



Señor  
Oscar Leal Sandoval  
Fiscalizador Regional, Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)  
XI Región de Aysén.  
Presente

Alto Mañihuales, 03 de enero de 2017  
SMA-01/0117

**Ref.: Respuesta a Resolución Exenta N°1165, Ordena Medidas Provisionales.**

SOCIEDAD CONTRACTUAL  
MINERA EL TOQUI  
12 de Octubre 737  
COYHAIQUE  
XI REGION  
CHILE

T+56 2 294 7690

R.U.T. 78.590.760-4

Estimado señor,

En representación de Sociedad Contractual Minera El Toqui (SCMET), tengo el agrado de saludarle y hacer llegar a usted, Informe que da cuenta de la efectividad de la implementación del Plan de Humectación de SCMET para eliminar o mitigar las emisiones de polvo provenientes del Tranque Confluencia, tal como lo detalla el Resuelvo Primero, inciso 2, de la Resolución Exenta N° 1165, del 14 de diciembre de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Sin otro particular, se despide atentamente,

**Armando Veliz**  
Representante Legal  
Sociedad Contractual Minera El Toqui

AV/cjc

cc: Gerencia General, Sociedad Contractual Minera El Toqui.  
Superintendencia de Medio Ambiente, Sociedad Contractual Minera El Toqui.



**LAGUNAGOLD**

**Sociedad Contractual Minera El Toqui**

**PLAN DE HUMECTACIÓN  
TRANQUE DE RELAVES CONFLUENCIA**

**Enero, 2017.**

## I. INTRODUCCIÓN

La Resolución Exenta N° 1165, del 14 de diciembre de 2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), ordena a Sociedad Contractual Minera El Toqui (SCMET), la renovación de Medidas Provisionales, relacionadas con el Plan de Humectación y la presentación de un Informe que dé cuenta de la efectividad de la implementación del plan de humectación para el tranque de relaves Confluencia, de manera tal de mitigar las emisiones de polvo, ambas establecidas en el Resuelvo Primero de dicha Resolución. En el presente documento, se presentaran los medios de prueba que evidencian el cumplimiento y efectividad de las medidas adoptadas, establecidas en el punto 2) del Resuelvo Primero. Cabe señalar, que SCMET continuará con la misma metodología utilizada en el plan de humectación desarrollado en el periodo 2015-2016, debido a que ésta sistemática fue exitosa en el control de polvo, consistente en el riego por aspersión y la aplicación de una solución agua-floculante sobre la superficie.

## II. EVIDENCIAS DEL CUMPLIMIENTO Y LA EFECTIVIDAD DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE HUMECTACIÓN

A continuación, se irán desarrollando las respuestas de cada uno de los puntos del resuelvo Primero, ítem 2, de las Medidas Provisionales.

i) ***La superficie de la cubeta del TRC que se encuentra humectada naturalmente a la fecha;***

A la fecha de entrega del presente informe, la cubeta del tranque Confluencia se encuentra humectada naturalmente en un 100%, es decir, aproximadamente 18 hectáreas, esto producto del aumento de las precipitaciones durante el mes de diciembre 2016 y principio del mes de enero de 2017.

La figura siguiente, muestra en color azul, el área que actualmente se encuentra humectada de forma natural.

Figura 1. Superficie humectada por efecto de las precipitaciones.



ii) **La superficie de la cubeta del TRC que no cuenta con humectación natural a la fecha;**  
 Actualmente, la totalidad de la superficie del tranque se encuentra humectada naturalmente, esto es aproximadamente 18 hectáreas. No obstante, culmine el frente de precipitaciones en la zona, se continuará humectando, mediante aspersores y equipos de riego móviles.

iii) **El listado de equipos, instrumentos, aspersores, etc. que son o serán utilizados para humectar la cubeta del TRC en aquellos lugares que no cuenten con humectación natural y la justificación de por qué estos son el método más idóneo para humectar el TRC;**

Los equipos e instrumentos utilizados no han variado respecto a periodo 2015-2016, siendo éstos los siguientes:

Sistema de humectación por aspersores:

- Tubería de 2" de 780 metros de longitud y 5 válvulas de 2" y 4 de 3"
- 3 Aspersores marca RANGER.
- 2 Bombas de impulsión marca LEADER.

