de normas que directa o indirectamente abordan la temática de los residuos. En efecto, existen en nuestra legislación diversos conceptos de residuos, sean éstos comunes a residuos sólidos o líquidos o para uno u otros, y todos ellos giran sobre los dos presupuestos comunes a los que antes nos hemos referido.

En lo que interesa, es claro que siempre se exige que los residuos, sean líquidos o sólidos sean “*provenientes de los procesos industriales*”¹⁸; “*generados en procesos industriales u otras actividades*”¹⁹; “*resultante de cualquier proceso u operación industrial*”²⁰; “*obtenido durante el proceso de producción o utilización*”²¹; “*residuos líquidos de su funcionamiento*”²². Particularmente, encontramos claridad acerca de lo que se viene diciendo en la definición de “*Residuos líquidos o aguas residuales*”, que contempla el artículo 4 N° 13 del D.S. N° 46/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión de residuos industriales líquidos a aguas subterráneas, que señala que son “*aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para ese proceso, según se establece en la definición contenida en la NCh 410. Of 96*”.

¹⁸ Artículo 18 inc. 2°, D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo.

¹⁹ Artículo 4° D.S. N° 189/05 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.

²⁰ Artículo 2° Resolución N° 5081/93 del Ministerio de Salud que Establece el Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.

²¹ Artículo 4° N° 6 Ley 18.302 de Seguridad Nuclear.

²² Artículo 1°, Ley N° 3.133 de 1916 sobre Neutralización de los Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales.

8.- Un acto positivo o al menos presunto de abandono. El concepto de descarga deliberada como elemento central de la definición de residuo. Inaplicabilidad a las aguas de contacto y excedencias.

Un elemento esencial a considerar, más allá incluso de que las aguas de contacto no pueden considerarse residuos por no ser una descarga de proceso (aunque igualmente forma parte de dicho concepto), es que éstas no se descargan deliberadamente luego de su uso, aun cuando eventualmente puedan ser canalizadas o conducidas²³.

Ello es de particular relevancia por cuanto si no existe un acto deliberado de abandono, no existe propiamente descarga. Así lo ha entendido la doctrina, la que ha concluido que los efluentes suponen un acto voluntario de vaciamiento o descarga²⁴.

Además, como las regulaciones aplicables siempre exigen, para que nos encontremos frente a un residuo, que exista un acto de abandono (descarga deliberada en el caso de los residuos líquidos), ello derechamente excluye la aplicación de ese concepto y de las regulaciones que le son propias, a las aguas de contacto y excedencias.

8.1.- Un acto positivo o al menos presunto de abandono en los conceptos de residuo de uso común.

El ánimo o intención de descargar o eliminar deliberadamente el efluente, aparece de los conceptos de residuos de uso común. Así: *“a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder”*²⁵; *“que no vaya a ser reutilizado, recuperado o*

²³ Caso en el cual simplemente se trata de su adecuado manejo para evitar la potencial afectación de la calidad de las aguas.

²⁴ Cortés Nieme, Alberto. Obra citada, página 434.

²⁵ Artículo 2° N° 1, D.S. N° 685/92 del Ministerio de Relaciones Exteriores, Promulga el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

*reciclado*²⁶; *“vaciar en los acueductos, cauces artificiales o naturales”*²⁷; *“descargado(s) por un establecimiento”*, *“vaciar riles u otras sustancias nocivas”*, *“cuyos riles u otras sustancias que descarguen en redes de alcantarillado”*, *“cuando descargue los riles”*, *“descarga de riles”*, *“vaciamiento de los efluentes”*, *“que vacien riles”*²⁸; *“descargados por un establecimiento industrial”*²⁹; *“aguas que se descargan desde una fuente emisora”*³⁰; *“aguas que se descargan después de haber sido usadas”*³¹.

En otros términos, si la descarga no es deliberada, no estamos frente a un residuo líquido.

8.2.- Un acto positivo o al menos presunto de abandono en el concepto de derrames contenido en el Código de Aguas.

Igualmente, y si bien los conceptos de *“derrames”* y *“aguas de contacto”* no son jurídicamente asimilables, pues en los derrames existe un titular de derechos de aprovechamiento de aguas que hace uso de las aguas y luego abandona el remanente, y en el caso de las aguas de contacto éstas no son utilizadas por la faena minera, siendo sólo sujeto pasivo o titular de instalaciones mineras que han tomado contacto con aguas de origen natural, es necesario considerar igualmente que el Título V del Código de Aguas trata de los derrames y drenajes de aguas, considerando siempre un acto positivo de abandono.

²⁶ Artículo 2º Resolución N° 5081/93 del Ministerio de Salud que Establece el Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.

²⁷ Artículo 1º ley N° 3.133 de 1916 sobre Neutralización de los Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales

²⁸ D.S. MOP N° 351/92, artículos 1º letra b), 5º, 9º y 17º.

²⁹ Artículo 1º N° 3.9, D.S. N° 609/98 del Ministerio de Obras Públicas, Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.

³⁰ Artículo 1º N° 3.10, D.S. N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

³¹ Artículo 4º N° 13, D.S. N° 46/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de Emisión de residuos industriales líquidos a aguas subterráneas.

Por ello es que el artículo 43 del citado Código señala que “*constituyen derrames las aguas que quedan abandonadas después de su uso, a la salida del predio. Se presume el abandono de estas aguas desde que el dueño del derecho de aprovechamiento hace dejación de ellas, en los linderos de la propiedad, sin volver a aprovecharlas*”. Reitera la idea que los derrames se generan una vez concluido el proceso o actividad del titular del derecho de aprovechamiento respectivo el artículo 45 del Código, el cual dispone que la producción de los derrames está sujeto no sólo a las contingencias del caudal matriz, sino también a “*la distribución o empleo que de las aguas se haga en el predio que los origina*”.

Particularmente, en materia de servicios sanitarios, el DFL N° 382/88, Ley General de Servicios Sanitarios, dispone que “*para los efectos de lo dispuesto en el Título V del Código de Aguas, entiéndese que los prestadores de servicios sanitarios abandonan las aguas servidas cuando éstas se evacúan en las redes o instalaciones de otro prestador o si se confunden con las aguas de cauce normal o artificial, salvo que exista un derecho para conducir dichas aguas por tales cauces, redes o instalaciones*”. De este modo, para efectos sanitarios, el abandono de aguas servidas como particularización de derrames se perfecciona una vez que se hace abandono de las aguas, concluido el derecho del titular para conducir dichas aguas.

En resumen, si no hay abandono deliberado, no hay derrame, tal como si no hay descarga deliberada no hay residuo.

8.3.- Las aguas de contacto no son descargadas deliberadamente. Tratamiento por las autoridades administrativas.

Como las aguas de contacto no pueden considerarse residuos, al no existir respecto de ellas un acto de descarga deliberada, desde la entrada en vigencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), diversos proyectos mineros que presentan aguas de contacto en depósitos de estéril, tranques de relave y otras instalaciones mineras, han sido aprobados sin exigir respecto de ellos la aplicación de una norma de emisión.

En tales casos se han evaluado en el SEIA las medidas preventivas y correctivas propuestas por sus titulares para hacerse cargo de sus potenciales efectos, sin estimar esas aguas como parte de su operación normal, y sin considerarlas residuos.

Igualmente, el manejo de excedencias no se ha considerado descargas de residuos líquidos para los efectos de la aplicación de las normas de emisión, sino que se han tratado de acuerdo a su especial naturaleza³². Por ello, los órganos de la CONAMA han aprobado el diseño de proyectos considerando excedencias no sujetas al cumplimiento de las normas de emisión referidas, precisamente por tratarse de descargas no deliberadas, pero sujetando su manejo a medidas de respuesta y control efectivas³³.

Todo lo anterior no es más que el reconocimiento de que, si la descarga no es deliberada, no puede quedar sujeta a regulación a través de una norma de emisión.

En síntesis, como las regulaciones aplicables siempre exigen, para que nos encontremos frente a un residuo, que exista un acto de abandono (descarga deliberada en el caso de los residuos líquidos), se excluyen de este concepto y de las regulaciones que le son propias, las aguas de contacto y excedencias.

9.- Manejo de las aguas de contacto. Cobertura normativa a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de las potestades de la Dirección General de Aguas (DGA).

En cualquier caso, hay que destacar que el hecho que las aguas de contacto no puedan ser objeto de regulación a través de una norma de emisión, no significa que no exista cobertura normativa suficiente para las mismas.

³² En el expediente de dictación del D.S. 90/2000, consta que los proyectos iniciales daban expresa cuenta de esta situación contemplando una definición de “*probabilidad de excedencia*” señalando que es “*el porcentaje de ocurrencia de eventos aleatorios, igual o por sobre un valor base*” (fs. 53).

³³ Tales como: activación inmediata de grupos generadores de emergencia; aviso a las autoridades; aviso a una junta de vigilancia; inicio inmediato de acciones para reponer el suministro de energía eléctrica; intensificación del monitoreo de calidad del agua, etc.

En efecto, el manejo de las aguas de contacto supone evitar la potencial afectación de la calidad de las aguas, impacto que debe ser mitigado para mantener sus aptitudes de uso. El adecuado manejo de las aguas de contacto se compone de una combinación óptima de medidas preventivas y correctivas, cada una diseñada de acuerdo a las condiciones geográficas y climáticas locales. Medidas efectivas son, por ejemplo, el evitar o minimizar el contacto de las aguas con la actividad minera y su adecuada conducción, la captación de las aguas de contacto y su utilización en el proceso productivo³⁴, en reemplazo de aguas naturales inalteradas que dejan de ser captadas para dicho fin, etc.

9.1.- El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En cuanto al marco normativo aplicable, la Ley 19.300 consideró expresamente en el Párrafo 2º, del Título II, un procedimiento administrativo aplicable al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Dicho Procedimiento se rige por las normas dadas en dicho Párrafo y en el D.S. 30/97, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cuyo Texto Refundido Coordinado y Sistematizado fue fijado por el artículo 2 del D.S. 95/2001, del mismo Ministerio. El SEIA está previsto como un procedimiento administrativo que, según la definición legal, es *“el procedimiento, a cargo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente o de la Comisión Regional respectiva, en su caso, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes”* (artículo 2, letra j, ley 19.300). Por su parte el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se define como *“el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretende llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”* (artículo 2, letra i, ley 19.300). Y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se define como *“el*

³⁴ Ello, en todo caso, requiere de derechos de aprovechamiento de aguas.

documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes” (artículo 2, letra f, ley 19.300).

Todo el procedimiento está enderezado a permitir al organismo competente evaluar los antecedentes útiles para la predicción, identificación e interpretación del impacto ambiental de un proyecto o actividad, en forma preventiva. De tal manera, en la evaluación de impacto ambiental deben considerarse las bases, criterios, antecedentes y medidas de manera que sea posible la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental, y la o las acciones que se ejecutarán para impedir o minimizar sus “*efectos significativamente adversos*”, de manera que permitan asegurar la sustentabilidad ambiental del proyecto, todo –como se dijo- de manera preventiva.

Dicho estatuto normativo considera que los proyectos de desarrollo minero, particularmente las explotaciones mineras y la disposición de residuos y estériles, deben ingresar obligatoriamente al SEIA (Reglamento del SEIA, artículo 3 letra i), siendo necesario presentar un EIA si tales instalaciones pueden generar efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de recursos naturales renovables, incluyendo el agua (artículo 6). El efecto causado por una instalación minera sobre un recurso hídrico debe evaluarse considerando lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental (artículo 6, letra a) considerando la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto (artículo 6 letra j).

9.2.- Las potestades de la Dirección General de Aguas.

Por otra parte, como antes se dijo, las aguas de contacto no corresponden a descargas deliberadas, sino a aguas que por su natural escurrimiento entran en contacto con las instalaciones mineras, y cuyo flujo puede ser manejado mediante obras que tienen el propósito de evitar o minimizar dicho contacto y conducirlos adecuadamente. Dichas obras, deben igualmente ser aprobadas por la Dirección General de Aguas conforme a los

artículos 294 y 171, inciso segundo, del Código de Aguas y, como los proyectos de desarrollo minero respectivos deben someterse necesariamente al SEIA, tales autorizaciones pasan a constituirse en los permisos ambientales sectoriales de los artículos 101 y 106 del Reglamento del SEIA.

Precisamente, el artículo 101, inciso 2, del Reglamento del SEIA exige que *“en el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas, condiciones y antecedentes que permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas”* y, por su parte, su artículo 106 regula la autorización de obras que pueden tener por propósito evitar o minimizar el contacto de las aguas con la actividad minera y su adecuada conducción.

Todo lo anterior se enmarca, además, dentro de las potestades que el artículo 299 letra c) del Código de Aguas, otorga a la Dirección General de Aguas para *“ejercer la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de uso público e impedir que en éstos se construyan, modifiquen o destruyan obras sin la autorización previa del servicio o autoridad a quien corresponda aprobar su construcción o autorizar su demolición o modificación”*. Con ello se entrega a dicho órgano las potestades de fiscalización sobre las aguas en su calidad de bienes nacionales de uso público y los cauces naturales donde escurren las aguas en su calidad de terrenos de dominio público.

En síntesis, la normativa ambiental nacional otorga cobertura suficiente para hacerse cargo de los impactos que pueda generar un proyecto de desarrollo minero, quedando éstos sujetos al cumplimiento de las normas y condiciones que se establezcan en la respectiva resolución de calificación ambiental, siendo en consecuencia no sólo contrario a derecho sino que, además, innecesario, forzar el ámbito de regulación propia de las normas de emisión, haciéndola extensiva a las aguas de contacto.

10.- Conclusiones.

