



**INFORME DE RESPUESTAS A RESOLUCION
EXENTA N° 208, DE LA SUPERINTENDENCIA DEL
MEDIO AMBIENTE**

Mayo de 2014

I. INTRODUCCIÓN

A razón del incidente ambiental del día 14 de abril de 2014, provocado por un derrame de relaves transportados por tubería desde la Planta Concentradora hasta la Planta de Pasta, informado oficialmente a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA), mediante carta N° SMA-01/0414, del 14 de abril de 2014, se recibe por parte de la SMA la Resolución Exenta N°208, del 30 de abril de 2014, solicitando información e indicando forma y modo de presentación de los antecedentes requeridos. Dicho oficio se recibe posterior a la entrega del "Informe de Investigación de Incidente Ambiental" presentado por Sociedad Contractual Minera El Toqui, el día 05 de mayo de 2014, a la Superintendencia del Medio Ambiente y Dirección General de Aguas solicitado a través del Acta de Inspección Ambiental de fecha 15 de abril de 2014.

A continuación se enlistan las preguntas de la Resolución Exenta N° 208 y se responden según requerimiento de la autoridad ambiental.

II. INFORMACIÓN REQUERIDA

Los requerimientos de información solicitados mediante Resolución Exenta N°208, de la Superintendencia del Medio Ambiente

- i) ***Estado actual de la medida contemplada en el considerando 3, de la Resolución Exenta N°698/2009, que consiste en la instalación de flujómetros en las tuberías que transportan relaves desde la planta concentradora a la planta de espesado. La documentación debe ser respaldada con medios comprobables. Además, se deberá entregar el registro horario del volumen de relave transportado entre los 15 y 23 de abril.***

R: Instalación de Flujómetros: Como se señaló en el Informe de Investigación de Incidente Ambiental presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente Región de Aysén, al momento de ocurrido el incidente solo se encontraba en operación el flujómetro ubicado en la salida de la Planta Concentradora, el flujómetro de entrada a la Planta de Pasta se encontraba fuera de operación desde el día 07 de abril. Si bien lo contemplado en el

considerando 3 de la Resolución Exenta N° 698/2009, que indica la instalación de flujómetros en ambos puntos de la tubería de transporte de relaves, se pudo comprobar del incidente que los flujómetros no pueden detectar pequeñas fugas principalmente porque existe una alta variación en las curvas de bombeo que hacen variar los caudales de transporte de relaves. Sin embargo, a la fecha se encuentran en completa operación ambos flujómetros, antecedentes que se comprueba en la Figura 1.

Figura 1. Flujómetros Planta Concentradora y Planta de Pasta.



La gráfica que se observa en la figura corresponde a la lectura de los flujómetros entre las 15:30 y las 15:40 horas del día 20 de Mayo, donde:

- Línea color blanco: presión de cama del espesador de la Planta de Pasta.
- Línea color roja: lectura de caudal de flujómetro de ingreso a Planta de Pasta.
- Línea color magenta: lectura de caudal de flujómetro de salida de Planta Concentradora.

Como se puede observar en la figura, ambos flujómetros ya se encuentran operativos.

Volumen de Relave Transportado: En la siguiente tabla se presentan los registros de volumen de relave transportado entre los días 15 al 23 de abril.

Tabla 1. Relave transportado desde Planta Concentradora hasta Planta Pasta.

Fecha	Prod. DMT	Zn Conc. DMT	Pb Conc. DMT	Relave DMT
15-abr	1.913	180	7	1.726
16-abr	2.013	170	15	1.828
17-abr	1.856	206	11	1.639
18-abr	1.906	245	19	1.642
19-abr	1.806	243	10	1.553
20-abr	1.964	276	14	1.674
21-abr	1.830	228	14	1.587
22-abr	1.904	282	17	1.605
23-abr	1.851	235	6	1.610

DMT Toneladas métricas secas

Fuente: FINAL METALLURGICAL BALANCES - APRIL

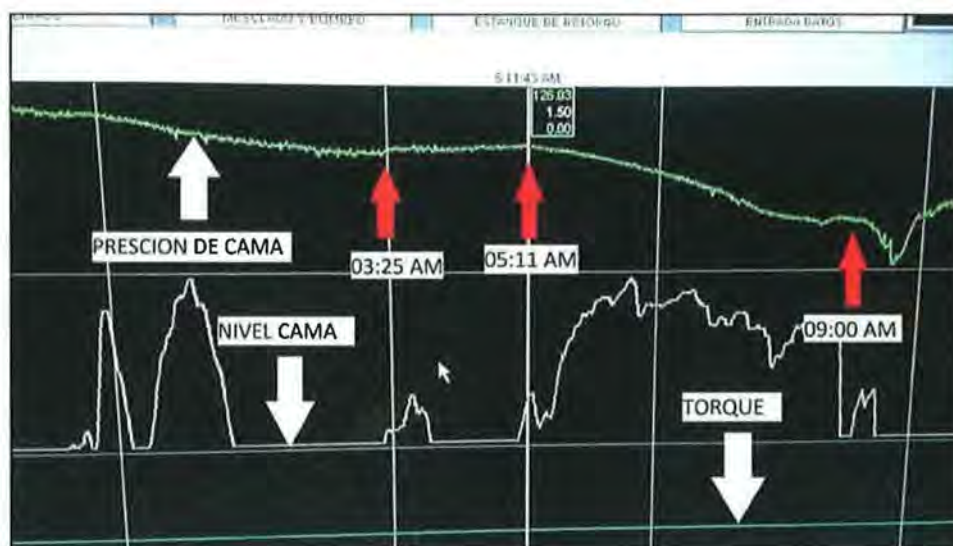
- ii) Caracterización del material derramado. Se deberá entregar certificado de análisis efectuado por laboratorio acreditado, que permita caracterizar la composición del relave derramado.**

R: Se envía laboratorio externo acreditado, CESMEC, una muestra del relave derramado en el incidente ambiental. Los plazos para la entrega de los resultados de esta caracterización son de aproximadamente 15 días hábiles, por lo que SCMET se compromete a enviar de forma inmediata los informes de caracterización de relaves una vez que se entreguen por parte del laboratorio externo.