Sistema de humectación móvil:

- 1 Carro de hidrosiembra marca Hydrotech con estanque de 1 m<sup>3</sup>, provisto de motobomba de 5 HP Marca Subaru.
- 1 Camioneta marca Chevrolet DMAX (para traslado del carro hidrosiembra).
- 1 Camión aljibes (solo para emergencia).

**iv) Descripción de las características del floculante utilizado e indicación de la cantidad utilizada de dicho material.**

El floculante utilizado es el SNF-103. Dentro de la Identificación de Peligros, la clasificación de la sustancia es la siguiente:

- ✓ Clasificación según NCh 382: No es peligroso.
- ✓ Etiqueta de transporte según NCh 2190: No es peligroso.
- ✓ Clasificación según SGA de la ONU: No está clasificado

**v) La distribución espacial de dichos equipos, instrumentos, aspersores, etc. con indicación de la distancia existente entre ellos y su alcance, y la justificación del criterio utilizado para su ubicación;**

La distribución espacial del sistema de humectación es variable debido a que los aspersores se cambian manualmente de posición cuando ya se ha logrado la humectación por riego. La distancia entre los aspersores es de aproximadamente 100 m y el rango de aspersión varía entre los 8 a 15 metros de longitud dependiendo de la presión que alcance el sistema o si la dirección de riego está a sotavento (ver foto 1). El criterio utilizado para reubicar los aspersores es rotarlos cuando ya se encuentra suficientemente humectada la zona donde el aspersor ha regado. La ubicación de los aspersores a la fecha de la elaboración del presente informe se aprecia en la figura 2.

Con respecto a los equipos móviles, cabe señalar que éstos tienen una distribución espacial variable, pudiendo ubicarse en cualquier punto de la cubeta. Estos se mueven conforme al avance en la elaboración de las parcelas de humectación descritas en el punto viii.

Foto 1. Ejemplo de alcance del aspersor.

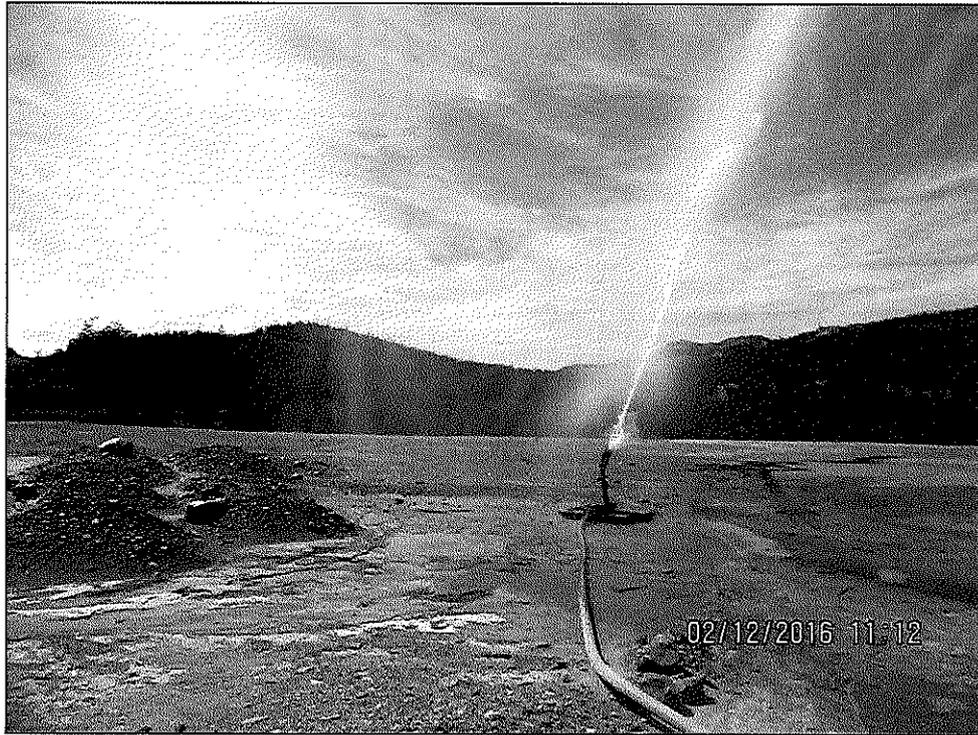


Figura 2. Distribución espacial de los aspersores.