De lo expuesto en el presente informe puede concluirse lo siguiente:

1. Las Normas de Emisión, definidas como *“las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora”*, deben establecerse en función de la regulación de un determinado contaminante asociado a la competencia de algún organismo público con potestades suficientes en la materia respectiva y con competencias para fiscalizar y sancionar su incumplimiento.
2. Dado que las potestades de los organismos públicos que se relacionan con descargas a cursos de aguas superficiales están directamente relacionadas con la disposición de residuos -líquidos en este caso-, el ámbito de la regulación está necesariamente asociado a la descarga de estos residuos -líquidos - industriales líquidos-.
3. La idea de residuo tiene como supuestos necesarios el término del proceso productivo del cual deriva dicho residuo, y, un acto positivo o al menos presunto de abandono, presupuestos que no cumplen las denominadas aguas de contacto.
4. En efecto, las aguas de contacto son escorrentías de origen natural, que fluyen siguiendo la red de drenaje superficial y/o subterránea en respuesta a patrones climáticos, hidrológicos e hidrogeológicos locales, por lo que, al ser aguas ajenas al proceso productivo y no constituir una sustancia que deba ser eliminada o descartada, no son *“residuos”* líquidos, que es el objeto preciso de regulación de estas normas de emisión.
5. Asimilar las aguas de contacto a un residuo líquido implicaría asignar una calidad jurídica *“residuo”*- a un recurso natural, desconociendo sus aptitudes de uso, cuestión que queda fuera de las competencias de las autoridades regulatorias, por cuanto, si bien la normativa vigente permite a estas autoridades regular la emisión de un determinado contaminante, no las faculta para calificar jurídicamente un

- recurso natural como residuo a efectos de sujetarlo a dicha regulación.
6. Por ello, las interpretaciones realizadas por la autoridad administrativa adolecen de un error base que es atribuir a las aguas de contacto la calidad de “residuo”, calidad que no es acorde a su naturaleza, de manera que por ese sólo hecho ya no le resulta aplicable la norma de emisión en referencia.
 7. Sin perjuicio de ello, el marco normativo vigente permite evaluar el desempeño de buenas prácticas de manejo de aguas para lograr resultados efectivos y eficientes, considerando las condiciones locales caso a caso, por lo que las aguas de contacto pueden –y deben- manejarse conforme a esas buenas prácticas, poniendo el enfoque en la calidad del recurso hídrico para mantener sus aptitudes de uso.
 8. En síntesis, si bien el manejo de las aguas de contacto supone evitar la potencial afectación de la calidad de las aguas para mantener sus aptitudes de uso, ello no implica que el ordenamiento jurídico permita su regulación a través de una norma de emisión, pues, dicho manejo se compone de una combinación óptima de medidas preventivas y correctivas, cada una diseñada de acuerdo a las condiciones geográficas y climáticas locales, por lo que el instrumento apropiado para tales efectos es el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

CARIOLA DIEZ PEREZ-COTAPOS
& CIA. LTDA.


Mario Galindo V.



GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

OF. ORD. D.E.: N° 081494 /

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

MAT: Solicita información

Santiago, 09 MAYO 2008

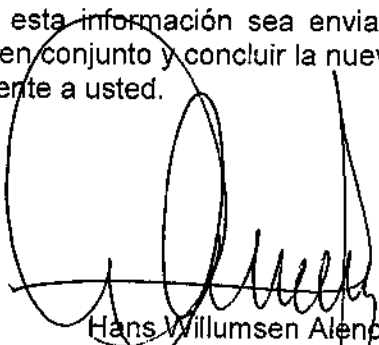
De : JEFE DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACION
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

A : CHRISTIAN CID M., CAPITÁN DE FRAGATA,
DIRECCIÓN GENERAL DE TERRITORIO MARÍTIMO Y MARINA
MERCANTE

En relación con el proceso de revisión de la "**Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, D.S N° 90**", y de acuerdo a lo visto en la reunión pasada del 29 de Abril de 2008, solicito a usted tenga a bien entregar copia de los resultados del Estudio para determinar el límite estuarino en los ríos Maipo, Aconcagua, Maullín, Bio Bio, Valdivia y Reloncaví.

Lo anterior, dado que esta información será de utilidad para revisar las descargas a cuerpos fluviales afluente a un cuerpo estuarino.

Esperando que esta información sea enviada lo antes posible y en este sentido poder trabajar en conjunto y concluir la nueva propuesta en relación a este punto, saluda atentamente a usted.



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

GLS/MRT/LRB/aat

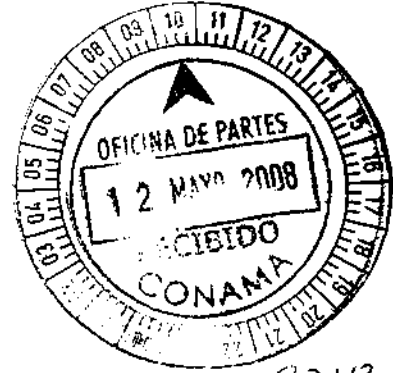
CC:

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

Santiago, 9 de Mayo de 2008

CM-GG044/ 2008

Señor
Alvaro Sapag R
Director Ejecutivo
Comisión Nacional del Medio Ambiente
Presente



De mi consideración:

Por la presente queremos informar a usted que a contar de esta fecha el señor Rodolfo Camacho Flores, representará oficialmente al Consejo Minero en el Comité Ampliado, que complementa al Comité Operativo, en el proceso de revisión a la "Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales", en reemplazo de la señora María de los Ángeles Pérez Lecaros.

El señor Camacho, es Director de Medio Ambiente para Sudamérica de Freeport Mc. Moran Copper & Gold y tiene una amplia experiencia en el tema. Por su parte, la señora María de los Ángeles Pérez, seguirá colaborando en otra instancia.

Sin otro particular, lo saluda atentamente,



Javier Cox I.
Gerente General
Consejo Minero de Chile A.G.

JC/mm

Cc: María de los Ángeles Pérez
Rodolfo Camacho



000766

CORPORACION CHILENA DE LA MADERA A.G.Santiago, 14 de mayo de 2008
NC-084/08

Señor
Álvaro Sapag R.
Director Ejecutivo
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
Teatinos 251 – Piso 2
SANTIAGO

Ref.: Modificación DS 90/01 "Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

De nuestra consideración,

Junto con agradecer la incorporación de esta Asociación Gremial al Comité Ampliado de la Norma de la referencia (DS 90/01), y teniendo presente que el plazo para generar el Anteproyecto termina en Octubre del presente año, nos permitimos formular las siguientes sugerencias para fortalecer el trabajo y la coordinación con el Comité Operativo:

1. Sobre el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES)

- a) Es muy conveniente y necesario que este Estudio se encuentre disponible con ocasión de la Consulta Pública del Anteproyecto ya que contiene antecedentes muy importantes para tomar decisiones y que resolverían, además, muchas de las posibles consultas ciudadanas. De ello se deriva, a nuestro entender, que el mismo proceso de Consulta Pública como sus plazos se hacen más eficientes. Pensamos que contribuiría a este fin si se llama a Propuesta lo antes posible y se organiza el trabajo del Consultor en función de las materias específicas que se vayan abordando (por ejemplo, Ríos, Lagos, Mar) de modo que dicho estudio avance en paralelo con el trabajo del Comité Operativo y no esperar hasta que éste se haya terminado.
- b) Pensamos que, en la medida que la Consultora encargada del desarrollo del AGIES sea una empresa de vasta y reconocida experiencia sobre estos temas (económicos y sociales y no sólo ambientales), los resultados de este estudio serán fácilmente acogidos, lo que tiene incidencia en el plazo de análisis y la cuantía y calidad de los comentarios.

CORMA: AGUSTINAS 1357, PISO 3.SANTIAGO
TELEFONO: 56-2 6887978 FAX: 56-2 6887988
WWW.CORMA.CL



600767

CORPORACION CHILENA DE LA MADERA A.G.

2. Sobre el trabajo del Comité Ampliado

- a) Sugerimos que el Programa de Trabajo que se emita para esta fase de la gestión de modificación del DS 90 sea muy detallado de manera que permita seguir su avance, asegurando el cumplimiento del plazo, los espacios de participación y el análisis de las opiniones del Comité Ampliado.
- b) Creemos que contribuye al trabajo del Comité Ampliado si las reuniones informativas acerca de los avances, derivadas del trabajo del Comité Operativo y sus reuniones, se realizan muy cercanas a éstas, ojalá no mas allá de 7 días hábiles entre ambas, por ejemplo.
- c) Teniendo presente que las matrices ambientales consideradas en el DS 90 son 3 (ríos, lagos y mar), pensamos que el trabajo del Comité Ampliado podría desarrollarse en paralelo en relación con los temas asociados a cada una de ellas. De este modo el Comité Ampliado, en función de sus intereses específicos, podría disponer de mayores facilidades (plazos y reuniones) como para que las materias respectivas puedan ser analizadas con dedicación y las opiniones emitidas con el fundamento debido.
- d) Con el objeto de fortalecer la participación de los integrantes del Comité Ampliado sugerimos que a quienes tengan interés en las respectivas materias se les ofrezca la posibilidad de asistir, en calidad de oyentes (sin voz ni voto), a las reuniones periódicas del Comité Operativo.

Apreciando de antemano la acogida que disponga para la presente, le saluda atentamente,


JUAN EDUARDO CORREA BULNES
VICEPRESIDENTE EJECUTIVO



GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

000768

OF. ORD. D.E.: N° 081536 /

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

MAT: Cita a 8^{va} reunión Comité Operativo

Santiago, 15 MAYO 2008

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

A : SEGÚN DISTRIBUCIÓN

En relación con el proceso de revisión de la "**Norma de Emisión para la Regulación de los Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, D.S N° 90**", invito a usted a participar de la Octava reunión del comité operativo de la norma. Esta reunión se llevará a efecto el día Lunes 26 de Mayo de 2008 a 10:00 hrs., en la sala de reuniones del Cuarto Piso, CONAMA Dirección Ejecutiva, Teatinos 258.

Agradeceré a usted confirmar su asistencia a Lorena Rodriguez B., profesional del Departamento de Control de la Contaminación de CONAMA cuyo teléfono es 2405706 y correo electrónico: lrodriguez@conama.cl.

Saluda atentamente a Ud.

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

GS/MRT/LRB/aat

Distribución:

- Mesenia Atenas V., Jefa Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos. Dirección General de Aguas.
- Teresa Agüero T., Profesional Departamento de Políticas Agrarias de ODEPA
- Nancy Zepeda. Encargada Unidad de Normas, Superintendencia de Servicios sanitarios.
- Christian Cid M., Capitán de Fragata, Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante.
- Fernando Baeriswyl R., Jefe de División de Recursos Naturales Renovables, Servicio Agrícola y Ganadero.
- Roland Hager S., Departamento de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca.
- Carolina Ripa., Departamento Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- Rossana Brantes A. Profesional Dirección de Estudios Comisión Chilena del Cobre. Coquilco.
- Juan Ladrón de Guevara, Asesor de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
- Leonardo Núñez M., Jefe Departamento de Administración Pesquera, Servicio Nacional de Pesca.
- Rodrigo Iglesias A., Secretario Ejecutivo Comisión Nacional de Energía.

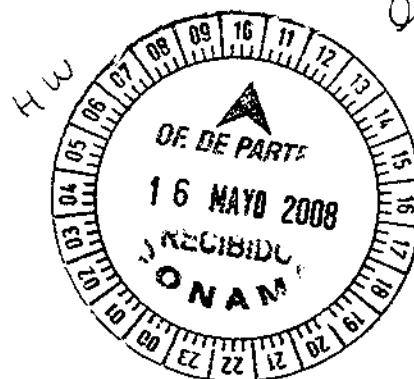
CC:

- Dirección Ejecutiva, CONAMA.
- Archivo Departamento Control de la Contaminación, CONAMA.
- Expediente Norma.

D.E.N° 47/08

Santiago, 15 de Mayo de 2008

Señor
Hans Willumsen Alende
Jefe Depto. de Control de la Contaminación
Comisión Nacional del Medio Ambiente
Presente



Estimado Sr. Willumsen:

Adjunto tengo el agrado de hacerle llegar un ejemplar del documento "Análisis Comparativo de Normativas de Descarga de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", elaborado en la Dirección de Estudios de Cochilco, como un aporte a la discusión de la normativa de Riles que se está realizando en la actualidad en el contexto de la revisión del D.S.N°90/00 de SEGPRES.

Esperamos que este estudio contribuya al trabajo que se está realizando en el Comité Operativo especialmente constituido para revisar la normativa antes señalada.

Sin otro particular, lo saluda atentamente,


ANA ISABEL ZUÑIGA S.
Directora de Estudios



Adj.: Lo indicado
RB



COCHILCO

Comisión Chilena del Cobre

000772

**Comisión Chilena del Cobre
Dirección de Estudios**

**ANALISIS COMPARATIVO DE NORMATIVAS
DE DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS
A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES
DE /007 /08**

Registro de Propiedad Intelectual
© N° 171021

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	3
I INTRODUCCION	5
1.1 Normativa de Descarga de Riles a Aguas Superficiales y Continentales en Chile	5
1.2 Efluentes en la Minería	6
II. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivo General	8
2.2 Objetivos Específicos	8
III MARCO REGULATORIO PARA RILES EN CHILE	9
3.1 Normativa Ambiental	9
3.2 Normativa Aplicable a Riles	10
3.2.1 D.S. N°90/2000 (SEGPRES), Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales	11
3.2.2 D.S. N° 80/05 (SEGPRES), Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de Efluentes Descargados desde Tranques de Relaves al Estero Carén	12
3.2.3 D.S. N° 46/02 (SEGPRES) Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas	13
3.2.4 D.S. N° 609/98 (MOP) Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado	14
3.2.5 Normas de Calidad Secundaria de Aguas	16
IV ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMATIVA INTERNACIONAL	18
4.1 Australia	18
4.1.1 Protección del Recurso Hídrico	19
4.1.2 Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda	19
4.1.3 Regulación en Descarga de Efluentes Mineros en Queensland y Western Australia Minería	20
4.1.4 Criterios de Calidad del Agua establecidos en la Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda	23
4.2 Canadá	23
4.2.1 Gobierno Federal	24
4.2.2 Gobiernos Provinciales	25
4.2.3 Reglamentos sobre Efluentes en Minería	25
4.3 Estados Unidos	27
4.3.1 Descarga de Aguas	27
4.3.2 Reglamentos sobre Efluentes en Minería	28
4.4 Banco Mundial	29
4.5 Análisis Comparativo	31

000774

V. CONCLUSIONES	35
VI. BIBLIOGRAFIA	37
ANEXO	39

RESUMEN EJECUTIVO

La preocupación por la contaminación ambiental es un tema que cada vez adquiere más importancia para la sociedad. Esto se ha traducido en una creciente demanda por regular los valores máximos permisibles de contaminantes, con el fin de proteger la salud y el medio ambiente.

La industria minera, tanto en Chile como en el resto del mundo, consume agua en sus procesos productivos y genera a su vez efluentes en las distintas etapas a la que es sometido el mineral para la obtención del metal deseado. Los efluentes que son descargados al medio ambiente provocan diversos impactos por lo que, al igual como ocurre para otra diversidad de sectores productivos, deben ser sujetos de regulación ambiental.

En Chile existen normas de emisión orientadas a proteger el recurso hídrico. Así, los efluentes generados en los procesos productivos, incluyendo los mineros, cuando son descargados a algún cuerpo receptor, sea éste aguas continentales superficiales, aguas marítimas o acuíferos subterráneos, deben cumplir con límites máximos de emisión para diversos parámetros.

Este estudio realiza un análisis comparativo de las normas de emisión chilenas vigentes, aplicables no sólo a los efluentes mineros, respecto de la normativa internacional de descarga de residuos industriales líquidos mineros a aguas superficiales, dando una visión completa respecto de la forma en que otros importantes países mineros abordan esta temática.