- iii) Volumen de relave derramado y la superficie directamente afectada. Se deberá entregar información cuantitativa del volumen de descarga, de la superficie del suelo afectada y de los tramos de cauce afectados. (Planilla de cálculos, imágenes satelitales, entre otros).**

R: Cálculo de Volumen de Relave Derramado: Al realizar una revisión de las gráficas de la sala de control de la Planta de Pasta es posible apreciar que aproximadamente a las 5:11 AM se observa una baja en la curva de "presión de cama" del espesador de la Planta (ver Figura 2). Determinándose que a esa hora se inició fuga de relaves desde la tubería.

Figura 2. Imagen de Curva de presión de cama, Sala de Control Planta Pasta.



Tal como se señaló en el Informe de Investigación del Incidente Ambiental presentado a la Superintendencia del Medio Ambiente Región de Aysén, el cálculo de la cantidad de relave derramado se basa en que la perforación en la tubería es producida por el desgaste de la tubería provocada por la abrasión que genera el relave (ver Figura 3), por lo tanto el diámetro de la apertura en la tubería es gradual. En la siguiente tabla se presentan los parámetros para la realización del cálculo de desgaste por hora.

Tabla 2. Volumen de relave transportado.

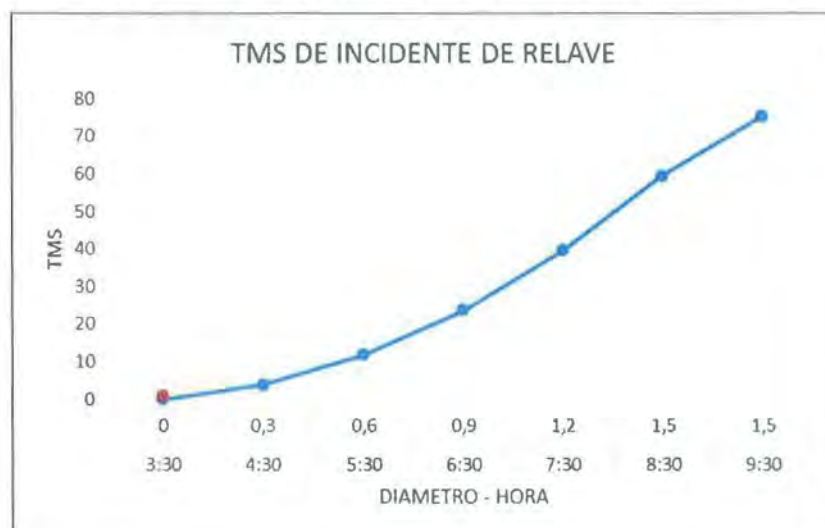
ANTECEDENTE	VALOR	UNIDAD
Hora inicio de incidente	3:30	Hr
Hora de control del incidente	9:30	Hr
Horas de incidente	6	Hr
Volumen de relave transportado	220	m3/hr
Densidad del relave	1,4	gr/lt
Tratamiento de 5 horas Turnos A y B	486	TMH
% Humedad del mineral tratado	2	%
Tratamiento de 5 horas	476	TMS
Ratio de producción de relave	1,20	
Producción de relave	397	TMS
Caudal Tubería 6" de diámetro	79	TMS/HR
Caudal por perforación en tubería de 1,5" de diámetro	20	TMS/hr
Relave recibido en Planta de Pasta	317,52	TMS

Figura 3. Imagen de Fisura en Tubería de Transporte de Relave.



Con los antecedentes presentados en la tabla anterior se pudo determinar la cantidad de relave derramado producto de la rotura en la tubería de HDPE por el periodo de tiempo, donde el valor final es la diferencia que se genera entre la Producción de Relave (397 TMS) y la cantidad de relave que ingresa al espesador de la Planta de Pasta (317,52 TMS). Por lo tanto la cantidad de relave derramado es de 79 TMS (Ver Figura 4).

Figura 4. Gráfica del cálculo de toneladas derramadas.