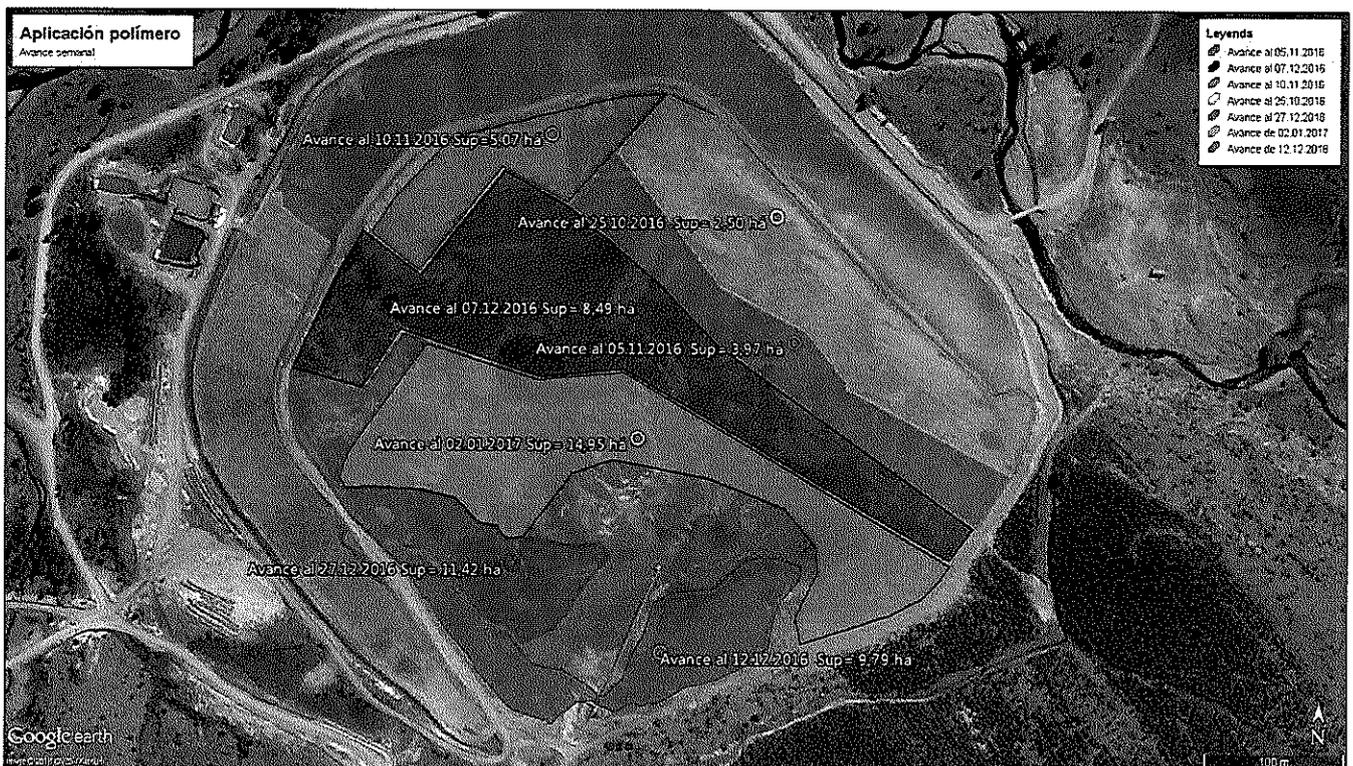


vi) **La superficie y el porcentaje de la cubeta del TRC que se encuentra actualmente abarcada mediante los equipos, instrumentos, aspersores, etc., utilizados para humectar la cubeta del TRC en aquellos lugares que no cuenten con humectación natural;**

Con los equipos móviles y los aspersores, se puede cubrir o alcanzar todas las áreas que no cuentan con humectación natural. En el caso de los aspersores, el propósito es ir rotándolos para abarcar mayor superficie. Es importante mencionar que los aspersores se detienen cuando se inicia el proceso de rotación. Sin embargo, y sin desmedro de la utilidad de los aspersores, la aplicación de floculante es el principal método de control de emisión de polvo, debido a la película sólida que se forma en la superficie una vez que se seca el floculante, que impide el arrastre de polvo por el viento.

Actualmente el avance en la humectación con floculante al día 03 de enero de 2017, es de aproximadamente 15 hectáreas.