En este documento, se realiza una revisión del marco regulatorio chileno, en relación a la normativa para efluentes que también es aplicable a la minería. En materia internacional, se revisan las regulaciones existentes en Australia, Canadá y Estados Unidos, países desarrollados de gran tradición minera, que explotan sus yacimientos con elevados estándares de desempeño ambiental. El estudio se enfocó en algunos parámetros que se estimaron más críticos para la actividad, en especial, los niveles máximos permitidos de metales y sulfatos en la descarga de residuos industriales líquidos a aguas superficiales.

El objetivo es aportar información para el proceso de revisión del Decreto Supremo N°90/00 (SEGPRES): *"Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales"*, que entró en plena vigencia el 3 de septiembre de 2006, para todas las fuentes existentes a la fecha (salvo aquellas descargas que tienen un cronograma de inversiones), que descarguen su residuo líquido a cursos de agua superficiales continentales.

Considerando el hecho que, la legislación vigente establece que las normas ambientales deben revisarse como mínimo cada 5 años, esta norma está en proceso de revisión durante el período 2007-2008.

Es así como, se ha conformado un Comité Operativo coordinado por CONAMA para el proceso de revisión del D.S. N°90/00 y que cuenta con la participación de representantes de los ministerios, servicios y demás organismos competentes, siendo el plazo para la elaboración de anteproyecto hasta fines de septiembre 2008.

Cabe destacar, que entre los desafíos del actual proceso de revisión del D.S. N°90 está el precisar en forma explícita, si una serie de efluentes mineros deberán o no ser regulados por este decreto o por otros instrumentos de gestión ambiental.

Entre las conclusiones más importantes que entrega el estudio, destaca el hecho que, en general, se observa en las normas vigentes que regulan los efluentes mineros en Australia, Canadá y Estados Unidos, una tendencia a establecer un marco general de referencia, principalmente orientado a normas de calidad para aguas, cuya finalidad es la protección del recurso y la prevención de la contaminación. La descarga de residuos industriales líquidos, por su volumen y toxicidad se trata en forma particular y específica para cada proyecto, a través del otorgamiento de permisos, donde la autoridad competente tiene en consideración todos los factores sitio específicos (estudios de impacto ambiental).

Otra particularidad de la normativa internacional revisada, en especial de Australia y Canadá, es que existe una amplia colaboración entre todos los sectores involucrados, incluidos los académicos, donde, en el proceso normativo los diversos actores intercambian información y se hace investigación orientada a la protección de los distintos ecosistemas que pueden verse afectados por una contaminación del recurso hídrico.

Es importante destacar que la normativa chilena, en lo relativo a los niveles máximos permitidos de arsénico, mercurio, sulfatos y molibdeno en la descarga de residuos industriales líquidos a aguas superficiales, se encuentra en los rangos de las normas de otros países mineros desarrollados. En el caso del plomo, se tiene que los límites máximos establecidos por la norma chilena para los distintos cuerpos receptores son, en general, más estrictos que aquellos de los otros países, con la sola excepción de los ríos con capacidad de dilución. En el caso del cobre, donde los valores límites establecidos por la normativa chilena son muy superiores a los de las normas de los otros países, con la única excepción de la norma para descarga en lagos, donde se está en el rango de las otras normas internacionales.

No obstante lo anterior, sería interesante fortalecer la colaboración entre todos los actores, intercambio de información, generación de investigación relevante para

las actividades económicas del país e intentar incorporar el análisis sitio específico, haciendo uso de la información que se genera en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

I. INTRODUCCION

En los últimos años ha surgido una creciente preocupación por el medio ambiente y por las consecuencias que la actividad humana tiene sobre éste. Es así como, sobre la base de la nueva evidencia científica, progresivamente hay mayor conciencia sobre los impactos de la contaminación ambiental, lo que ha impulsado a que la sociedad en su conjunto, establezca los niveles de contaminación que está dispuesta a aceptar.

En ese contexto, el rol que cumplen las normas ambientales es fijar, a través de disposiciones legales, los valores máximos permisibles de contaminantes con el fin de proteger la salud y el medio ambiente.

Tomando en consideración que el agua es un recurso natural único y escaso, esencial para la vida y las actividades productivas, y por tanto directamente relacionado con el crecimiento económico, una de las metas ambientales más importantes en Chile ha estado enfocada a mejorar la calidad de sus aguas a través de distintos instrumentos de gestión ambiental como lo son las normas primarias¹ y secundarias² de calidad (objetivo de calidad de los recursos y cuerpos de agua, asociado a los usos que de ellos se haga), y las normas de emisión³ (instrumentos de gestión de los efluentes).

En el caso particular de la normativa de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, la idea básica apunta a controlar los contaminantes asociados a los residuos líquidos industriales (Riles) que se descargan a estas aguas, con el fin de lograr avanzar en el mejoramiento de la calidad ambiental de ellas.

1.1 Normativa de Descarga de Riles a Aguas Superficiales y Continentales en Chile

Desde la segunda década del siglo XX, Chile tuvo normativas que regulaban la disposición de aguas residuales de procesos industriales a cuerpos y cursos de agua. Sin embargo, éstas eran de carácter muy general y no existía fiscalización

¹ Las normas de calidad primaria establecen la cantidad máxima de sustancias contaminantes cuya presencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población. Se aplican en todo el país por igual.

² Las normas de calidad secundaria establecen cantidades máximas de sustancias cuya presencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza. Su aplicación puede ser a nivel nacional o a nivel local dependiendo del recurso que se está protegiendo.

³ Las normas de emisión son aquellas que establecen límites a la cantidad de contaminantes emitidos al aire o al agua que pueden producir instalaciones industriales o fuentes emisoras en general. Su aplicación puede ser a nivel nacional o local dependiendo del objetivo de protección que tenga la norma.

adecuada de su cumplimiento. Actualmente, como consecuencia de la importancia que ha adquirido la temática ambiental en el país, se ha avanzado en la promulgación de normas ambientales para la protección de las aguas.

En este contexto, el 3 de septiembre de 2006, entró en vigencia plena el Decreto Supremo N°90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), publicado en el Diario Oficial del 7 de marzo de 2001, la "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", el cual regula las emisiones de una serie de contaminantes a cuerpos de agua superficiales.

Todas las descargas líquidas provenientes de operaciones mineras que se hagan a aguas continentales superficiales y aguas marítimas se consideran residuos industriales líquidos (Riles) y como tal, deben cumplir con la normativa vigente.

El Decreto Supremo N°90 hizo un distingo entre aquellas fuentes emisoras existentes a la fecha de su entrada en vigencia⁴ y aquellas que se instalaran posteriormente. Las primeras tendrían un plazo de cinco años a contar del 7 de septiembre de 2001 para implementar las adecuaciones necesarias tendientes a dar cumplimiento a la nueva normativa. En cambio, las que se instalaran con posterioridad a su entrada en vigencia debían cumplir inmediatamente con la norma.

Es así como, desde el 3 de septiembre de 2006, se inicia un proceso de fiscalización del cumplimiento de los parámetros establecidos en el D.S. N°90/2000 (SEGPRES) por parte de todos los establecimientos industriales del país, los cuales debían caracterizar sus emisiones e informar a la autoridad fiscalizadora (Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) o Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR)) sobre todos sus residuos líquidos mediante los procedimientos de medición y control establecidos en el citado decreto.

1.2 Efluentes en la Minería

La minería en Chile ha sido clave en el desarrollo económico del país, desde comienzos del siglo pasado con la explotación del salitre, hasta hoy, con la explotación principalmente de yacimientos de cobre.

Actualmente, la minería tiene un importante rol como motor de algunas economías regionales, es la actividad más dinámica en términos de inversión extranjera, representa la principal fuente de divisas, constituyendo más del 64% de las exportaciones totales del país en el año 2006.

⁴ El Decreto Supremo N°90 entra en vigencia 180 días después de su publicación el día 7 de Marzo de 2001 en el Diario Oficial.

Considerando que en territorio chileno, se presenta la mayor mineralización cuprífera del mundo (cerca del 40% de las reservas mundiales actualmente conocidas) y se encuentran algunos de los depósitos de mayor tamaño conocidos a escala mundial, la extracción y procesamiento de cobre constituye la actividad minera más importante en el país. La producción anual de cobre, se sustenta en la extracción que se realiza en gran parte del territorio nacional, aunque predominantemente en la zona norte del país.

Cabe mencionar que si bien la actividad minera chilena se caracteriza por extraer y procesar minerales fundamentalmente metálicos, tales como cobre, oro y plata, entre otros, también existe una creciente actividad de la minería no metálica.

Hasta no hace mucho, el recurso hídrico y la energía no eran recursos restrictivos para la actividad minera en la zona norte del país, lo que ayudó al despegue de la industria, que hoy tiene a Chile como el principal productor de cobre del mundo con una participación del 34,6 % de la producción mundial (año 2006).

Sin embargo, la situación actual ha cambiado en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico y energía. En relación al agua, tanto superficial como subterránea, es hoy en día un bien escaso en el norte del país, zona de extrema sequedad.

A ello se añade que, en el último tiempo, la minería enfrenta una creciente competencia por el agua de parte de otras actividades productivas y mayores exigencias ambientales de la autoridad en materia de descargas a aguas.

Es así como, las empresas mineras realizan grandes esfuerzos, tanto para reutilizar el recurso en sus procesos, como para llevar a cabo un tratamiento adecuado de los efluentes generados, debido al potencial de contaminación del agua y su consecuente efecto en la salud humana y el ambiente.

Los efluentes provenientes de la actividad minera se generan en una serie de diferentes procesos que ocurren en la faena para la obtención del metal o sal deseada. En los procesos de la metalurgia extractiva, se mueven importantes volúmenes de material tanto estéril como mineral y se utilizan cantidades importantes de agua, en particular en los procesos de concentración del mineral, así como también en el tratamiento hidrometalúrgico de los minerales lixiviables. En algunos casos, los efluentes se producen por acción de aguas que afloran naturalmente sin poder evitarse su ingreso a las instalaciones mineras, por ejemplo los drenajes ácidos de mina.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Contribuir al proceso de revisión de la Norma de "Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", aportando información, en particular en aquellos parámetros más críticos para la minería.

Ello, considerando que la legislación vigente establece que las normas ambientales deben revisarse como mínimo cada 5 años, por lo que esta norma se encuentra en proceso de revisión durante el período 2007-2008, siendo el plazo para elaboración de anteproyecto hasta fines de septiembre 2008.

2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual y principales aspectos regulatorios en materia de residuos industriales líquidos generados en la actividad minera en Chile;
- Análisis comparativo respecto de la normativa internacional de descarga de Riles a aguas continentales y marítimas:
 - Se prioriza el estudio de normativas de aquellos Riles que son de un volumen importante y descargados en aguas continentales y marítimas superficiales y de aquellos Riles que por sus características presentan parámetros más críticos.
 - Se realiza una revisión bibliográfica de normativa internacional, en particular de países desarrollados con actividad minera, entre los cuales se considera Estados Unidos, Canadá y Australia, países en que los estándares de desempeño ambiental son elevados, para la industria minera.

III. Marco Regulatorio para Riles en Chile

La preocupación por la contaminación ambiental es un tema que cada vez más adquiere importancia en la sociedad, lo que se ha traducido en una creciente presión hacia nuevas disposiciones legales que regulen los valores máximos permisibles de contaminantes, con el fin de proteger la salud y el medio ambiente.

En este contexto, la industria minera chilena, en materia de impacto ambiental, ha debido someterse a una serie de normas ambientales que regulan los contaminantes emitidos por la actividad.

En relación a la regulación del Recurso Hídrico, en Chile existen una serie de normas orientadas a proteger este recurso, la mayoría de las cuales han sido elaboradas en los últimos años. En esta sección se realiza una revisión bibliográfica del marco regulatorio chileno en relación a la normativa aplicable a efluentes mineros.

3.1 Normativa Ambiental

En la década del 90 se inició en Chile un importante trabajo para normar integralmente los diferentes componentes del medio ambiente, aún cuando ya existían una serie de normativas dispersas en distintos cuerpos legales.

Con la dictación de la Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente y sus respectivos reglamentos se inició un proceso normativo formal activo, para los elementos aire, agua, suelo, residuos sólidos y líquidos, y sustancias químicas.

Ahora bien, el complemento de la Ley son las Normas Ambientales. Éstas son disposiciones legales que establecen cuales serán los niveles de sustancias contaminantes que serán considerados aceptables y seguros para la salud del ser humano y del medio ambiente. Para más detalles en relación al procedimiento de dictación de normas ambientales estipulado por la Ley N° 19.300, ver Figura A en el Anexo.

Existen distintos tipos de normas ambientales: las normas primarias de calidad ambiental, las normas secundarias de calidad ambiental, y las normas de emisión.

Las normas de calidad primaria están orientadas a proteger la salud de la población y se aplican por igual en todo el país. Establecen la cantidad máxima de sustancias contaminantes cuya presencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población. También indican cómo se medirá y cuándo se considera que la norma ha sido sobrepasada. Estas normas constituyen una referencia para planes de prevención y descontaminación.

Las normas de calidad secundarias permiten proteger recursos naturales u otros, tales como cultivos, ecosistemas, especies de flora o fauna, monumentos nacionales o sitios con valor arqueológico. Establecen las cantidades máximas de sustancia cuya presencia en el ambiente puede constituir un riesgo para la protección o conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza. Su aplicación puede ser a nivel nacional o local dependiendo del recurso que se está protegiendo.

Por su parte, las normas de emisión establecen límites a la cantidad de contaminantes emitidos al aire o al agua que pueden producir las instalaciones industriales o fuentes emisoras en general. El objetivo de estas normas puede ser la prevención de la contaminación o de sus efectos, o bien ser un medio para reestablecer los niveles de calidad del aire o del agua cuando éstos han sido sobrepasados. Su aplicación puede ser a nivel nacional o a nivel local dependiendo del objetivo de protección que tenga la norma.

3.2 Normativa Aplicable a Riles

En Chile, la autorización y control de los vertidos de Riles a fuentes naturales y alcantarillados, tanto del sector agua potable y saneamiento, como del ámbito industrial, corresponde a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), servicio público cuya principal función es otorgar las concesiones sanitarias de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas. También es atribución de este Servicio la fiscalización de las empresas, públicas o privadas que presten servicios sanitarios a la población.

Los proyectos de plantas de tratamiento de residuos líquidos deben ser aprobados por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), definido en la Ley 19.300 y su reglamento, en que participa la SISS con su opinión sectorial respecto de cada presentación (estudio o declaración de impacto ambiental).

A su vez, la Ley es complementada con las normas de emisión, que definen los contenidos máximos de cada elemento contaminante que puede estar presente en los efluentes de los distintos establecimientos, según sea que se descarguen a cursos de agua, a sistemas de alcantarillado o se infiltren en forma subterránea (Ver Figura 1).

Las instituciones que tienen competencia directa en el control de la contaminación de las aguas son: la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), la Dirección General de Aguas (DGA), los Servicios de Salud, la Subsecretaría de Pesca, el Servicio Nacional de Pesca, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y las Municipalidades, siendo la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) quién actúa como entidad coordinadora.