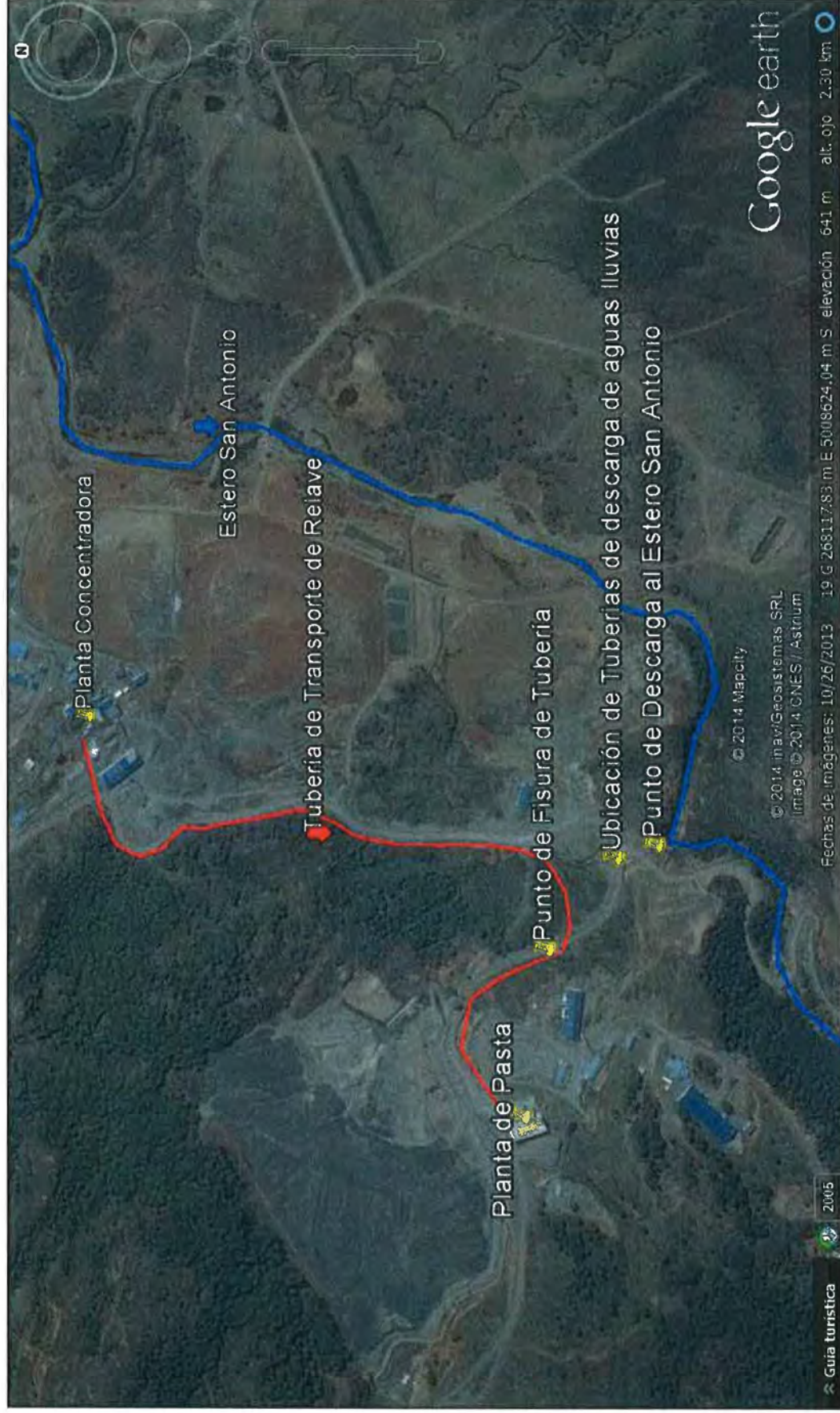


Superficie Directamente Afectada (Triangular camino): Tal como se ha señalado en el Informe de Investigación de Incidente Ambiental, el punto de descarga del relave ocurre en una triangular de descarga de las aguas lluvias, específicamente a un kilómetro desde la Planta Concentradora a la Planta de Pasta. En el punto más bajo de la triangular existían cuatro tuberías de HDPE de 4" de diámetro que descargaban las aguas lluvias al estero San Antonio. Debido a que el derrame de relaves se produce dentro de la triangular el relave es descargado por las tuberías existentes. En la Figura 6 se indican los puntos mencionados anteriormente. Producto de que el derrame se produce en la triangular del camino ubicado entre la Planta Concentradora y la Planta de Pasta, parte del relave derramado es transportado hasta el estero San Antonio y una cantidad importante queda retenida en la triangular del camino, superficie que se estima en aproximadamente 400 m². (Ver Figura 5).

Figura 5. Zona de Triangular Afectada.



Figura 6. Ubicación General.



Superficie Directamente Afectada (riberas esteros San Antonio y río Toqui): En recorridos que se realizan a partir del día del incidente hasta una semana después por la ribera del estero San Antonio, se identifican las zonas donde se acumuló una mayor cantidad de relaves, específicamente en los sectores de menor turbulencia de las aguas del estero San Antonio y río El Toqui, zonas que se grafican en la siguiente figura.

Figura 7. Zonas de acumulación de relaves en riberas de cursos de agua superficial.



La primera medida para minimizar los efectos de los relaves en los cursos de aguas estero San Antonio y río Toqui fue el realizar el retiro del relave acumulado en las orillas de ambos cursos con el uso de personal para minimizar el impacto de intervención con el uso de maquinaria. Mayores antecedentes sobre esta medida se detallarán en la siguiente respuesta.

iv) El estado de la ejecución de las tareas de limpieza de material de relave derramado y el detalle de las metodologías empleadas a tal efecto.

R: La limpieza de riberas consistió en limpiar las orillas del estero San Antonio y río El Toqui, en aquellas zonas donde se detectó, previa inspección visual, la presencia de restos de relave acumulado. Como primera medida se identificaron los puntos de la ribera, para luego mediante una cuadrilla de trabajadores limpiar el relave acumulado, retirándolo del sector y depositándolo finalmente sobre los tranques de relave existentes en faena. La limpieza se realizó durante los días 26 al 28 de abril.

Figuras 8 y 9. Limpieza y retiro de relaves acumulados desde las orillas.



v) Informe sobre el procedimiento de contingencia aplicado, conforme a la RCA N° 698/2009, incluidas sus actualizaciones, si las hubiere.

R: A continuación se informa sobre las medidas de Mitigación y Contingencia establecidas en la Resolución Exenta N°698/2009 en considerando 3:

“En aquellos sectores en donde la línea que conduce relaves cruce algún curso de agua superficial, existirán dos acopios de áridos y arena (aprox. 100 ton c/u), uno en cada ribera, de manera que cualquier derrame por ruptura de la línea sea controlado rápida y eficientemente, evitando la descarga directa en el punto.”

En el trazado de la tubería de transporte de relaves existe sólo un cruce sobre un curso de agua, lugar donde se han instalado los sistemas de contención con la finalidad de evitar que posibles derrames ingresen al curso de agua.