**Figura 3. Avance de los trabajos de aplicación de floculante para control de polvo.**



**vii) *La cantidad y procedencia del agua utilizada para humectar la cubeta del TRC en aquellos lugares que no cuenten con humectación natural;***

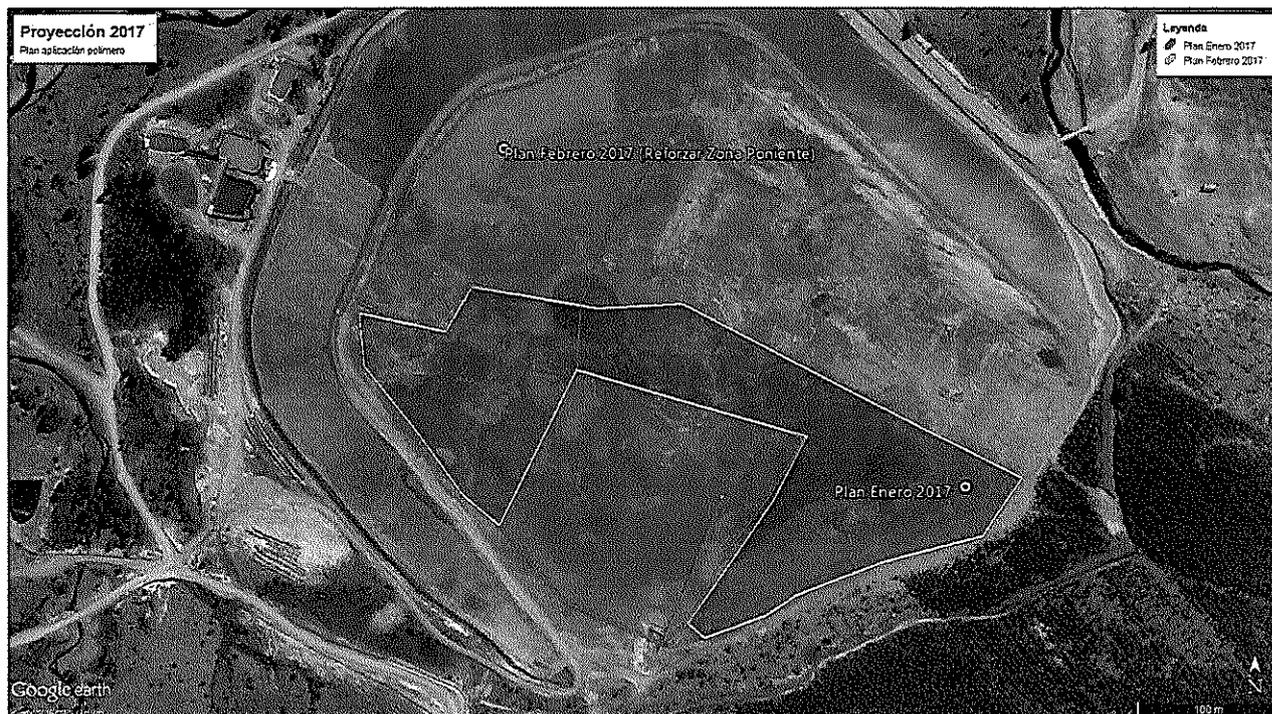
La totalidad del agua utilizada para humectar la cubeta del TRC, se obtiene desde las piscinas 1 y 2 del tranque (capacidad de acumulación aproximada de 3.000 m<sup>3</sup>). El origen del agua de las piscinas es la precipitación que se infiltra por todo el sistema tranque y que es captada por la tubería de fondo que se encuentra bajo el depósito y derivada a la piscina N°2 del tranque. Es importante mencionar, que el tranque aún sin la presencia de lluvias, sigue filtrando aguas hacia los sistemas de drenaje que derivan las aguas a las piscinas, esto se pudo comprobar en los meses de enero a marzo de 2016. Se estima que durante el periodo 2016-2017, se utilizarán aproximadamente entre 200 a 600 m<sup>3</sup>/día de agua para humectación. En caso de ocurrencia de lluvias en la zona se suspende la aspersion. Cabe señalar que durante el periodo diciembre 2016 y enero 2017, han caído aproximadamente 270 mm de lluvia.