Las normativas ambientales relacionadas con estándares de Residuos Industriales Líquidos aplicables a la Minería, actualmente vigente en Chile, son las que se señalan a continuación.

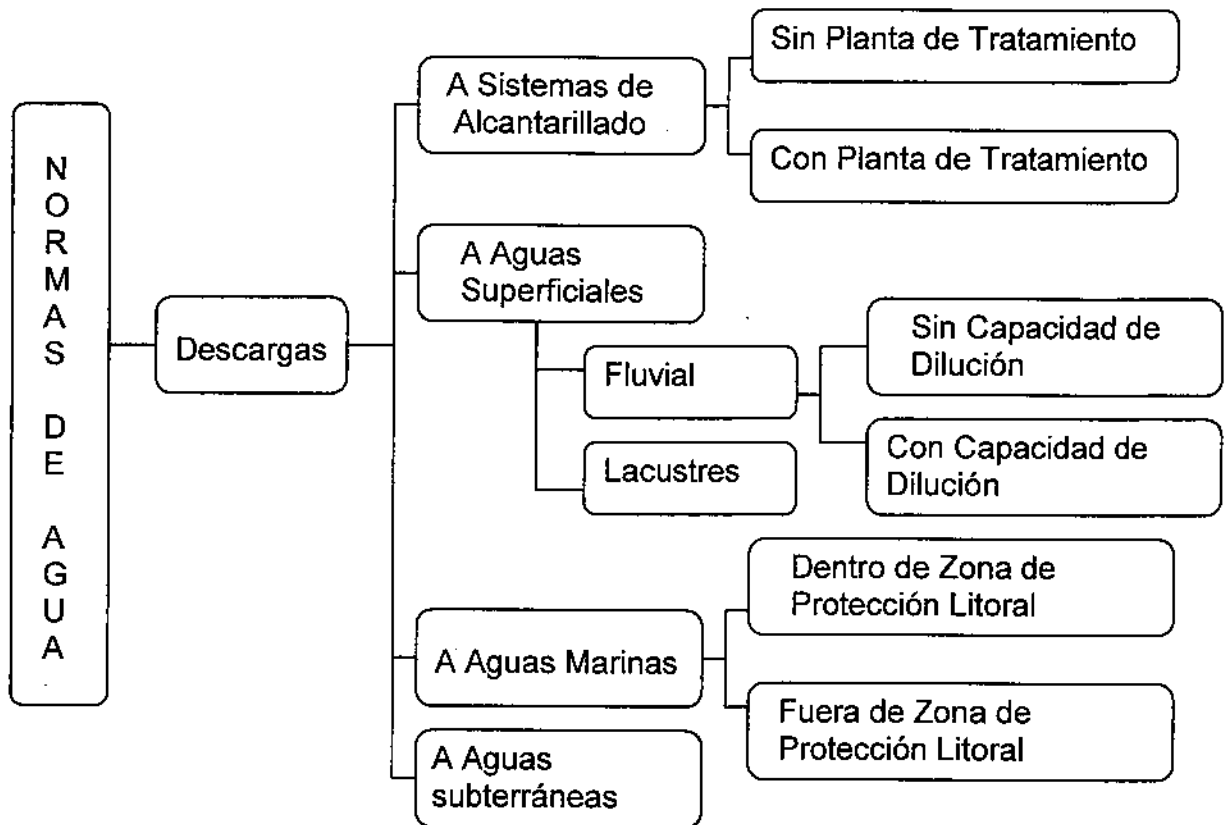


Figura 1: Normas de Descargas a Aguas en Chile⁵

3.2.1 D.S. N° 609/98 (MOP) Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.

Esta norma fue modificada por el D.S. N° 3.592/00 del Ministerio Obras Públicas (MOP) y por el D.S.N° 601/04 (MOP). Tiene por objetivo mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas crudas que los servicios públicos de disposición de éstas vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos, mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial que se descargan en el alcantarillado. Con lo anterior se logra que los servicios públicos de disposición de aguas servidas dispongan aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores. También busca proteger los

⁵ Fuente: Presentación de Susumu Nagae en el marco del Proyecto JICA/SERNAGEOMIN: Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en la Gestión Ambiental Minera (FOCIGAM)

sistemas mismos de alcantarillado y las plantas de tratamiento de aguas servidas, así como evitar que elementos contaminantes puedan ser liberados al medio ambiente urbano por accidentes del sistema de alcantarillado.

La norma establece límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas y límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuentan con plantas de tratamiento de aguas servidas. También establece los límites máximos de emisión de elementos contaminantes específicos de diversas actividades productivas, por rubros. La norma establece los sistemas de control, las condiciones para la extracción de muestras, los criterios de cumplimiento o incumplimiento de la norma y los métodos de análisis de las muestras, así como las responsabilidades de fiscalización de instancias públicas tales como la SISS, Servicios de Salud y Municipalidades.

3.2.2 D.S. N°90/00 (SEGPRES), Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales

Esta norma de emisión establecida por el Decreto Supremo N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (SEGPRES) tiene como objetivo “prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República”, a través del establecimiento de umbrales de concentración de parámetros físico-químicos de las descargas líquidas emitidas por una fuente emisora a un cuerpo receptor.

La determinación del “contenido natural” del cuerpo receptor corresponde a la DGA, entendiéndose por “contenido natural” la concentración de un contaminante en el cuerpo receptor. La norma clasifica 5 tipos de receptores, para los cuales establece valores máximos, que las descargas líquidas deberán cumplir:

- Los cuerpos de agua fluviales, sin capacidad de dilución
- Los cuerpos de agua fluviales, con capacidad de dilución
- Los cuerpos lacustres
- Los cuerpos marinos que están dentro de la zona de protección litoral
- Los cuerpos marinos que están fuera de la zona de protección litoral

La norma también contempla los procedimientos de medición y control de la descarga, y determina quienes fiscalizarán el cumplimiento de la norma: la SISS, DIRECTEMAR, y los Servicios de Salud correspondientes.

Establece los plazos de cumplimiento y clasifica a los emisores en dos grandes grupos, según su existencia:

- Si la fuente emisora es nueva, deberá cumplir con la norma a partir de su entrada en vigencia.
- Si la fuente emisora existía a la fecha de entrada en vigencia (3 de septiembre de 2001), ésta debe cumplir con la norma en un plazo máximo de 5 años, a menos que la autoridad fiscalizadora emitiera una resolución expresa, por un plazo específico, cuando la fuente emisora demuestre tener un plan de inversiones para dar cumplimiento a la normativa.

De esta forma, desde el 3 de septiembre de 2006, se inicia un proceso de fiscalización del cumplimiento de los parámetros establecidos en el D.S. N°90/2000 (SEGPRES) por parte de todos los establecimientos industriales del país, los cuales deben caracterizar sus emisiones e informar a la autoridad fiscalizadora, sobre todos sus residuos líquidos mediante los procedimientos de medición y control establecidos en el citado decreto.

A su vez, considerando el hecho que la legislación vigente establece que las normas ambientales deben revisarse como mínimo cada 5 años, esta norma está en proceso de revisión durante el período 2007-2008.

Es así como se ha conformado un Comité Operativo⁶ coordinado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para el proceso de revisión del D.S. N°90/00 y que cuenta con la participación de representantes de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Dirección General de Aguas, el Ministerio de Salud, la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, el Ministerio de Economía, el Servicio Agrícola y Ganadero, el Ministerio de Agricultura, SERNAPESCA y SUBPESCA. El plazo para la elaboración de anteproyecto termina a fines de septiembre 2008 (inicialmente plazo era hasta 26 mayo 2007).

Un aspecto de discusión relevante durante el proceso de revisión del D.S.N°90/00 ha sido determinar si todos los efluentes mineros, incluyendo las llamadas "aguas de contacto"⁷ deben estar o no en el ámbito de esta norma. Al momento de elaborar este documento, esta materia aún no ha sido zanjada.

En la Tabla N°1 del Anexo, se pueden ver los límites máximos permitidos para la descarga de Riles, establecida por el D.S.N° 90.

⁶ El Director Ejecutivo de CONAMA, puede crear Comités Operativos que intervengan en la dictación de una determinada norma. Cada Comité, de conformidad con lo dispuesto en el inciso 1° del artículo 77° de la Ley de Bases del Medio ambiente, estará constituido por representantes de los ministerios, servicios y demás organismos competentes, según el tipo de norma.

⁷ "Aguas de contacto" son aguas de origen natural que entran en contacto con las instalaciones mineras debido a que éstas, por su envergadura, están expuestas a las aguas lluvia deshielos, escorrentías, afloramientos de napas, entre otros fenómenos naturales. Estas aguas de contacto pueden experimentar una alteración de calidad en su interacción con las instalaciones mineras, dependiendo del tipo de material con que entran en contacto.

3.2.3 D.S. N° 80/05 (SEGPRES), Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de Efluentes Descargados desde Tranques de Relaves al Estero Carén

Actualmente los tranques de relaves que vierten sus aguas claras a cuerpos y/o cursos de agua superficiales se encuentran sometidos al Decreto Supremo N° 90/00, que es la norma de aplicación general.

No obstante, debido a que las descargas desde tranques de relaves tienen características especiales, tanto por la magnitud del caudal, como por los usos que tienen dichos efluentes aguas abajo de la descarga, se propuso elaborar una norma específica para las emisiones de los tranques de relaves, especialmente en aquellos casos en que se contaba con los suficientes antecedentes técnicos, económicos y ambientales y una amplia data histórica sobre las características de la descarga, como es el caso del estero Carén.

Es así como, la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén entra en vigencia el pasado 26 de agosto de 2006, fecha en que se publicó en el Diario Oficial. En esta norma se establecen valores específicos para la descarga de sulfatos y molibdeno al estero Carén (Ver cuadro N° 1), que son distintos a los establecidos en el D. S. N° 90/00. Respecto a los demás contaminantes, los efluentes que se descarguen al estero Carén deberán cumplir con la norma general.

La norma es fiscalizada por la SISS.

CUADRO N° 1
Límites Máximos Permitidos para la Descarga de Residuos Líquidos desde Tranques de Relaves al Estero Carén

Elemento	Unidad	Límite Máximo de Concentración permitido
Molibdeno	mg/l	1,6
Sulfatos	mg/l	2.000

3.2.4 D.S. N° 46/02 (SEGPRES) Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas

Esta norma fue publicada en el Diario Oficial el 17 de enero de 2003. Pretende prevenir la contaminación del recurso hídrico mediante el control de los residuos industriales líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero, estableciendo las características que deben cumplir los vertidos de residuos industriales líquidos que se descargan directamente a través de infiltración y tiene por objeto proteger los recursos hídricos subterráneos.

Las características de esta norma son:

- Se aplica a aquellas fuentes que descargan residuos industriales líquidos en cuerpos de agua subterráneos, sólo a través de obras de infiltración.
- No permite la dilución con aguas ajenas al proceso industrial, como un procedimiento de tratamiento de efluentes.
- Los sedimentos, lodos o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de riles no podrán disponerse en cuerpos receptores o en sistemas de recolección de aguas servidas, y para su disposición final deberá cumplirse con las normas sanitarias que correspondan.
- Permite a la SISS, que en casos calificados, pueda cambiar los parámetros establecidos de la descarga, previa realización de una evaluación de impacto ambiental que considere las características del cuerpo receptor agua arriba de la descarga, y los usos a que se destine aguas abajo.
- No permite la descarga de líquidos explosivos o inflamables, líquidos tóxicos, sustancias tales como pesticidas, herbicidas, insecticidas, elementos radiactivos, residuos provenientes de establecimientos hospitalarios, clínicas, laboratorios clínicos, grasas y aceites, materias que puedan solidificarse en contacto con otras.

La norma también establece aspectos del muestreo, en cuanto al número, tipología, lugar y metodologías de análisis.

3.2.5 Normas de Calidad Secundaria de Aguas

Actualmente, en las principales cuencas del país se encuentra en ejecución un programa de desarrollo de normas secundarias de calidad de aguas, las cuales deberán asegurar su protección y uso sustentable. El proceso de implementación de las normas de calidad secundarias se realizará mediante la dictación de las normas de calidad objetivo por áreas. Entre las normas secundarias en proceso de formulación se incluyen las siguientes:

- Norma Secundaria de Calidad para la protección de las Aguas del Río Loa
- Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Aguas Continentales Superficiales para el Río Elqui
- Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Aguas Continentales Superficiales para el Río Aconcagua
- Norma Secundaria de Calidad Ambiental de Aguas Continentales Superficiales en la cuenca del Río Cachapoal de la VI Región
- Norma de Calidad Secundaria para la protección de las Aguas Continentales Superficiales del Río Bío-Bío
- Norma de Calidad Secundaria para las Aguas Continentales Superficiales en la Región Metropolitana para la cuenca Maipo Mapocho

- Norma de Calidad Secundaria para Aguas Estuarinas y Marinas en la XI Región

La calidad objetivo es determinada sobre la base de los usos prioritarios actuales, potenciales o futuros, la existencia de comunidades acuáticas, la calidad existente al iniciarse el proceso de implementación de la calidad objetivo y el nivel de trofia⁸ que se desee conservar o recuperar para el caso de los cuerpos lacustres.

En este proceso se deberá considerar la calidad natural del recurso y criterios sitio-específicos, como la sensibilidad de las especies a las condiciones del medio natural donde habitan, las características físicas y químicas particulares del lugar que alteran la biodisponibilidad⁹, la toxicidad y/o existencia de recursos hídricos con características únicas escasas y representativas.

Cabe destacar, que al momento de promulgar el Decreto Supremo N° 90/2000, no se iniciaba la formulación de las normas secundarias de calidad de aguas para las principales cuencas del país.

Como se señaló anteriormente, las normas de calidad secundarias tienen la característica de ser sitio específicas y de establecer objetivos de calidad ambiental, en tanto el D.S. N° 90/2000 es una norma de emisión con aplicación en todo el territorio nacional y que fue concebida como un requisito mínimo para las emisiones de contaminantes descargados a aguas. Ambos tipos normas debieran ser coherentes entre sí, por consiguiente, el que el D.S. N°90/2000 sea complementado con normas a nivel local que tomen en cuenta características geográficas y particularidades de cada cuerpo receptor, puede ser de gran ayuda en este proceso. En especial en la zona norte del país, donde el agua tanto superficial como subterránea es un bien escaso y por tanto la protección del recurso hídrico es primordial para garantizar tanto el consumo humano, su uso por las distintas actividades productivas como la conservación de la biodiversidad.

Como se puede observar de todo lo anterior, el recurso hídrico se encuentra ampliamente regulado en Chile.

Sin embargo, para lograr tener una normativa de aguas que garantice la adecuada protección del recurso hídrico, queda trabajo por hacer, en particular en definir la calidad objetivo de la norma de calidad de aguas, para lo cual se hace necesario la recopilación de información de los distintos cursos y cuerpos de aguas nacionales y la realización de estudios científicos de respaldo.