“Respecto a las acciones a seguir para evitar que el efecto de una contingencia de esta categoría se magnifique, son las que se describen a continuación:

Cuando se encuentra con un derrame, primero se deberá actuar de acuerdo con los procedimientos de la Respuesta de la Primera Persona que consiste básicamente en que la primera persona en detectar una contingencia debe avisar a su supervisor y tomar inmediatamente las medidas mínimas para garantizar su seguridad y evitar que el suceso se magnifique.

Luego si el daño involucra una fuga y/o ruptura masiva con gran escape de relaves, se deberá informar la situación de inmediato al Jefe de Operaciones Mina.

El Jefe de Operaciones Mina o Jefe de Turno Planta deberá acudir a la brevedad al sitio del derrame para evaluar la situación, solicitando al operador del cargador frontal que acuda con su equipo a prestar el apoyo necesario, según la magnitud del incidente. Además de las acciones establecidas para cada Nivel [2] del Incidente, se aplicarán todas las medidas de control de la emergencia necesarias en forma instantánea, evitando que la situación siga agravándose o quede fuera de control. De acuerdo a lo anterior, se deberá utilizar la maquinaria que sea necesario para lograr un control eficiente y rápido de la situación (bulldozer, cargadores frontales, camiones, etc.).”

Como se ha señalado en el Informe de Investigación del Incidente Ambiental, la cronología del incidente es la siguiente:

Lunes 14 de abril, 2014

- 9:00 horas: Personal del área de Servicios Generales detecta una fuga de relaves desde la tubería que transporta este material desde la Planta Concentradora hasta la Planta de Pasta, escurriendo por una triangular de aguas lluvia hasta un desagüe que descarga hacia el estero San Antonio e informa inmediatamente al Jefe de Turno Planta.
- 9:15 horas: El Jefe de Turno de la Planta ordena detener la operación de las bombas Booster 1 y 2 que transportan relaves hacia la Planta de Pasta.

- 9:30 horas: Operador de excavadora, quien se encontraba próximo al lugar del derrame, inicia rápidamente la construcción de una barricada para impedir que el derrame de relaves continúe descargando hacia el estero San Antonio. El derrame de relaves es conducido hasta un sistema de captación (cajón de aguas mina), que comunica con las piscinas de sedimentación, con la finalidad de decantar la carga de sólidos de los relaves evitando también su descarga directa al estero.
- 10:15 horas: Personal de la Superintendencia de Medio Ambiente, inicia una inspección visual en el estero San Antonio y río El Toqui, evidenciándose la presencia de relaves en ambos cuerpos de agua.
- 10:30 horas: Trabajadores de Servicios Generales sellan los cuatro tubos de desagüe de aguas lluvia que descargan al estero San Antonio, con el propósito de evitar que el relave remanente acumulado en la triangular de aguas lluvia producto del derrame sea arrastrado por las precipitaciones hacia el estero San Antonio.

Todas las medidas implementadas en primera instancia corresponden a las especificadas en el Procedimiento de Respuesta de la Primera Persona.

"Los Niveles 1 y 2 serán controlados por personal de SCMET y el Nivel 3 requiere de asistencia externa y comunicación a las autoridades."

El incidente ambiental ocurrido el día 14 de abril según el nuevo procedimiento corporativo de GS203 - Reporte de Incidentes Ambientales es clasificado con un nivel de Consecuencia Real 4, donde se indica para este nivel lo siguiente:

Impacto a medio plazo y extendido a una zona, flora o fauna de valor medioambiental reconocido.

Reparación posible pero puede ser difícil o cara.

Protesta de la comunidad que requiere intervención y atención de la gerencia sustancial

Según se establece en el procedimiento antes señalado todos los incidentes cuya clasificación sea igual o mayor a 3 debe ser reportada a la autoridad competente y al nivel corporativo de Nyrstar.

"En el caso en que se contamine un curso de aguas, se deberán realizar muestreos para cuantificar el grado de contaminación provocado y dar todos los avisos del caso para advertir a la población y autoridades."

A las 12:00 horas del día 14 de abril se inicia la toma de muestras de aguas en seis (6) puntos a lo largo de ambos cursos (estero San Antonio y río Toqui). Los puntos de monitoreo fueron:

- Estero San Antonio, aguas arriba del punto de derrame de relaves.
- Estero San Antonio, aguas abajo del punto de derrame de relaves, sector puente viejo.
- Río Toqui, aguas arriba de la confluencia con el estero San Antonio.
- Río Toqui, sector casino.
- Río Toqui, sector Boca Toma.
- Río Toqui, sector San Sebastián.

En la Figura 10 se grafican los puntos de monitoreo de aguas en el estero San Antonio y río El Toqui.

Figura 10. Ubicación de puntos de monitoreo de aguas.