**viii) *Los criterios de aplicación de la medida en atención a consideraciones meteorológicas, distribución de horarios y todo otro criterio que determine la ejecución de la medida;***

Los criterios de aplicación de la medida están condicionados por el plan de aplicación de floculante para el periodo 2016 - 2017, que será mediante parcelas humectadas en dirección hacia el estribo sur. No obstante, se considera que en el caso de existir un evento de emisión de polvo en algún punto del tranque, se reforzará la aplicación en el sector involucrado con el floculante usando el carro hidrosiembra.

No obstante, una vez cubierta la totalidad de la superficie del tanque con la solución agua-floculante, se reiniciará nuevamente la aplicación de manera de reforzar la medida de control de polvo. En la figura 4 se observa el plan de re-aplicación para el año 2017.

Figura 4. Plan de proyección de aplicación de floculante año 2017.



Los primeros riegos con aspersores se iniciaron el 14 de septiembre de 2016 y se continuaron en el mes de octubre, noviembre y diciembre. Se detendrá el riego con aspersores solo en las siguientes condiciones:

- Precipitaciones en la zona. Si cesa la lluvia, se reinicia la humectación.
- Turnos de noche. En la noche no existe un turno que realice las tareas de humectación, sin embargo, durante el día los 2 trabajadores que se encuentran en turnos 7x7 realizarán las labores de riego.
- Rotación o cambio de lugar de los aspersores.
- Inicio de la temporada de lluvia. En esta situación se cesarán los trabajos de humectación hasta que el clima lo amerite (marzo 2017).

**ix) Las condiciones meteorológicas de la zona durante el periodo, con indicación de los promedios de viento y si se han registrado eventos de erosión eólica del TRC;**

A continuación en las tablas N° 1 y 2, se presentan los datos de la estación meteorológica El Toqui (ubicada en las cercanías de las instalaciones de gerencia), la tabla indica promedios diarios de viento y las máximas registradas en el mes de Diciembre de 2016 y enero de 2017. En este último periodo no se han registrado eventos de acarreo eólico.

Tabla 1. Condiciones climáticas mes de Diciembre de 2016.

## MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for DEC. 2016

 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		TIME	LOW	TIME	HEAT	COOL	RAIN	AVG		TIME	DOM
	TEMP	HIGH				DEG	DEG		WIND	HIGH		DIR
1	10.9	13.9	0:10	7.7	23:50	7.4	0.0	2.2	6.8	22.8	15:40	ENE
2	11.4	17.6	16:10	4.9	7:00	6.9	0.0	0.0	3.7	13.4	1:20	ESE
3	11.8	17.2	13:10	6.4	6:40	6.5	0.0	0.0	2.6	12.5	11:20	ENE
4	11.6	17.3	11:10	7.3	5:50	6.8	0.0	0.4	1.5	10.7	13:30	ESE
5	9.0	11.4	16:30	6.4	7:10	9.3	0.0	1.0	3.2	12.1	14:10	ENE
6	9.3	12.1	13:50	7.0	7:10	9.0	0.0	0.0	3.8	13.9	10:40	ESE
7	11.9	17.3	16:10	6.9	6:50	6.4	0.0	0.0	3.9	11.6	17:50	ESE
8	13.1	20.2	16:00	7.3	7:00	5.3	0.1	0.0	4.1	13.9	15:10	ESE
9	10.6	15.2	14:50	3.8	23:40	7.8	0.0	0.6	4.4	18.3	19:20	ENE
10	9.3	13.6	13:40	4.8	0:10	9.0	0.0	4.6	4.1	18.3	17:40	ENE
11	9.9	13.5	9:30	6.1	1:20	8.4	0.0	36.6	5.0	17.4	10:20	ENE
12	6.5	9.3	15:50	4.6	22:50	11.8	0.0	10.0	3.8	17.0	4:00	ENE
13	7.2	11.5	18:00	3.3	5:30	11.1	0.0	0.0	3.5	11.2	11:40	NE
14	8.8	12.5	16:00	5.6	3:10	9.5	0.0	5.8	4.3	15.2	13:50	ENE
15	13.2	14.5	18:50	11.5	0:20	5.1	0.0	11.0	5.1	17.0	20:30	ENE
16	10.3	14.7	3:20	5.4	00:00	8.0	0.0	20.0	5.7	19.2	4:20	ENE
17	7.4	10.5	13:30	4.9	0:30	10.9	0.0	4.6	4.6	18.8	4:20	ENE
18	9.1	12.1	15:20	6.4	1:20	9.2	0.0	9.2	6.2	22.4	14:30	ENE
19	11.3	13.3	14:20	9.4	4:40	7.0	0.0	11.0	5.1	19.2	21:50	ENE
20	7.9	12.0	0:20	3.1	21:50	10.3	0.0	31.2	3.8	15.6	0:30	ENE
21	6.0	9.1	14:50	2.7	4:50	12.3	0.0	9.8	6.4	23.7	18:40	ENE
22	7.7	9.7	16:00	5.4	1:40	10.6	0.0	6.4	5.4	21.9	6:20	ENE
23	9.8	14.3	15:40	7.1	4:30	8.5	0.0	1.0	2.8	12.5	15:30	ENE
24	8.6	11.4	11:00	6.0	5:50	9.7	0.0	2.4	2.4	12.1	13:20	ESE
25	8.9	13.4	16:40	6.1	6:40	9.4	0.0	0.2	3.1	13.4	17:40	ESE
26	8.2	10.7	16:10	6.2	5:20	10.1	0.0	0.0	4.2	14.8	14:00	ENE
27	11.7	14.8	17:20	8.2	5:10	6.7	0.0	0.0	4.0	13.9	10:40	ENE
28	15.5	19.6	15:40	12.8	00:00	2.9	0.1	0.0	4.7	15.6	6:10	ENE
29	15.4	20.6	15:40	11.5	7:00	3.2	0.3	0.0	2.5	12.1	13:00	ESE
30	12.9	16.2	15:40	9.5	00:00	5.4	0.0	7.0	3.4	13.0	15:50	ESE
31	7.7	9.9	0:30	5.3	10:50	10.6	0.0	24.0	5.4	20.6	18:10	ENE
	10.1	20.6	29	2.7	21	255.1	0.6	199.0	4.2	23.7	21	ENE