⁸ Representa el estado productivo biológico determinado por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua continental superficial o marino.

⁹ Biodisponibilidad es la fracción de un elemento en forma soluble que está disponible para su absorción por suelos, plantas y animales

IV. Análisis Comparativo de la Normativa Internacional

En países desarrollados, de gran tradición minera y que siguen explotando sus yacimientos como es el caso de Australia, Canadá, y Estados Unidos, se puede constatar un sistema maduro tanto en la normativa ambiental, como en el control y fiscalización.

Sin perjuicio de lo anterior, se puede observar que estos países tienen una metodología de trabajo que involucra de modo inclusivo a los diversos actores en la generación de consensos sobre su alcance y aplicación.

Considerando además, que tanto Australia, Canadá como Estados Unidos son países activos en la línea de consagrar una minería bajo los parámetros del desarrollo sustentable, se decidió revisar la legislación existente en estos países, en cuanto a criterios o guías establecidas para la regulación de los efluentes mineros y de esta forma, aportar información para un futuro proceso de revisión de la normativa actualmente vigente en Chile.

También se hace referencia a los niveles aceptados de emisión de contaminantes en Riles mineros por parte de organismos internacionales como el Banco Mundial.

4.1 Australia

La industria minera australiana se caracteriza por ser actualmente líder en el mundo en cuanto a las prácticas ambientales y por tener bajos índices de contaminación. Algunos de los líderes reconocidos de la industria minera australiana realizan prácticas de 'ir más allá del cumplimiento' y exceden los requisitos establecidos por los reglamentos.

Con el fin de fortalecer el rendimiento económico y ambiental de las operaciones mineras en Australia e internacionalmente, el Gobierno australiano trabaja estrechamente en asociación con las compañías mineras, los organismos de la industria y los grupos comunitarios para fomentar un desempeño ambiental óptimo.

Un ejemplo de ello es el Programa de Mejores Prácticas para la Gestión Ambiental (Best Practice Environmental Management) en la minería, que comenzó en 1994 y desde entonces ha sido reconocido como la mejor práctica del mundo por el Banco Mundial, que la describe como el punto de referencia actual para la industria.¹⁰

El programa, consta de la publicación de 23 libros que cuentan con información concisa y práctica sobre como lograr un desempeño ambiental óptimo en la

¹⁰ Fuente: <http://www.environment.gov.au>

minería. La idea de estas publicaciones es guiar a las empresas mineras en mejorar la gestión ambiental en todas las fases de la producción de minerales.

4.1.1 Protección del Recurso Hídrico

Los Estados/Territorios australianos cuentan con una completa legislación y regulaciones específicas que controlan y protegen el Recurso Hídrico.

Cada Jurisdicción determina los requerimientos que considera necesario para mantener la calidad de sus aguas. Es así como, cada Estado/Territorio establece los límites de emisión de contaminantes a cuerpos de agua a través del otorgamiento de licencias que especifican la cantidad y concentración máxima de contaminantes en la descarga de Riles.

Por lo tanto, toda persona que descargue algún tipo de contaminante a un cuerpo de agua debe obtener una licencia de emisión estatal.

Éstas regulaciones son administradas y controladas por la Autoridad de Protección Ambiental/Agencia o Departamento Ambiental de la Jurisdicción respectiva.

A su vez, el Gobierno Federal ha publicado Guías Ambientales relacionadas con el control de la contaminación de las aguas. Un ejemplo de ello, son las Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda (Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality Guidelines), introducidas el año 2000. Estas guías no están diseñadas para prescribir estándares ambientales obligatorios, sino para ayudar tanto a las empresas mineras, como a las autoridades ambientales de cada Estado /Territorio, en la toma de decisiones.

Sin embargo, en la práctica cada vez más éstas Guías son usadas como estándares de desempeño por las Autoridades Ambientales de cada Estado/Territorio.

4.1.2 Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda

Las Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda (Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality Guidelines), se introdujeron el año 2000 y actualmente conforma una pauta de control de calidad del agua detallada y con un amplio respaldo de investigación científica.

Estas guías, que fueron elaboradas por los Consejos de Manejo de Recursos y Medio Ambiente de Australia y Nueva Zelanda (ANZECC) formando parte del Manejo Nacional de Calidad del Agua Australiano (NWQMS), proveen al gobierno

y a la comunidad en general de una serie de herramientas para el manejo óptimo de la calidad del agua y un completo instructivo de cómo las Guías deben ser aplicadas.

Las Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda no son obligatorias, ya que no constituyen una obligación legal dentro de los estados o jurisdicciones territoriales para el manejo de la calidad del agua en Australia. Cada estado o territorio ha sido invitado a desarrollar su propio marco legal, el que debe ser compatible y consistente con estas Guías ya acordadas a nivel nacional.

Los actuales procesos para las regulaciones de la calidad del agua varían entre jurisdicciones y también dentro de los estados y las agencias territoriales. Es así como, a pesar de que estas Guías fueron introducidas el año 2000, aún tiene que establecerse en la mayoría de las jurisdicciones un claro marco legal e implementarse procesos consistentes.

Australia hoy en día, está trabajando en un marco legislativo para la regulación de la calidad del agua en coordinación con sus Estados y Territorios a fin de que éste sea consistente, regionalmente relevante y compatible con las Guías Federales acordadas.

4.1.3 Criterios de Calidad del Agua establecidos en la Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda

El establecimiento de criterios de calidad para distintos cuerpos de agua (aguas dulces, lagos, humedales, estuarios, aguas marinas, etc.) es uno de los aspectos más importantes de estas Guías.

El criterio de calidad de agua depende fundamentalmente del uso al que se la destina (humano, industrial, agrícola, etc). A estos distintos usos del agua se les denomina "valores medioambientales".

Entre los valores medioambientales considerados en las Guías están:

- **Protección del Ecosistema Acuático (Aguas Dulces y Marinas):** el valor medioambiental de las aguas que protegen ecosistemas acuáticos incluye el preservar la integridad ecológica de éste, su flora y fauna. Lo anterior involucra proteger la capacidad del agua para mantener una comunidad en equilibrio de organismos, comparable con la de un hábitat natural.
- **Recreación y Estética:** el valor de la calidad del agua recreacional y estética cubre actividades que involucran tanto contacto total del cuerpo con el agua, como por ejemplo nadar, surfing, buceo etc., como actividades que involucran contacto parcial del cuerpo con el agua como son la pesca, navegación y otras actividades donde la probabilidad de tragar agua es mínima.

- Agricultura (Irrigación): el valor medioambiental del agua para agricultura abarca la protección de la calidad de las aguas con las que se riegan cosechas y pastos.
- Agricultura (Ganadería): este valor, abarca la calidad del agua requerida para sostener una producción de ganado saludable.
- Acuicultura: este valor medioambiental, incluye la protección de la calidad del agua para optimizar el crecimiento y sobrevivencia de especies acuáticas y de esta forma proteger al ser humano al garantizar un consumo seguro de alimentos provenientes del mar o aguas dulces.

En las Guías se encuentra una serie de valores límites de contaminantes para la estimación de calidad del agua, que son específicos a cada valor medioambiental a proteger. Estos valores límites para contaminantes no constituyen límites obligatorios, sino medidas de seguridad para que el uso del agua determinado no cause daño.

Si por ejemplo, la calidad del agua no concordara con los valores guía indicados en el documento, esto indicaría que las aguas pueden no ser seguras para los respectivos usos, lo que gatillaría que se realizara un estudio más exacto del impacto del exceso de contaminantes en el agua o que se tomaran las acciones necesarias para remediar el problema, como por ejemplo tratar los Riles para eliminar o reducir los contaminantes preocupantes.

4.1.3.1 Calidad del Agua para Ecosistemas Acuáticos

Los valores límite para contaminantes en ecosistemas acuáticos indicados en las Guías provienen de un avanzado análisis estadístico de información referente a toxicidad acuática contenida en bases de datos. Estos valores límite fueron calculados para distintos niveles de protección, 99%, 95%, 90% y 80%. De este modo, el nivel de protección significa el porcentaje de vida acuática a ser protegido. En la Tabla N° 2 del Anexo se pueden observar los valores límite para contaminantes a un porcentaje de protección de vida acuática del 80%.

4.1.3.2 Calidad del Agua para Recreación y Estética

En general, los valores límite para sustancias que pueden ser tóxicas, ya sea porque éstas puedan ser ingeridas al tragar accidentalmente agua o porque sean tóxicas o irritantes a la piel, no deben exceder las concentraciones señaladas en la Tabla N° 2 del Anexo.

4.1.3.3 Calidad del Agua para Agricultura (Riego)

Los valores límites para contaminantes han sido estimados pensando en diversas fuentes de irrigación, que incluyen ríos, embalses de agua, y aguas residuales ya tratadas.

En el documento se asume que el agua de irrigación es utilizada en tierras y que éstas pueden reducir la biodisponibilidad de contaminantes uniéndose a los contaminantes y reduciendo la concentración de la fase soluble de éstos.

Los valores límites indicados en el documento, pueden no ser adecuados para el crecimiento de plantas que no utilicen tierra para ello (por ejemplo, métodos hidropónicos o similares)

Los valores límite para la calidad del agua de irrigación se definen:

- Al Largo Plazo (Long-term trigger value (LTV)): El LTV es la concentración máxima (mg/l) de contaminantes en el agua de irrigación que puede ser tolerada suponiendo 100 años de riego.
- Al Corto Plazo (Short-term trigger value (STV)): El STV es la concentración máxima (mg/l) de contaminantes en el agua de irrigación que puede ser tolerada por un período de 20 años de riego.

Los valores límites en Largo y Corto Plazo fueron estimados para minimizar el aumento de contaminantes sobre la superficie de la tierra durante el período de irrigación, pero también para prevenir la toxicidad directa de contaminantes en aguas de riego para cosechas. En los elementos contaminantes en que el valor al Largo y Corto Plazo sea el mismo, significa que la preocupación principal es la toxicidad directa que pueda causar el agua de riego a la cosecha, más que un riesgo de contaminación por acumulación en la tierra y en la absorción por parte de plantas.

4.1.3.4 Calidad del Agua para Agricultura (Ganadería)

Muchos metales son nutrientes esenciales para la salud de los animales, pero concentraciones elevadas de ciertos elementos puede causar efectos tóxicos en el ganado. Los valores límites señalados en la Tabla N° 2 del Anexo, son las concentraciones de metales y elementos bajo los cuales hay un mínimo riesgo de efectos tóxicos. Si estos valores son excedidos la situación debiera ser investigada.

4.1.3.5 Calidad del Agua para Acuicultura

En la determinación de los valores límites para contaminantes en las aguas utilizadas en acuicultura se consideró tanto el crecimiento, como una óptima supervivencia de especies de acuicultura. Hay organismos acuáticos que están en tal asociación íntima con su medioambiente, que su funcionamiento es influenciado fuertemente por los parámetros de la calidad del agua, es decir cualquier factor ambiental que tenga un nivel de toxicidad puede causar una tensión y reduce la capacidad del organismo cultivado de crecer, oponerse a enfermedad o reproducirse. Hay una relación fuerte entre la calidad del agua y el producto.

La idea de estos valores límites es proteger la producción de crustáceos, moluscos y otros animales y plantas acuáticos con éxito y eficientemente.

Una amplia gama de metales pesados puede ser un problema en agua dulce, y acuicultura marina costera, especialmente en áreas donde hay contaminación. Las cantidades de rastro de metales están presentes en aguas naturales; sin embargo, sus concentraciones son generalmente mayores donde ocurre la contaminación de procesos industriales (por ejemplo, en la explotación minera y procesamiento del mineral). Dentro de los metales que son la preocupación más grande para las industrias pesqueras (y la acuicultura) se incluyen el aluminio, el arsénico, el cadmio, el cromo, el cobre, el hierro, el plomo, el mercurio, el níquel y el zinc. Otros contaminantes inorgánicos incluyen el amoníaco, el cianuro, el fluoruro, el sulfuro de hidrógeno, el nitrito, el nitrato y los fosfatos.

4.1.4 Regulación de Descarga de Efluentes Mineros en Queensland y Western Australia

En Australia, los dos grandes estados mineros son Queensland y Western Australia. En Queensland, la descarga de efluentes provenientes de actividades mineras a cuerpos de agua fluviales está controlada por la Ley de Protección al Medio Ambiente de 1994. Esta ley es administrada por el Departamento de Medioambiente y Patrimonio (DEH).

En Western Australia también existen regulaciones que controlan las descargas desde sitios donde hay actividad minera, como la Ley de Protección Ambiental de 1986 y las Regulaciones de Protección al Medio Ambiente de 1987. Para poder descargar efluentes mineros con un volumen anual total de 50.000 toneladas o más, se necesita aprobación por parte del Departamento de Protección al Medio Ambiente (DEP). Para cantidades menores que ésta, la aprobación está en manos del Departamento de Minerales y Energía (DME).

En la actualidad, tanto Queensland como Western Australia, están trabajando en la implementación de un marco legal para la gestión y protección de las aguas que sea consistente y compatible con lo establecido en las Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda.

4.2 Canadá¹¹

En Canadá, el Gobierno Federal (nivel nacional) y los gobiernos provinciales y territoriales comparten la autoridad legislativa y normativa sobre la reglamentación del agua, la protección ambiental y la salud pública. En cada instancia, el Gobierno

¹¹ Documento de Referencia, "Políticas de manejo sostenible del agua en la agricultura en relación con su medioambiente: la experiencia de América del Norte, 2003" Iniciativa Trilateral (Canadá Estados Unidos, México) de colaboración para un manejo sustentable del agua.

aprueba sus propias leyes y redacta regulaciones, ejerciendo sus poderes bajo estas leyes, incluida la fiscalización.

4.2.1 Gobierno Federal

En lo que respecta al recurso hídrico, el Gobierno Federal es responsable por los asuntos de agua que podrían tener repercusiones considerables sobre la economía nacional, tales como la navegación, la pesquería, las aguas fronterizas y transfronterizas. También, los recursos hídricos en tierras de propiedad federal (por ejemplo los parques nacionales), en los territorios y en las reservas aborígenes son de jurisdicción federal.

Entre las leyes federales más importantes que administran el recurso hídrico están la Ley sobre los Recursos Hídricos de Canadá (Canada Water Act, 1985), la Ley Canadiense de Protección del Medio Ambiente (Canadian Environmental Protection Act, 1999) y la Ley de Pesca (Fisheries Act, 1985).

Estas y otras leyes se ponen en práctica mediante diversas regulaciones y se implementan mediante un amplio programa de fiscalización y cumplimiento.