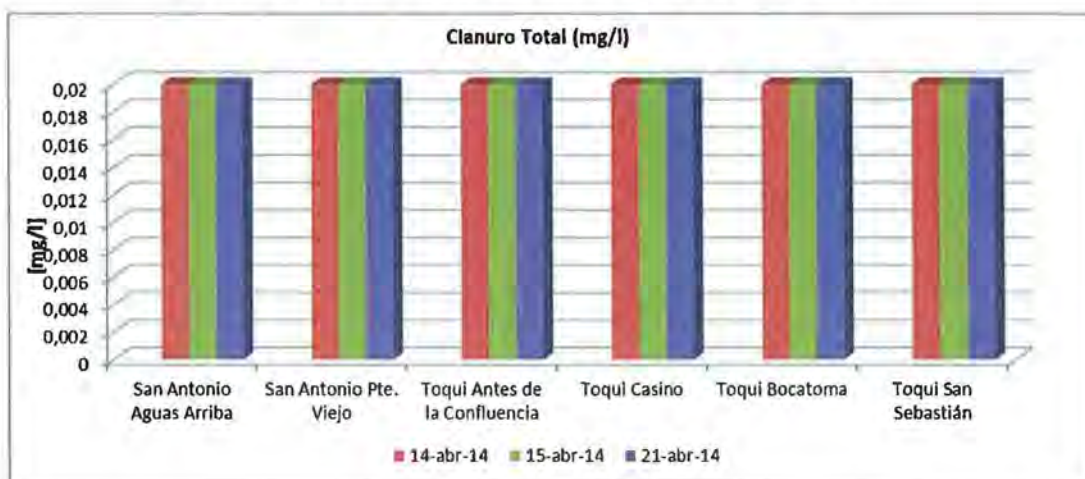


El programa de monitoreo implementado a raíz del incidente se realizó durante los días 14, 15 y 21 de abril y los resultados obtenidos se analizan a continuación.

Análisis por Elemento y Parámetro: Para este análisis se eligieron los parámetros y elementos en el agua que mostraron mayor variabilidad durante las 24 horas de ocurrido el incidente, para el estero San Antonio y río El Toqui. No obstante y para una mayor entrega de información, en el Anexo A se adjuntan los resultados de los análisis de agua de muestras monitoreadas el día 14, 15 y 21 de abril de 2014, que incluyen los resultados de todos los elementos y parámetros analizados.

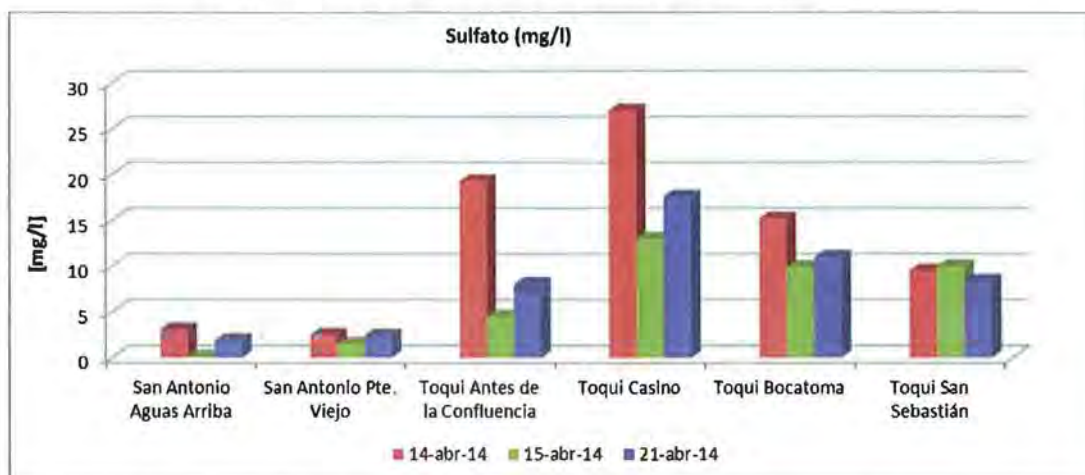
- a) **Cianuro total (CN Total):** Para el Cianuro total, se puede apreciar que no existe una variación de la concentración de CN entre las muestras tomadas aguas arriba como aguas abajo del punto del incidente, ni tampoco una variación de concentraciones en los monitoreo realizados pasadas las 24 horas y después de una semana de ocurrido el evento. Por lo tanto, no fue sobrepasado el límite máximo permitido para CN total de 0,2 mg/L, según la NCh 1.333, Requisitos para Agua destinada a Regadío.

Figura 11. Gráfico de concentración de Cianuro Total.



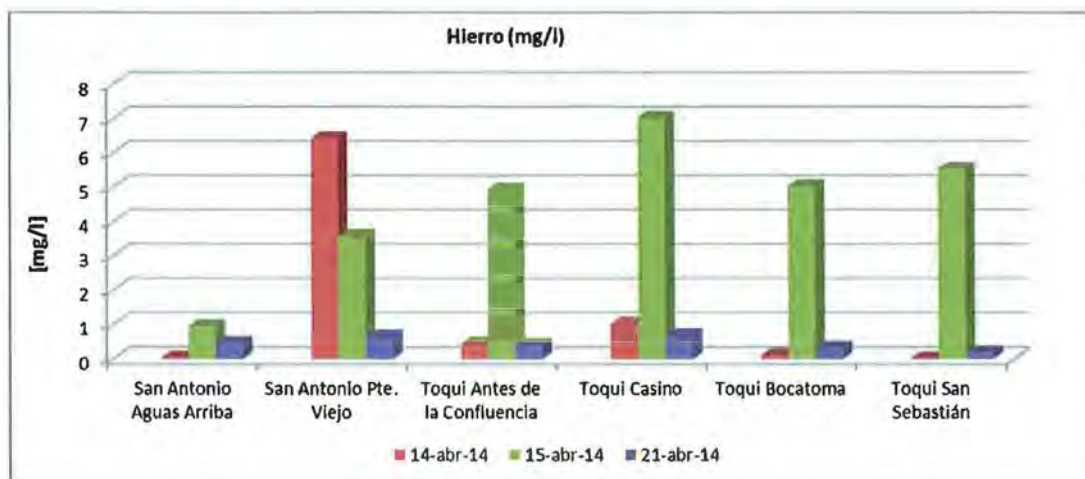
- b) **Sulfato (SO₄):** Según los resultados de agua, no existe una relación entre el derrame de relaves con el sulfato presente en el estero San Antonio, toda vez que existe mayor concentración de sulfatos aguas arriba que aguas abajo del punto del incidente. El aumento de sulfato está dado principalmente por el aporte del río El Toqui cuyo caudal de dilución en conjunto con otros aportes de esteros a lo largo del río hacen bajar notoriamente la concentración de éste compuesto. Sin embargo, no fue sobrepasado el límite máximo permitido para Sulfatos de 250 mg/L, según la NCh 1.333, Requisitos para Agua destinada a Regadío.