Tabla 2. Condiciones climáticas mes de Enero de 2017.

## MONTHLY CLIMATOLOGICAL SUMMARY for JAN. 2017

 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	9.6	12.3	17:30	7.7	2:40	8.7	0.0	12.4	4.8	20.6	0:30	ENE
2	7.3	9.7	3:20	4.2	23:40	11.0	0.0	45.2	3.6	13.9	4:40	ENE
3	5.2	7.9	13:50	3.2	6:40	8.6	0.0	9.0	4.0	16.1	15:10	ENE
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
	7.4	12.3	1	3.2	3	28.3	0.0	66.6	4.1	20.6	1	ENE

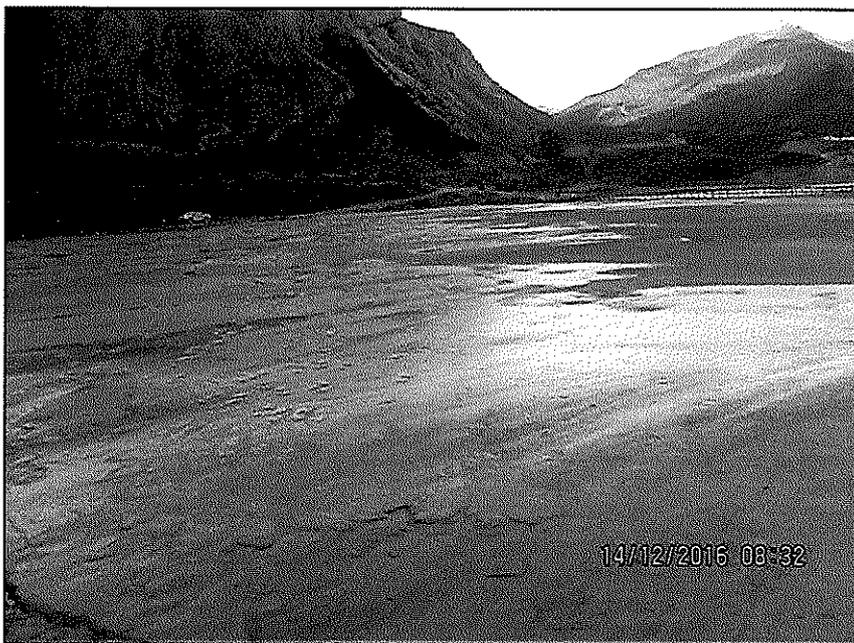
- x) *Si llegara a ocurrir emisiones de polvo visible desde el TRC, informar el día y hora exacta en que se producen, la duración estimada del evento de emisiones, y las condiciones meteorológicas con indicación del promedio de viento horario y ráfagas de viento (máximo valor registrado), durante la ocurrencia de éstas. Asimismo, se deberá registrar el evento de emisiones de polvo mediante registro fotográfico georreferenciado desde el punto de captura. Finalmente, deberá indicarse las medidas adoptadas para controlar dichas emisiones.*

No se han registrado eventos de acarreo eólico.