4.2.1.1 Ley sobre los Recursos Hídricos de Canadá (Canada Water Act)

Esta ley establece las disposiciones para el manejo de los recursos hídricos canadienses, incluyendo tanto las actividades de investigación, como la planificación e implementación de programas relativos a la conservación, el desarrollo y el uso de recursos hídricos. Los individuos que infringen esta ley pueden ser declarados culpables de un delito y obligados a pagar una multa.

4.2.1.2 Ley Canadiense de Protección del Medio Ambiente (Canadian Environmental Protection Act)

Los principios subyacentes de esta ley están dirigidos a prevenir la contaminación y a proteger el medio ambiente y la salud humana con el fin de contribuir al desarrollo sostenible. Esta ley ambiental contiene numerosas disposiciones en materia de contaminación del agua y de cumplimiento ambiental – tales como la reducción al mínimo de los niveles perjudiciales de nutrientes vertidos a masas de agua – que brindan cierto grado de protección para las aguas superficiales, principalmente a través de medidas para el manejo de riesgos (por ejemplo, reglamentos) que se aplican a aquellas sustancias tipificadas como tóxicas por la legislación, es decir, como sustancias que pueden causar daño a la salud humana y al medio ambiente.

4.2.1.3 Ley de Pesca (Fisheries Act)

La Ley de Pesca es la principal normativa a nivel federal para los programas de control de contaminantes en el agua.

Esta ley, constituye una protección de las aguas superficiales al contener disposiciones relativas a la contaminación de las aguas y también porque regula todo lo relativo al depósito de sustancias nocivas, incluyendo la contaminación causada por la actividad minera sobre las aguas que son hábitats de peces. En general, la Ley de pesca prohíbe:

- Descargar sin autorización sustancias nocivas en aguas habitadas por peces (al igual que moluscos y crustáceos)
- Descargar aguas que puedan terminar ingresando en aguas habitadas por peces
- Prohíbe también la alteración dañina, perturbación o destrucción de los hábitats de peces.

4.2.2 Gobiernos Provinciales

En lo que respecta al recurso hídrico, tradicionalmente las diversas provincias canadienses poseen normativa específica que es generada de acuerdo a los requerimientos particulares de cada región. Las provincias tienen poderes legislativos en las siguientes áreas:

- Regulación de caudales
- Habilitación para la explotación de aguas
- Abastecimiento de aguas, lucha contra la contaminación

Todas las provincias y territorios han instaurado legislación (por lo general a través de leyes de protección ambiental, leyes para los recursos hídricos y leyes para el control de pesticidas) para proteger la calidad de las aguas. En general, esas leyes pueden agruparse en las categorías de: aprovechamiento de tierras, conservación del suelo, agua potable, gestión ambiental, uso de pesticidas, manejo de desechos, vida silvestre y hábitat de la vida silvestre.

Los municipios están facultados por las autoridades provinciales para controlar la calidad del agua. En los últimos años, en algunas provincias, los municipios también han asumido la responsabilidad por el agua potable.

4.2.3 Reglamentos sobre Efluentes en Minería

En lo que respecta a las normas actuales sobre calidad de efluentes en minería, la mayoría de las provincias de Canadá utiliza las "Regulaciones para Efluentes de la Minería Metálica" (Metal Mining Effluent Regulations (MMER)), aunque algunas provincias como British Columbia, Saskatchewan, Ontario y Québec han desarrollado sus propias regulaciones.

En el caso donde los requisitos provinciales y federales son diferentes, las minas están obligadas a cumplir con el requisito más estricto.

Las "Regulaciones para Efluentes de la Minería Metálica", entraron en vigencia en diciembre del 2002, bajo la autoridad de la Ley de Pesca, estableciendo las normas básicas de calidad del efluente para todas las minas metálicas (aproximadamente 100) que operan en Canadá. Las minas son definidas como lugares donde el mineral es extraído e incluye minas en operación, nuevas minas y minas re abiertas.

Las MMER se encuentran entre las normas nacionales más complejas y estrictas del mundo. Éstas introducen estándares estrictos de calidad para los efluentes cuyo punto de descarga final está en el sitio de la mina. Las regulaciones definen un punto final de descarga como un punto más allá del cual la mina no ejerce control sobre la calidad del efluente.

Estos estándares de calidad de efluentes introducidos por las MMER, están basados en una completa revisión y evaluación detallada de los estándares internacionales de efluentes mineros, en el empleo de prácticas de prevención de la contaminación y tecnologías de control relevantes para el sector minero y también, en base al rendimiento actual del sector minero canadiense en términos de calidad de efluentes. Los estándares de las MMER reflejan la calidad del efluente que está siendo lograda en más de un 50% de las minas metálicas en Canadá y por tanto están basadas en la mejor tecnología disponible.

También, estas regulaciones prohíben la descarga de efluentes que sean extremadamente mortíferos para la trucha arcoiris y exigen que todas las minas apliquen un amplio programa de monitoreo de efectos ambientales.

La Tabla N° 3 del Anexo, resume las normas actuales de calidad de efluentes aplicables a minas metálicas en varias jurisdicciones provinciales y territoriales en Canadá

La calidad del efluente se regula en Ontario a través de límites reseñados en el Acta de Protección Ambiental Provincial, y a través de límites sitio-específicos establecidos en Certificados de Aprobación. Los efluentes mineros en Quebec están sujetos a la Directiva 019, cuyos límites son similares a los de las MMER, con el agregado de algunos parámetros. Saskatchewan regula la concentración de ciertos contaminantes en los efluentes mineros a través de las "Regulaciones de Protección Ambiental de la Industria Mineral de Saskatchewan". La legislación relevante en Newfoundland, es las "Regulaciones de Control Ambiental para Agua y Aguas Servidas". British Columbia ha establecido bajo el Acta de Control de la Contaminación Provincial los "Objetivos de Control de la Contaminación para la Industria Minera, de Fundición y Relacionadas de British Columbia".

En las otras provincias y territorios no hay legislación provincial específica para la minería metálica y los límites para los efluentes se establecen sobre una base sitio-específica. En general, la regulación federal MMER se usa como base y pueden aplicarse restricciones más específicas a los efluentes, dependiendo del sistema de agua receptor.

4.3 Estados Unidos

La Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), es la agencia federal de los Estados Unidos, responsable de administrar e implementar y hacer cumplir las leyes ambientales.

Bajo la autoridad de la Ley de Agua Limpia (CWA, 1977), que es la principal ley federal en regular y controlar la contaminación de las aguas, la EPA ha desarrollado los estándares nacionales para la calidad del agua y los límites de descarga de aguas residuales a aguas navegables.

Para establecer los estándares nacionales, la Ley de Agua Limpia requiere que la EPA fije los límites de descarga a aguas superficiales en base a los estándares locales de la calidad del agua o a los estándares de la mejor tecnología disponible para reducir los contaminantes en la descarga, cualquiera sea el más estricto.

De este modo, los estándares están basados en tecnología, que son los llamados "effluents guidelines" y los estándares basados en calidad del agua, los cuales permitirían tener aguas bastante seguras para las actividades tales como pesca y natación. La Ley de Agua Limpia también prohíbe derramamientos potencialmente dañinos de aceite y de ciertas sustancias peligrosas.

Estos estándares son controlados tanto a nivel nacional como estatal.

4.3.1 Descarga de Aguas

En los Estados Unidos toda persona que descarga algún tipo de agente contaminante a un cuerpo de agua debe obtener un permiso de emisión estatal.

El permiso de emisión determina la cantidad y concentración de contaminantes que debe tener cada efluente a descargar, con el objetivo de garantizar que el cuerpo receptor posea una calidad adecuada para su utilización, certificando de este modo, que está de acuerdo con los estándares nacionales específicos.

En la sección 402 de la Ley de Agua Limpia, se establece que el sistema para los permisos de descarga de agentes contaminantes en las aguas de los Estados Unidos, es el Sistema Nacional para Eliminación de Descarga de Contaminantes (NPDES) que regula las Fuentes de Descarga Puntuales.

Las Fuentes Puntuales son definidas por el NPDES, como todo transporte perceptible de agentes contaminantes a un cuerpo del agua, es decir incluye todos los sitios distinguibles del cual los desechos son descargados, por ejemplo tuberías, drenajes, canales, etc. Esta definición cubre así una serie de actividades, por ejemplo las descargas directas de fábricas y de plantas de tratamiento de aguas residuales, y las descargas de efluentes provenientes de la explotación minera, entre otras.

En cuanto a las Fuentes No Puntuales, son definidas por el CWA, como todas aquellas fuentes no distinguibles de contaminación, por ejemplo, desbordes agrícolas, corrientes de aguas urbanas, aguas lluvia, etc. Estas fuentes no puntuales, son difíciles de regular y controlar, ya que usualmente son el resultado de diversas fuentes dispersas geográficamente, cada una emitiendo pequeñas cantidades de contaminantes.

En la actualidad, la estructura institucional para proteger y mantener la calidad del agua en los Estados Unidos, está más bien dirigida a controlar la contaminación de fuentes puntuales, especialmente a nivel federal. Con respecto a las fuentes no puntuales, la responsabilidad del control de la contaminación por este tipo de fuente se ha dado a los estados, con el Gobierno Federal proporcionando apoyo científico, técnico y financiero.

En la sección 319 del CWA se establece un programa de control para la contaminación proveniente de fuentes no puntuales. Consiste de un programa a nivel nacional que es implementado por cada estado. La mayoría de los estados controla las fuentes no puntuales a través de incentivos voluntarios provistos por programas federales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la EPA y programas estatales, que enfatizan la educación, asistencia técnica e incentivos económicos. Un segundo estatuto federal que directamente controla fuentes no puntuales de contaminación es el Coastal Zone Act Reauthorization Amendments (CZARA) el cual establece un programa de control de contaminación para que los estados desarrollen voluntariamente programas para proteger recursos costeros, con la aprobación y asistencia federal.

4.3.2 Reglamentos sobre Efluentes en Minería

EPA, a través de la Regulación 40, Partes 401 a 471, del Código de Regulaciones Federales (CFR) del NPDES, promulgó las Guías y Normas de Descarga de Efluentes (Effluent Guidelines and Standards) para 56 tipos de industrias.

En lo referente a las actividades mineras, dado que éstas generan descargas de efluentes residuales, hay 3 actividades que son reguladas por la EPA, que son la minería metálica, la minería no metálica y la minería del carbón.

A través de estas regulaciones, la EPA ha establecido guías, basadas en la mejor tecnología disponible, para los vertidos desde las distintas Fuentes Puntuales, en lo que respecta a la minería metálica, cuyas disposiciones de mayor interés están contenidas en:

- **40 CFR Parte 440:** Categoría Fuente Puntual de Extracción de Mineral y su Beneficio (Ore Mining and Dressing Point Source Category)

En dicha sección se establecen los niveles máximos de contaminantes que se pueden descargar diaria y mensualmente. Para la mayoría de los metales contaminantes regulados, los promedios mensuales son la mitad de los máximos diarios.

En Tabla N° 4 del Anexo, se señalan los límites de concentración máximos para contaminantes a ser descargados de efluentes provenientes de:

- Minas en operación para obtener cobre, molibdeno plomo, plata, oro, zinc, o cualquier combinación de estos minerales en operaciones de mina a rajo abierto o subterráneas;
- Plantas que empleen sólo procesos de flotación o en conjunto con otros procesos para la obtención de mineral de cobre, plomo, zinc, oro o plata o cualquier combinación de éstas;
- Minas que usen procesos de lixiviación in situ, en botaderos o en pilas para extraer cobre;
- Plantas que usen procesos de cianuración para extraer oro o plata;
- Extracción de mineral de hierro, aluminio, uranio, radio, vanadio, mercurio, titanio, tungsteno, níquel, antimonio, platino;

El beneficio del mineral es regulado por los mismos límites de efluentes que el proceso de extracción.

4.4 Banco Mundial

El Banco Mundial publicó un documento sobre "La Prevención Industrial de la Contaminación y Guías para la Reducción de ésta" (World Bank's Industrial Pollution Prevention and Abatement Handbook, 1993).

En este documento es posible encontrar recomendaciones para la prevención y reducción de la contaminación en la actividad minera, en sus distintas fases de operación, incluyendo la exploración, desarrollo del proyecto, operación de la mina, beneficio del mineral, transporte y disposición de relaves, desechos mineros, y cierre de la operación.

En lo referente a los Riles mineros, el documento señala los niveles aceptables de contaminantes, en los efluentes producto de la extracción de hierro y metales básicos, durante la operación de la mina y después del cierre de ésta (Ver Tabla N° 4 de Anexo).

Según el Banco Mundial, estos niveles máximos de contaminantes en los efluentes a descargar, pueden ser logrados con un buen diseño, un buen manejo y buena mantención de los sistemas de control de la contaminación en la industria minera.

4.5 Análisis Comparativo

En general, de la revisión de las normas vigentes en Australia, Canadá y Estados Unidos, se puede observar que las regulaciones establecidas en estos países tienen en común la característica de ser sitio específicas.

Sin embargo, en los 3 países existe un marco regulatorio general para la protección de las aguas, pero las autorizaciones para descargar Riles provenientes de la actividad minera se otorgan a través de permisos especiales para cada operación.

Se debe destacar el caso de Australia, donde existe una estrecha relación de trabajo entre el Gobierno (Federal y Provincial), las compañías mineras y las comunidades para avanzar en prácticas ambientalmente óptimas que propendan al desarrollo sustentable del sector minero. Sin embargo, no existe una regulación específica para descarga de Riles mineros, sino que se otorgan permisos sitio específicos teniendo en consideración las Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas que recomiendan distintos límites máximos dependiendo del uso que se le dará a las aguas.

El Cuadro N° 2 presenta un resumen comparativo entre lo establecido por el D.S. N°90/00 y por las regulaciones de Australia, Canadá, Estados Unidos, y el Banco Mundial, en aquellos parámetros más críticos para la minería.

Cabe destacar, que los valores señalados en el Cuadro N° 2 referentes a la normativa internacional, corresponden a los niveles de contaminantes establecidos en normas de emisión para efluentes mineros, exceptuando el caso de Australia, en que los valores presentados son aquellos recomendados por Guías de calidad de agua.

Si bien en Australia cada Estado/Territorio establece los límites de emisión de contaminantes a cuerpos de agua a través del otorgamiento de licencias, no fue posible conseguir esta información específica. No obstante lo anterior, considerando que las "Guías para la Calidad de Aguas Dulces y Marinas en Australia y Nueva Zelanda" conforman una pauta de control de calidad del agua detallada y con un amplio respaldo de investigación científica y que además en la práctica, son cada vez más usadas como estándares de desempeño por las autoridades ambientales de cada Estado/Territorio australiano, se decidió colocar en este trabajo los valores establecidos en estas Guías como valor referencial.

En lo relativo a los valores límites establecidos para la descarga de sulfatos en efluentes mineros, en el Cuadro N° 2 se puede observar que éstos no están normados en Canadá, Estados Unidos ni en las guías del Banco Mundial.