Figura 12. Gráfico de concentración de Sulfato.



- c) Hierro (Fe): Se aprecia de la gráfica, que el día 14 de abril en el sector denominado Puente Viejo (aguas abajo del incidente) es donde existe mayor concentración de Fierro, en comparación a los otros puntos de muestreo. Presumiblemente debido a la cercanía del punto de derrame y al poco tiempo de transcurrido el incidente.

Figura 13. Gráfico de concentración de Hierro.



Sin embargo, se puede ver un aumento de la concentración de Fe, a lo largo de todo el segmento de monitoreo de aguas al día siguiente de ocurrido incidente. Esto podría ser atribuible a las precipitaciones que se iniciaron el día 14 y que tuvieron su máximo registro el día 15 de abril (ver Tabla XX), que pudieron haber originado un arrastre de sedimentos aumentando las concentraciones de fierro aguas abajo del evento. Lo anterior causó que el Fe superara el límite máximo permitido de 5

mg/L, según la NCh 1.333, Requisitos para Agua destinada a Regadío. Sin embargo una semana después de ocurrido el incidente las concentraciones de hierro regresan a su condición normal.

Tabla 3. Registro de datos climáticos de la estación meteorológica El Toqui.

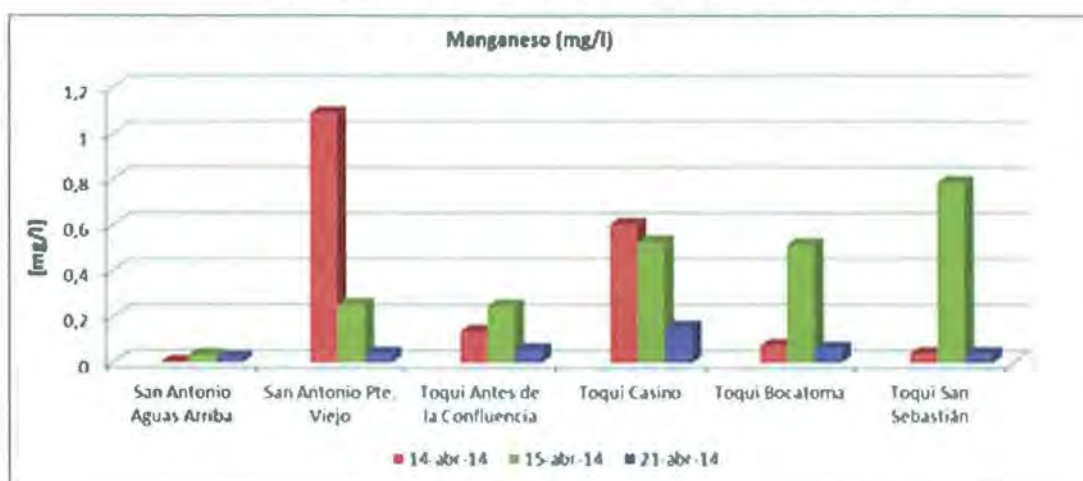
MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for APR. 2014													
NAME: El Toqui CITY: Villa El Toqui STATE: Chile													
ELEV: 738 m LAT: 45° 02' 24" S LONG: 71° 57' 02" W													
TEMPERATURE (°C), RAIN (mm), WIND SPEED (m/s)													
DAY	MEAN TEMP	HIGH	TIME	LOW	TIME	HEAT DEG DAYS	COOL DEG DAYS	RAIN	AVG WIND SPEED	HIGH	TIME	DOM DIR	
1	4.8	14.8	16:10	-2.4	6:50	13.5	0.0	0.0	0.5	4.0	20:30	NE	
2	9.1	16.2	13:20	1.9	6:30	9.2	0.0	0.0	0.8	8.0	15:20	W	
3	10.3	15.1	16:20	7.3	00:00	8.0	0.0	0.8	0.4	4.5	13:30	W	
4	10.6	17.8	14:30	6.1	4:50	7.7	0.0	0.0	0.7	7.6	15:30	W	
5	11.2	18.1	16:20	6.8	6:50	7.1	0.0	0.0	0.8	7.2	13:00	NNE	
6	12.2	21.4	14:50	5.6	6:20	6.4	0.4	0.0	0.6	5.4	15:30	WNW	
7	11.4	15.9	13:50	8.5	3:50	6.9	0.0	0.0	2.9	11.6	16:30	ESE	
8	10.2	13.3	12:10	6.7	23:50	8.1	0.0	0.0	3.4	10.3	12:20	ESE	
9	6.2	8.3	3:30	3.7	23:20	12.1	0.0	4.2	3.4	14.8	14:00	ENE	
10	6.7	9.7	14:00	3.9	0:10	11.6	0.0	11.8	3.8	15.6	14:00	ENE	
11	3.4	6.4	0:10	0.3	00:00	14.9	0.0	18.0	2.2	14.3	8:50	ENE	
12	3.2	8.7	15:30	-1.2	7:30	15.1	0.0	0.2	2.7	12.1	11:00	ESE	
13	6.2	10.6	15:10	2.9	7:30	12.1	0.0	1.0	2.8	13.4	15:00	ESE	
14	10.4	14.2	22:10	6.7	4:30	7.8	0.0	4.8	3.9	18.3	22:20	ENE	
15	7.6	11.3	0:20	2.9	23:20	10.8	0.0	25.4	6.3	20.1	12:40	ENE	
16	1.2	2.9	0:10	0.1	14:40	17.1	0.0	6.2	2.9	14.3	2:50	ENE	
17	2.9	5.6	21:20	0.6	4:50	15.3	0.0	35.6	4.2	17.0	12:30	ENE	
18	3.6	5.8	13:40	1.4	7:30	14.7	0.0	0.8	4.6	20.6	2:20	ENE	
19	2.2	4.3	14:10	-0.8	00:00	16.2	0.0	0.0	2.8	9.8	14:40	ENE	
20	3.6	7.7	13:10	-1.4	2:30	14.7	0.0	0.0	1.1	5.8	20:30	ENE	
21	7.9	10.4	13:40	5.9	1:50	10.4	0.0	0.0	2.1	9.4	13:40	E	
22	9.3	13.3	14:00	6.9	00:00	9.0	0.0	0.0	3.0	9.4	13:50	ENE	
23	7.9	14.1	14:50	2.8	8:20	10.4	0.0	0.0	1.4	7.6	15:00	ENE	
24	6.8	13.8	13:30	2.8	7:30	7.0	0.0	0.2	0.4	4.0	11:20	ENE	
25													
26													
27													
28													
29													
30													