- xi) **Fotografías fechadas y georreferenciadas desde el punto de captura;**

A continuación, se presentan fotografías del TRC que evidencian el control efectivo de la emisión de polvo, todas las fotografías está en coordenadas geográficas, en Datum WGS 84, Huso19 G.

Foto 4. Vista hacia el sur. 14 de diciembre, 2016.



Coordenadas UTM
-----------------

269563 E
5008977 S

Sector del estribo norte del tranque, humectado con solución agua-floculante.

Foto 5. Vista hacia el este. 18 de diciembre, 2016.



**Coordenadas UTM**

269620 E  
5009179 S

Preparación carro  
hidrosiembra por  
equipo de  
trabajadores.

Foto 6. Vista hacia el oeste. 29 de diciembre, 2016.

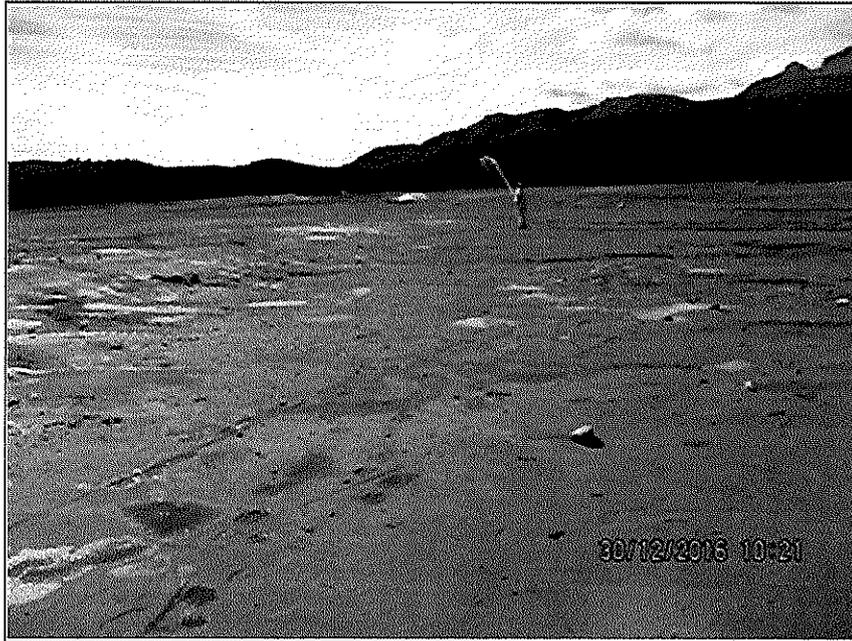


**Coordenadas UTM**

269344 E  
5008954 S

Aspersores en  
funcionamiento, no  
se observa emisión  
de polvo.

Foto 7. Vista hacia el noreste. 30 de diciembre, 2016.