En el caso de Australia, los valores límites para calidades de agua varían entre 400 mg/l (recreación y estética) y 1.000 mg/l (ganadería), indicándose que valores de sulfatos superiores a 2.000 mg/l pueden causar problemas crónicos o agudos de salud en los animales.

Estos valores son similares a los establecidos en Chile por los D.S. N° 90/00 y N°80/05 para la emisión de sulfato, que varían entre 1000 mg/l para lagos y ríos sin capacidad de dilución, y de 2000 mg/l para ríos con capacidad de dilución y para el estero Carén.

El molibdeno no está normado para la descarga de Riles mineros en Estados Unidos ni por el Banco Mundial, y en Canadá no se indica ningún valor en las MMER, sólo en la provincia de British Columbia se establece un límite de 0,5 – 5,0 mg/l para la descarga de molibdeno. La normativa chilena, en el caso particular de Carén, establece un valor de 1,6 mg /l que está cercano al límite inferior del rango vigente en la provincia de British Columbia, que es una de las más importantes provincias mineras de Canadá.

La normativa chilena para arsénico es muy similar a aquella de los otros países. El valor que establecen las guías del Banco Mundial se asimila a la norma chilena para lagos.

En Cuadro N° 2 se puede observar que para los otros metales (cobre, mercurio y plomo) los valores límites presentan situaciones diferentes.

En el caso del mercurio, la normativa chilena es muy similar a la de los otros países considerados en el estudio. Para el plomo se tiene que los límites máximos establecidos por la norma chilena para los distintos cuerpos receptores son, en general, más estrictos que aquellos de los otros países, con la sola excepción de los ríos con capacidad de dilución.

Situación muy diferente es la que se presenta con el caso del cobre, donde los valores límites establecidos por la normativa chilena son muy superiores a los de las normas de los otros países, con la única excepción de la norma para descarga en lagos, donde se está en el rango de las otras normas internacionales.

Cuadro N° 2
Cuadro Comparativo de Normativas Internacionales para principales Metales

Elemento	Chile ¹	Australia ²	Canadá ³	Estados Unidos ⁴	Banco Mundial ⁵
Sulfato	D.S. N°90: Ríos SCD : 1.000 mg/l Ríos CCD : 2.000 mg/l Lagos : 1.000 mg/l D.S.N°80: Descarga a Estero Carén : 2.000 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas utilizadas en Recreación y Estética: 400 mg/l. - Aguas utilizadas en ganadería: 1.000 mg/l	No está normado	No está normado	No está normado
Molibdeno	D.S. N°90: Ríos SCD : 1 mg/l Ríos CCD : 2,5 mg/l Lagos : 0,07 mg/l Mar DZP : 0,1 mg/l Mar FZP : 0,5 mg/l D.S. N°80: Descarga a Estero Carén : 1,6 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas de Irrigación LTV : 0,01 mg/l. - Aguas de Irrigación STV : 0,05 mg/l - Aguas utilizadas en Ganadería : 0,15 mg/l	British Columbia: 0,5-5 mg/l.	No está normado	No está normado
Arsénico	Ríos SCD : 0,5 mg/l Ríos CCD : 1 mg/l Lagos : 0,1 mg/l Mar DZP : 0,2 mg/l Mar FZP : 0,5 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas dulces : 0,5 mg/l - Aguas de Irrigación LTV : 0,1 mg/l. - Aguas de Irrigación STV : 2,0 mg/l - Aguas utilizadas en Ganadería : 0,5-5 mg/l - Aguas utilizadas en Recreación y Estética : 0,05 mg/l. - Aguas utilizadas en Acuicultura (agua dulce) : 0,05 mg/l - Aguas utilizadas en Acuicultura (aguas marinas) : 0,03 mg/l	Ontario : 0,5 mg/l Quebec : 0,5 mg/l British Columbia : 0,1-1 mg/l Saskatchewan : 0,5 mg/l Newfoundland : 0,5 mg/l MMER : 0,5 mg/l	0,5 mg/l	0,1 mg/l
Cobre	Ríos SCD : 1 mg/l Ríos CCD : 3 mg/l Lagos : 0,1 mg/l Mar DZP : 1 mg/l Mar FZP : 3 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas dulces : 0,0025 mg/l - Aguas marinas : 0,008 mg/l - Aguas de Irrigación LTV : 0,2 mg/l. - Aguas de Irrigación STV : 5 mg/l - Aguas utilizadas en Ganadería : 0,4-5 mg/l - Aguas utilizadas en Acuicultura (agua dulce): 0,005 mg/l - Aguas utilizadas en Acuicultura (aguas marinas) : 0,005 mg/l	Ontario : 0,3 mg/l Quebec : 0,3 mg/l British Columbia : 0,05-0,3 mg/l Saskatchewan : 0,3 mg/l Newfoundland : 0,3 mg/l MMER : 0,3 mg/l	0,15 mg/l	0,5 mg/l
Mercurio	Ríos SCD : 0,001mg/l Ríos CCD : 0,01 mg/l Lagos : 0,005 mg/l Mar DZP : 0,005 mg/l Mar FZP : 0,02 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas dulces : 0,0054 mg/l - Aguas marinas : 0,0014 mg/l - Aguas de Irrigación LTV: 0,002 mg/l. - Aguas de Irrigación STV : 0,002 mg/l - Aguas utilizadas en Ganadería : 0,002 mg/l - Aguas utilizadas en Recreación y Estética : 0,001 mg/l. - Aguas utilizadas en Acuicultura (agua dulce) : 0,001 mg/l - Aguas utilizadas en Acuicultura (aguas marinas) : 0,001 mg/l	British Columbia : 0,005 mg/l Newfoundland : 0,005 mg/l	0,001 mg/l	0,01 mg/l

Elemento	Chile ¹	Australia ²	Canadá ³	Estados Unidos ⁴	Banco Mundial ⁵
Plomo	Ríos SCD : 0,05 mg/l Ríos CCD : 0,5 mg/l Lagos : 0,2 mg/l Mar DZP : 0,2 mg/l Mar FZP : 0,1 mg/l	Concentración máxima recomendada para: - Aguas dulces : 0,0094 mg/l - Aguas marinas : 0,012 mg/l - Aguas de Irrigación LTV : 2 mg/l. - Aguas de Irrigación STV : 5 mg/l - Aguas utilizadas en Ganadería : 0,1 mg/l - Aguas utilizadas en Recreación y Estética : 0,05 mg/l. - Aguas utilizadas en Acuicultura (agua dulce) : 0,001-0,007 mg/l - Aguas utilizadas en Acuicultura (aguas marinas) : 0,001-0,007 mg/l	Ontario : 0,2 mg/l Quebec : 0,2 mg/l British Columbia : 0,05-2 mg/l Saskatchewan : 0,2 mg/l Newfoundland : 0,2 mg/l MMER : 0,2 mg/l	0,3 mg/l	0,2 mg/l

Fuente:

- (1) D.S. N° 90/00
D.S. N° 80/05
- (2) Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, 2000
- (3) Ontario : Ontario Regulation 560/94
Quebec : Directive sur les industries minières (019), 2004.
British Columbia: Pollution Control Objectives for the Mining, Smelting and Related Industries of British Columbia.
Saskatchewan: Mineral Industry Environmental Protection Regulations, 1996.
Newfoundland: Environmental Control Water and Sewage Regulations, 2003
MMER: Metal Mining Effluent Discharge Regulation, 2002
- (4) U.S. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 440: Ore mining and Dressing Point Source Category, 2003.
- (5) Guidelines for Base Metal and Iron Ore Mining, adaptado del documento Industrial Pollution Prevention, Banco Mundial, 1998.

V. CONCLUSIONES

La información recopilada en este estudio busca aportar a la discusión y actualización de la normativa chilena de descarga de Riles a aguas continentales superficiales, en particular, porque aporta una visión respecto de la forma en que otros importantes países mineros abordan esta temática.

El estudio se enfocó a revisar las regulaciones existentes para algunos parámetros que se estimaron más críticos para la actividad minera, en especial, los niveles máximos permitidos de metales.

Como resultado de la revisión de las regulaciones internacionales realizada en este estudio, se observa que, en los países desarrollados considerados, que tienen actividad minera, en general la tendencia regulatoria se orienta a establecer un marco general de referencia, principalmente orientado a Normas de Calidad para Aguas, cuya finalidad es la protección del recurso y la prevención de la contaminación, y la descarga de Riles se trata en forma particular y específica para cada proyecto, a través del otorgamiento de permisos, donde la autoridad competente tiene en consideración todos los factores sitio específicos (estudios de impacto ambiental).

En Chile, por su parte, una de las metas ambientales más importantes de la última década ha estado enfocada a mejorar la calidad de sus aguas y para ello el marco legal considera distintos instrumentos de gestión ambiental entre los que se encuentran las normas primarias, secundarias de calidad y las normas de emisión. En este sentido, la disponibilidad de estos instrumentos es coherente con el enfoque calidad-regulación sitio específica que se señaló han adoptado los países desarrollados analizados. Sin embargo la estrategia que se siguió como país fue comenzar con la dictación de normas de emisión, es decir normas que regularan la calidad de las aguas medida en el efluente a descargar, dadas las urgencias que se debían enfrentar. En este contexto se creó el D.S.N° 90/00 para la regulación de descargas de contaminantes a aguas marinas superficiales y continentales. El paso a seguir es dictar normas de calidad de aguas, normas que regulen la calidad de las aguas en los ríos y lagos. Al respecto, actualmente en las principales cuencas del país se encuentra en ejecución un programa de desarrollo de normas secundarias de calidad de aguas, las cuales deberán asegurar su protección y uso sustentable.

Como resultado del análisis comparativo entre lo establecido por el D.S. N°90/00 y por regulaciones internacionales en aquellos parámetros más críticos para la minería, es posible concluir que la normativa chilena para descarga de Riles se encuentra en los rangos de las normas de otros países mineros desarrollados. En todo caso, cabe destacar que está presente el desafío de precisar en forma

explícita en el D.S.N° 90/00 si una serie de efluentes mineros deberán o no ser regulados por este decreto o por otros instrumentos de gestión ambiental.

Otra particularidad de la normativa internacional revisada, en especial de Australia y Canadá, es que existe una amplia colaboración entre todos los sectores involucrados, incluidos los académicos, donde, en el proceso normativo los diversos actores intercambian información y se hace investigación orientada a la protección de los distintos ecosistemas que pueden verse afectados por una contaminación del recurso hídrico.

Si bien el proceso normativo chileno involucra la participación de representantes de los ministerios, servicios y demás organismos competentes, sería interesante, continuar implementando en Chile un enfoque similar al de los países analizados, en especial en lo referente a fortalecer una estrecha colaboración entre todos los actores, intercambio de información, generación de investigación relevante para las actividades económicas del país e intentar incorporar el análisis sitio específico, haciendo uso de la información que se genera en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

VI. BIBLIOGRAFIA

Administración de Derechos de Agua. Estudio Legislativo 81 de la FAO, 2003.
<http://www.fao.org/DOCREP/006/Y5062S/y5062s00.htm>

Anuario Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1986-2005, Comisión Chilena del Cobre.

A Guide to the Application of the ANZECC / ARMCANZ Water Quality Guidelines in the Minerals Industry. Australian Centre for Mining Environmental Research, 2003.

Decreto Supremo N°90/00, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Decreto Supremo N°80/05, Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de Efluentes Descargados desde Tranques de Relaves al Estero Carén. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Decreto Supremo N°46/02, Norma Técnica para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Cursos de Agua Subterráneas. Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Decreto Supremo N°609/98, Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado. Ministerio de Obras Públicas.

Directive sur les industries minières (019). Bilan Annuel de Conformité Environnementale, Secteur Minier 2004.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/milieu_ind/bilans/mines04/mines04.pdf

Environmental Control Water and Sewage Regulations 2003. Newfoundland and Labrador Regulation 65/03.
<http://www.hoa.gov.nl.ca/hoa/regulations/rc030065.htm>

Electronic Code of Federal Regulations of United States, Title 40 Part 440, 2003. Environmental Protection Agency.
<http://ecfr.gpoaccess.gov/>

Gestión de Residuos Industriales Líquidos Mineros y Buenas Prácticas 2002. Acuerdo Marco de Producción Limpia Sector Gran Minería.
http://www.minmineria.cl/img/ampl_residuos_liquidos.pdf

Guía Didáctica de Educación Ambiental: Minería y Medio Ambiente 1999. Ministerio de Educación.

La Minería y su Pasivo Ambiental. Análisis de Políticas Públicas, número 24, Publicaciones Terram, 2003.

Metal Mining Effluent Regulations 2002. Canada Gazette, Government of Canada.
<http://canadagazette.gc.ca/partII/2006/20061018/html/sor239-e.html>

Mineral Industry Environmental Protection Regulations 1996.
<http://www.gp.gov.sk.ca/documents/English/Regulations/Regulations/E10-2R7.pdf>

Ontario Regulation 560/94. Ontario Statutes and Regulations.
http://www.e-laws.gov.on.ca/DBLaws/Regs/English/940560_e.htm

Políticas de Manejo Sostenible del Agua en la Agricultura en Relación con su Medioambiente: La Experiencia de América del Norte 2003. Iniciativa Trilateral (Canadá, Estados Unidos, México) de colaboración nacional para el manejo sustentable del agua.
http://www.iisd.org/pdf/2006/natres_tri_nat_water_policy_es.pdf

Pollution Control Objectives for The Mining, Smelting and Related Industries of British Columbia. Ministry of Environment Victoria, British Columbia.
<http://www.em.gov.bc.ca/dl/COALreports/hcl050.pdf>

Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998: Toward Cleaner Production. Project Guidelines: Industry Sector Guidelines, World Bank.
<http://web.worldbank.org>

The Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality 2000. Department of the Environment and Heritage. Australian Government.
<http://www.deh.gov.au/water/quality/nwqms>

Propuesta para Regular las emisiones de Riles desde Depósitos de Relaves 2002, División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