	7.0	21.4	6	-2.4	1	266.1	0.4	109.0	2.4	20.6	18	ENE	

- d) Manganese (Mn): La concentración de manganeso el día 14 de abril aumenta en el sector denominado Puente Viejo (aguas abajo del incidente), posiblemente por la cercanía al punto de derrame y al poco tiempo de transcurrido el incidente. No obstante, al día siguiente del incidente podemos observar que aguas abajo del punto de derrame hasta llegar al sector denominado San Sebastián, existe una alta concentración de manganeso, que puede ser por efecto del desplazamiento de la

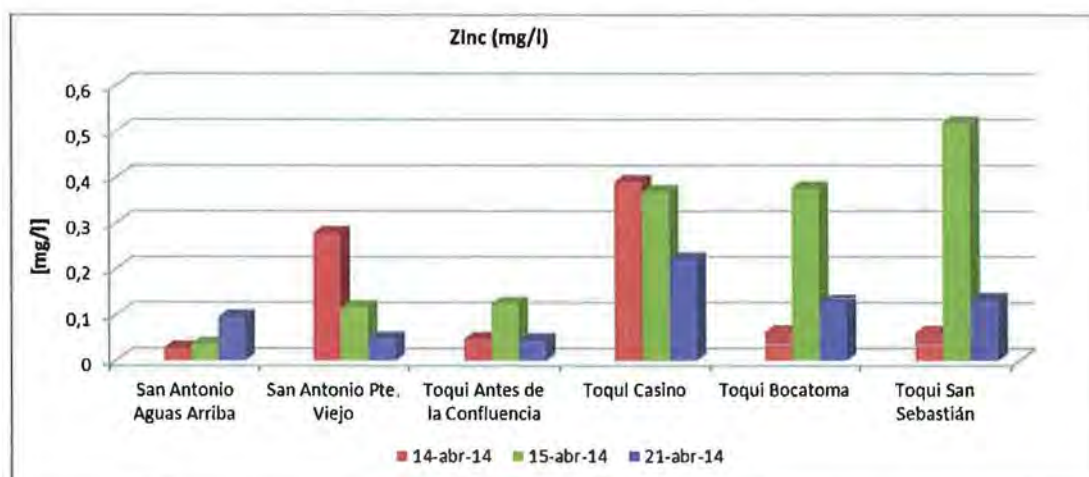
pluma de relave o bien por turbiedad de las aguas producto de las lluvias. La evidencia muestra que el Mn sobrepasa el límite máximo permitido de 0,2 mg/L, según la NCh 1.333, Requisitos para Agua destinada a Regadío. Sin embargo una semana después de ocurrido el incidente las concentraciones de manganeso regresan a su condición normal.

Figura 14. Gráfico de concentración de Manganeso.



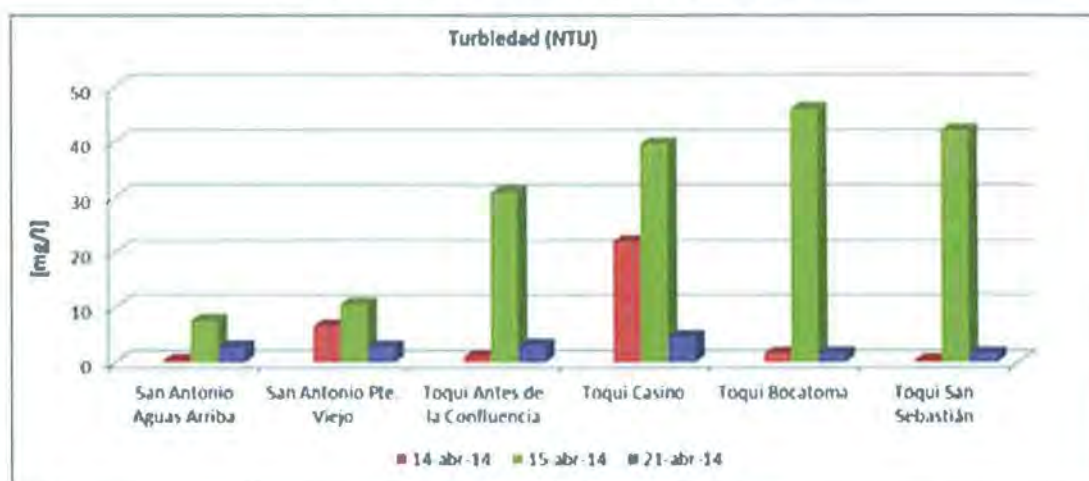
- e) Zinc (Zn): Existe un aumento de las concentraciones de zinc aguas abajo de del punto donde ocurrió el derrame, sin sobrepasar el límite máximo permitido de 2 mg/L, según la NCh 1.333, Requisitos para Agua destinada a Regadío.