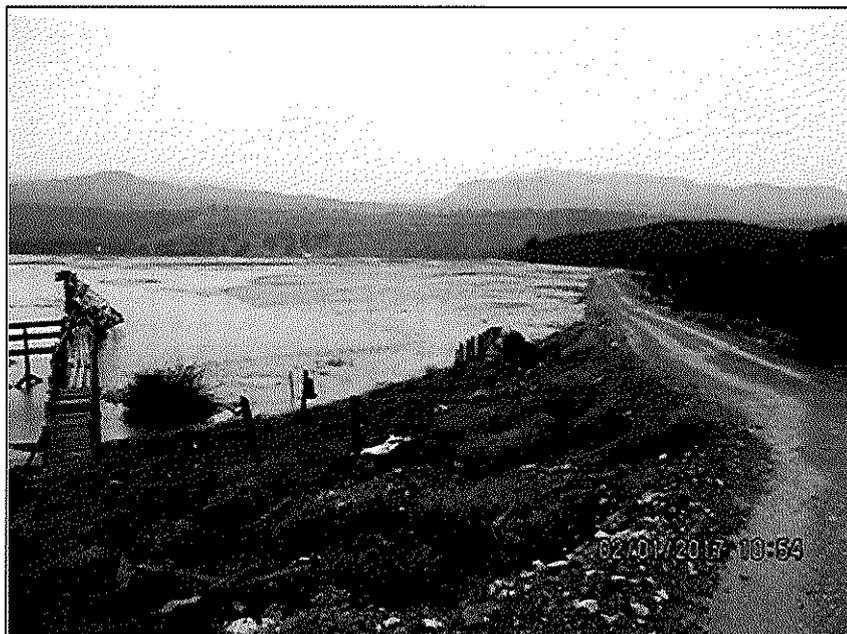


**Coordenadas UTM**

269488 E  
5009145 S

Trabajo de Humectación con hidrosiembra.

Foto 8. Vista hacia el norte. 02 de enero, 2017.



**Coordenadas UTM**

269471 E  
5008858 S

Superficie completamente humectada por efecto de las precipitaciones.

**xii) Acciones y gastos efectivamente incurridos para la implementación;**

A partir del mes de noviembre el gasto mensual para la mantención del plan de humectación aumentó, debido a la incorporación de 2 nuevos trabajadores y al aumento en la frecuencia de aplicación de floculante, alcanzando los \$6.000.000 por mes (valor puede variar por mes). La tabla 2, presenta un detalle de los ítems y sus costos asociados.

Tabla 3. Costos mensuales del plan de humectación.

COSTO DE PLAN DE HUMECTACIÓN TRANQUE DE RELAVES CONFLUENCIA.				
Ítems	Materiales e insumos	Costo unitario CLP	Cantidad	Total CLP
Mantención Sistema de Humectación por Aspersores	Insumos para mantención de líneas y aspersores (flanges, niples, válvulas, collarines, tapones, reducciones, etc.)	\$ 60.000	1 / mes	\$ 60.000
	Floculante en sacos de 25 kg	\$ 64.000	40 un/mes	\$ 2.560.000
Sistema de Humectación móvil (Aplicación de polímero SNF-130)	Combustible gasolina para funcionamiento de la motobomba	342 x litro	140 lt / mes	\$ 47.880
	Mano de obra (4 trabajadores turno 7x7) desde 11-2016 hasta dic 2016, (se incorporan dos trabajadores adicionales, quedando permanentemente 2 trabajadores durante todas las semanas)	\$ 514.561 Sueldo (valor promedio)	4 / mes	\$ 2.058.244
	Combustible Camioneta para movilización del personal y acarreo del equipo aplicador (Se considera un estanque de 60 litros por turno de 7 días)	\$ 320 x litro	90 litros/turno 4 turnos mes	\$ 115.200
Arriendo Equipos y Elementos de protección personal (EPP)	Arriendo camioneta	\$ 804.525	1 / mes	\$ 804.525
	Elementos de protección personal	\$ 376.000	cant/mes	\$ 376.000
			<b>Total (CLP) =</b>	<b>\$ 6.021.849</b>

Nota: el costo del combustible es un valor asignado a SCMET \$ 0,46 USD x lt

Valor dólar 06-12-2016 es de CLP 668,9

**xiii) Estado de avance de las mejoras, mantenciones y/o ajustes, así como consumos de agua (m<sup>3</sup>/día);**

A la fecha de entrega del presente informe, se puede establecer que el Plan de Humectación se encuentra implementado. En los meses siguientes, se irá avanzando en la elaboración de las parcelas de humectación como se muestra en la figura 4. Actualmente el avance en el periodo 2016-2017, es de 14,95 hectáreas.

No obstante lo anterior, se han ido repasando aquellas zonas donde la capa rígida obtenida cuando el floculante se seca ha presentado más debilidad en eventos climáticos en donde se presentan ráfagas de viento.

Con respecto al consumo de agua, éste ha sido variable durante el mes de diciembre y enero de 2017, tendiendo a la baja debido principalmente por el aumento de las precipitaciones en la región que en la zona de Alto Mañihuales alcanzan los 270 mm de agua caída. Se estima que el consumo de agua desde las piscinas del tranque Confluencia se ha mantenido entre los 200 a 300 m<sup>3</sup>/día.