ANEXO

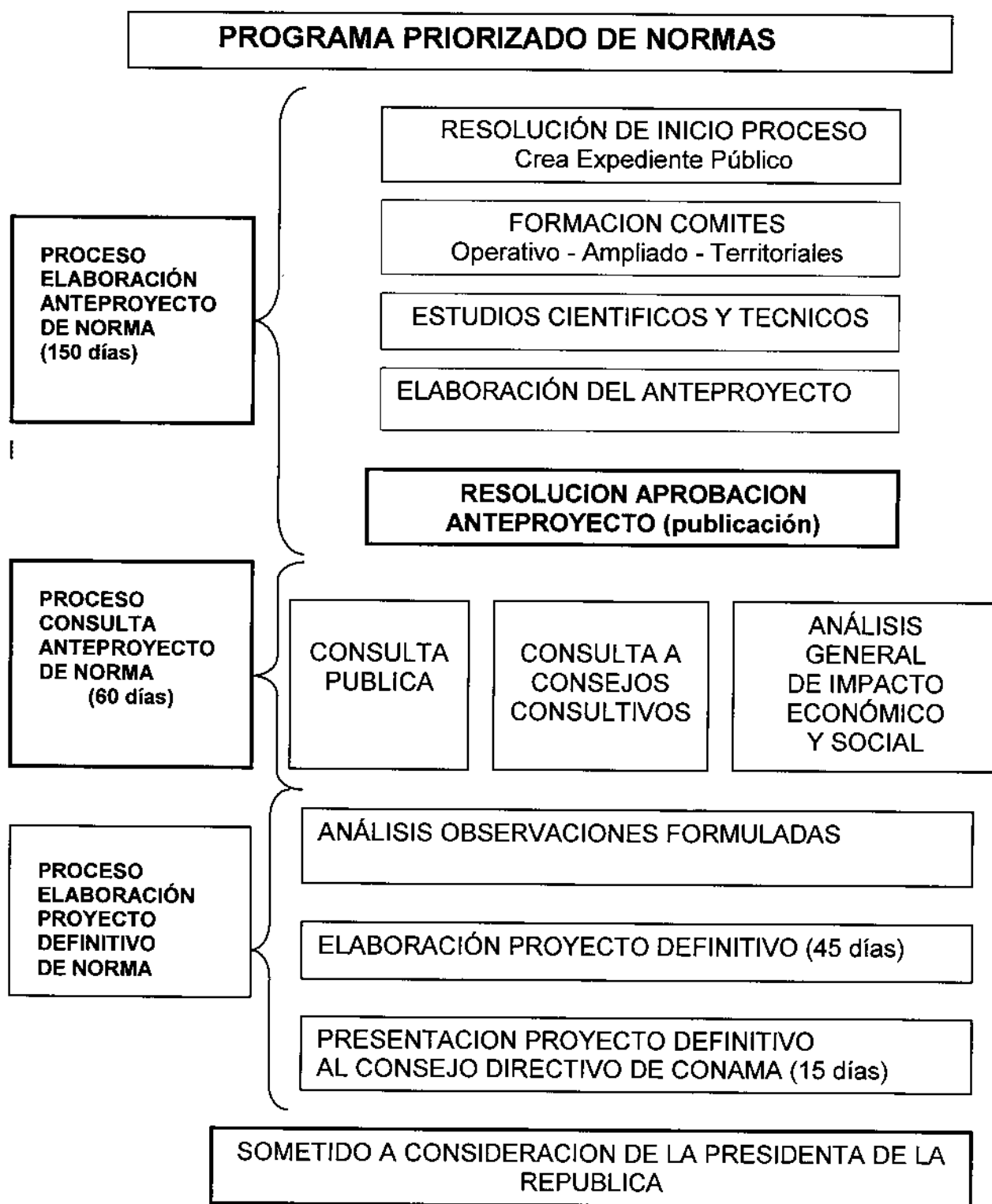


Figura A): Procedimiento de Dictación de Normas Ambientales

Fuente: Ley de Bases del Medio Ambiente N°19.300 y CONAMA.

TABLA N° 1
Límites Máximos Permitidos por el D.S. 90/00 para la Descarga de Residuos
Líquidos a Cuerpos de Agua Superficiales

Elemento	Ríos SCD (mg/l)	Ríos CCD (mg/l)	Lagos (mg/l)	Mar DZP (mg/l)	Mar FZP (mg/l)
Aceites y grasas	20	50	20	20	350-150*
Aluminio	5	10	1	1	10
Arsénico	0,5	1	0,1	0,2	0,5
Boro	0,75	3	-	-	-
Cadmio	0,01	0,3	0,02	0,02	0,5
Cianuro	0,20	1	0,5	0,5	1
Cloruros	400	2000	-	-	-
Cobre Total	1	3	0,1	1	3
Índice de Fenol	0,5	1	0,5	0,5	1
Cromo Hexavalente	0,05	0,2	0,2	0,2	0,5
Cromo Total	-	-	2,5	2,5	10
DBO ₅ (mgO ₂ /l)	35	300	35	60	-
Estaño	-	-	0,5	0,5	1
Fósforo	10	15	2	1,5	-
Fluoruro	1,5	5	1	5	6
Hidrocarburos Fijos	10	50	-	-	-
Hidrocarburos Totales	-	-	5	10	20
Hidrocarburos Volátiles	-	-	-	1	2
Hierro Disuelto	5	10	2	10	-
Manganeso	0,3	3	0,5	2	4
Mercurio	0,001	0,01	0,005	0,005	0,02
Molibdeno	1	2,5	0,07	0,1	0,5
Níquel	0,2	3	0,5	2	4
Nitrógeno Total Kjeldahl	50	75	-	50	-
Nitrógeno Total	-	-	10	-	-
Pentaclorofenol	0,009	0,01	-	-	-
PH	6,0-8,5	6,0-8,5	6,0-8,5	6,0-9,0	5,5-9,0
Plomo	0,05	0,5	0,2	0,2	1
Poder Espumógeno	7	7	-	-	-
Sustancias Activas Azul de Metileno	-	-	10	10	15
Selenio	0,01	0,1	0,01	0,01	0,03
Sólidos Sedimentables (ml/h)	-	-	5	5	50-20*
Sólidos Suspendidos Totales	80	300	80	100	-
Sulfatos	1000	2000	1000	-	-
Sulfuros	1	10	1	1	5
Tetracloroetano	0,04	0,4	-	-	-
Tolueno	0,7	7	-	-	-
Triclorometano	0,2	0,5	-	-	-
Xileno	0,5	5	-	-	-
Zinc	3	20	5	5	5

* Límite máximo a partir del 10° año de vigencia del Decreto Supremo

Ríos SCD : Ríos sin capacidad de dilución
Ríos CCD : Ríos con capacidad de dilución
Mar DZP : Mar dentro zona protección
Mar FZP : Mar fuera zona protección
Fuente : Decreto Supremo N° 90/00

TABLA Nº 2
Niveles Guía de Calidad de Aguas Marinas y Dulces en Australia

Elemento (mg/l)	Valores Medioambientales Protegidos							
	Ecosistema Acuático		Recreación y Usos Estéticos	Agricultura/ Acuicultura				
	Agua Dulce	Aguas Marinas		Irrigación Hasta 100 años	Irrigación Hasta 20 años	Ganadería	Acuicultura En Agua Dulce	Acuicultura En Aguas Marinas
Aluminio	0,15		0,2	5	20	5	0,01-0,03	0,01
Amonio	2,3	1,7	0,01				0,02-0,03	0,1
Arsénico	0,5		0,05	0,1	2,0	0,5-5	0,05	0,03
Bario			1					
Boro	1,3		1	0,5		5		
Cadmio	0,0008	0,036	0,005	0,01	0,05	0,01	0,0002-0,0018	0,0005-0,005
Cianuro	0,018	0,014	0,1				0,005	0,005
Cloruros			400				0,003	0,003
Cobalto		0,15	1	0,05	0,1	1		
Cobre Total	0,0025	0,008		0,2	5	0,4-5	0,005	0,005
Índice de Fenol								
Cromo Hexavalente	0,040	0,085						
Cromo Total		0,176	0,05	0,1	1	1	0,02	0,02
DBO ₅								
Estaño								
Fósforo				0,05	0,8-12			
Fosfatos							0,1	0,05
Fluoruro				1	2	2		
Hidrocarburos Fijos								
Hidrocarburos Totales								
Hidrocarburos Volátiles								
Hierro Disuelto			0,3	0,2	10		0,01	0,01
Lítio				2,5	2,5			
Manganeso	3,6		0,1	0,2	10		0,01	0,01
Mercurio	0,0054	0,0014	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001
Molibdeno				0,01	0,05	0,15		
Níquel	0,017	0,56	0,1	0,2	2	1	0,1	0,1
Nitrógeno Total				5	25-125		1	1
Pentaclorofenol								
PH			6,5-8,5	6,0-9,0			5,0-9,0	6,0-9,0
Plata	0,0002	0,0026	0,05				0,003	0,003
Plomo	0,0094	0,012	0,05	2	5	0,1	0,001-0,007	0,001-0,007
Poder Espumógeno								
Radio 226 (Bq/L)				5	5	5		
Radio 228 (Bq/L)				2	2	2		
SAAM								
Selenio	0,034		0,01	0,02	0,05	0,02	0,01	0,01
Sólidos Sedimentables								

Elemento (mg/l)	Valores Medioambientales Protegidos							
	Ecosistema Acuático		Recreación y Usos Estéticos	Agricultura/ Acuicultura				
	Agua Dulce	Aguas Marinas		Irrigación Hasta 100 años	Irrigación Hasta 20 años	Ganadería	Acuicultura En Agua Dulce	Acuicultura En Aguas Marinas
Sólidos Suspendidos Totales			1000				40	10
Sulfatos			400			1000		
Sulfuros	0,026		0,05					
Tetracloroetano								
Tolueno								
Triclorometano								
Vanadio		0,28		0,1	0,5		0,1	0,1
Uranio				0,01	0,1	0,2		
Uranio 238 (Bq/L)				0,2	0,2	0,2		
Xileno								
Zinc	0,031	0,043	5	2	5	20	0,005	0,005

Fuente : Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, 2000.

000816

TABLA N° 3
Normas para la Descarga de Residuos Líquidos Aplicables a
la Minería Metálica en Canadá

Elemento (mg/l)	Ontario ¹	Quebec ²	British Columbia ³	Saskatchewan ⁴	Newfoundland ⁵	Canadá (MMER) ⁶
Aceites y Grasa			10-15			
Aluminio			0,5-1			
Amonio			1,0-10		2	
Antimonio			0,25-1			
Arsénico Trivalente			0,05-0,25			
Arsénico Total	0,5	0,5	0,1-1	0,5	0,5	0,5
Bario					5	
Boro					5	
Cadmio			0,01-0,1		0,05	
Cianuro Libre		0,1				
Cianuro Total	1	1,5	0,1-0,5	1	0,025	1
Cloruro			0,5-1		1	
Cobalto			0,5-1			
Cobre Total	0,3	0,3	0,05-0,3	0,3	0,3	0,3
Indice De Fenol						
Cromo Hexavalente				0,05		
Cromo Total			0,05-0,3			
Demanda Química De Oxígeno					20	
Estaño						
Fenoles					0,1	
Fluoruro			2,5-10			
Fósforo				0,0005		
Fosfatos			2-10		10	
Hidrocarburos Totales						
Hidrocarburos Volátiles						
Hierro		3	0,3-1		10	
Litio						
Manganeso			0,1-1			
Mercurio			0,005		0,005	
Molibdeno			0,5-5			
Níquel	0,5	0,5	0,2-1	0,5	0,5	0,5
Nitrógeno Total						
Nitrato			10-25		10	
Pentaclorofenol						
PH	6,0-9,5	6,5-9,5	6,5-10	6,0-9,5	5,5-9,0	6,0-9,5
Plata			0,05-0,5	0,05		
Plomo	0,2	0,2	0,05-0,2	0,2	0,2	0,2
Plomo 210 (Bq/L)				0,92		
Radio 226 (Bq/L)				0,37	0,37	0,37

Elemento (mg/l)	Ontario ¹	Quebec ²	British Columbia ³	Saskatchewan ⁴	Newfoundland ⁵	Canadá (MMER) ⁶
Radio 228 (Bq/L)			0,37			
Selenio			0,05-0,5		0,01	
Sólidos Disueltos			2500-5000		1000	
Sólidos Suspendidos Totales	15	25	25-75	25-75	30	15
Sulfatos						
Sulfuros						
Tetracloroetano						
Torio 230 (Bq/L)				1,85		
Tolueno						
Triclorometano						
Toxicidad (% no tóxico)	100	100	80-100			
Vanadio						
Uranio				2,5		
Dióxido de Uranio (Bq/L)			2-5			
Xileno						
Zinc	0,5	0,5	0,2 -1	0,5	0,5	0,5

Fuente:

- (1) Ontario Regulation 560/94
- (2) Directive sur les industries minières (019), 2004.
- (3) Pollution Control Objectives for the Mining, Smelting and Related Industries of British Columbia, rango de valores se aplican a descargas a aguas marinas y dulces, todos los parámetros representan valores disueltos de los contaminantes en el cuerpo receptor.
- (4) Mineral Industry Environmental Protection Regulations, 1996.
- (5) Environmental Control Water and Sewage Regulations, 2003.
- (6) Metal Mining Effluent Discharge Regulation, 2002

TABLA N° 4
Normas para la Descarga de Residuos Líquidos Aplicables
a la Minería Metálica

Elemento (mg/l)	Estados Unidos ¹	Canadá (MMER) ²	Banco Mundial ³
Aluminio	1		
Amonio			
Arsénico	0,5	0,5	0,1
Bario			
Boro			
Cadmio	0,05		0,1
Cianuro Libre			0,1
Cianuro Total		1	1
Cobalto			
Cobre Total	0,15	0,3	0,5
Índice de Fenol			
Cromo Hexavalente			0,1
Cromo Total			
Demanda Química de Oxígeno	100-500		150
Estaño			
Fósforo			
Fosfatos			
Fluoruro			
Hidrocarburos Fijos			
Hidrocarburos Totales			
Hidrocarburos Volátiles			
Hierro	0,5-1		3,5
Litio			
Manganeso			
Mercurio	0,001		0,01
Molibdeno			
Níquel	0,1	0,5	0,5
Nitrógeno Total			
Pentaclorofenol			
PH	6,0-9,0	6,0-9,5	6,0-9,0
Plata			
Plomo	0,3	0,2	0,2
Poder Espumógeno			
Radio 226 (Bq/L)	0,37	0,37	
Radio 228 (Bq/L)			
Selenio			
Sólidos Sedimentables			
Sólidos Suspendidos Totales	20-30	15	50

Elemento Mg/L	Estados Unidos ¹	Canadá (MMER) ²	Banco Mundial ³
Sulfatos			
Sulfuros			
Tetracloroetano			
Tolueno			
Triclorometano			
Vanadio			
Uranio	2		
Uranio 238 (Bq/L)			
Xileno			
Zinc	0,5-0,75	0,5	2

Fuente: (1) U.S. Code of Federal Regulations Title 40, Part 440: Ore mining and Dressing Point Source Category. Los límites de descarga varían de acuerdo a tipo de mineral extraído, y técnica de extracción.

(2) Metal Mining Effluent Discharge, 2002.

(3) Guidelines for Base Metal and Iron Ore Mining, adaptado del documento Industrial Pollution Prevention del Banco Mundial, 1998.

Este trabajo fue elaborado por:
Rossana Cristina Brantes Abarca

Mayo 2008



GOBIERNO DE CHILE
COMISION CHILENA DEL COBRE

Agustinas 1161 - 4° piso
Teléfono (56-2) 3828100
Fax (56-2) 3828300
Casilla 9493 - Correo Central
Santiago - Chile
www.cochilco.cl