Figura 15. Gráfico de concentración de Zinc.



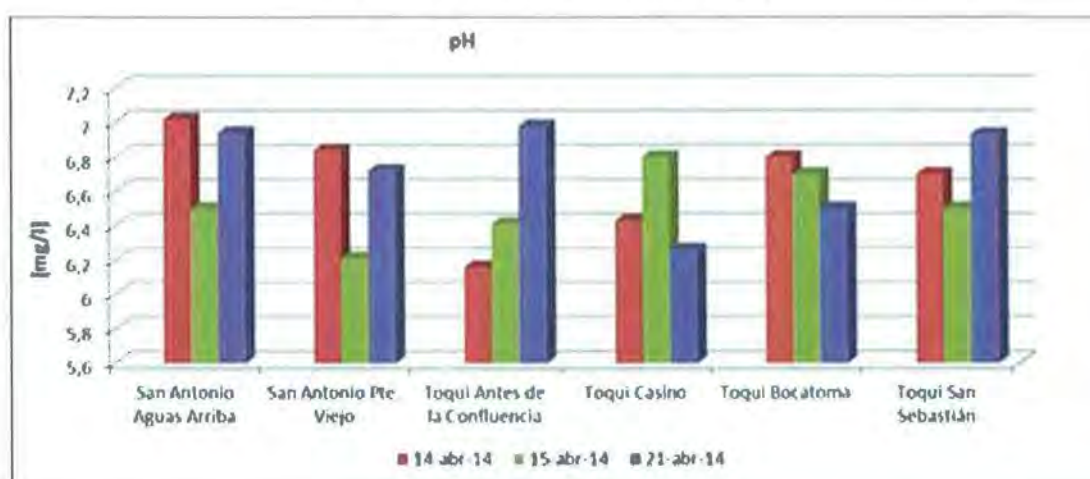
- f) **Turbiedad:** La turbiedad es un parámetro físico que mide la falta de transparencia de un líquido debido a partículas en suspensión. La NCh 1.333 no hace referencia a la turbiedad en aguas destinadas para riego. Sin embargo, la turbiedad en cuerpos de agua superficial como esteros y ríos, puede asociarse a eventos de precipitación que provocan arrastre de sólidos suspendidos, situación que se aprecia en la gráfica siguiente con un claro aumento de la turbiedad al día siguiente del incidente ambiental, en todos los puntos monitoreados y que se relaciona con los aproximadamente 30 mm de agua caída entre los días 14 y 15 de abril.

Figura 16. Gráfico de niveles de Turbiedad.



- g) **pH:** Según la NCh 1.333 el pH del agua destinada a riego debe estar entre el rango de 5,5 y 9. Para los días de monitoreo no se sobrepasó la norma en cuestión y los rangos estuvieron entre pH 6,16 y 7,02.

Figura 17. Gráfico de niveles de pH



vi) Informe sobre el procedimiento adoptado para informar a los vecinos ubicados en el área afectada por el derrame.

R: La comunicación a nuestros vecinos la realizó personalmente el Sr. Marcio Villouta, Superintendente de Comunidades y Sr. Ricardo Marín, Gerente de Recursos Humanos de Nyrstar El Toqui, los días 14 y 15 de abril respectivamente. Paralelamente el día 15 de abril de 2014 el Superintendente de Comunidades se reúne para informar el incidente ambiental con las siguientes autoridades:

- Jefa de Gabinete de la Intendencia Regional
- Gobernadores de las Comunas de Coyhaique y Aysén
- Seremi de Minería
- Alcalde de la I. Municipalidad de Coyhaique
- Carabineros de Chile. Retén Mañihuales
- Sr. Manuel Curinao, Concejal de la I. Municipalidad de Aysén.

El procedimiento adoptado para la comunicación a nuestros vecinos está detallado en el "Protocolo de Comunicación" de Nyrstar El Toqui. Este protocolo y el formato de "Contacto con las Comunidades" se presentan en el Anexo B.

vii) Detalle de las otras medidas adoptadas a la fecha en el marco de la contingencia detectada.

R: Dentro del marco de la contingencia, Nyrstar El Toqui ha determinado el siguiente plan de acción:

Cambio de Tuberías y Trazado: Como primera medida se ha cambiado el trazado actual de la línea de las bombas Booster 1 y 2, hacia el trazado de las bombas Booster 3 y 4, con ello se eliminarán los codos evitando desgaste interno provocado por el cambio de dirección del flujo de bombeo en el interior de la tubería. Este trazado cuenta con un sistema de canalización de derrames hacia un punto donde se almacenarán y controlarán eventuales fugas. A futuro se reemplazará la antigua tubería de 8 pulgadas de diámetro PN 10 de las bombas Booster 1 y 2 por una nueva tubería de 10 pulgadas de diámetro PN 25 de aproximadamente 1.400 metros de longitud.

Plan de Acción: Como medidas tendientes a evitar la ocurrencia de nuevos eventos similares al incidente ambiental del 14 de abril de 2014, se adoptará el siguiente plan de acción:

ACCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN						
	Abril		Mayo			Junio	
Limpieza de riberas ríos San Antonio y Toqui							
Traslado de línea de tubería Booster 1-2							
Habilitación de flujómetros Booster 1-2							
Instalación de sensor de presión en Planta Pasta (Booster 3-4)							
Construcción de sistemas de contención de derrames							
Entrega de informe final con análisis de agua, sedimentos y plan de acción							