

Santiago, 08 de Agosto de 2016

VPAC-2016-040

Superintendencia de Medio Ambiente

Dominique Hervé Espejo

Fiscal

Teatinos N° 280, piso 8

Santiago

PRESENTE



Ref.: Resolución Exenta N° 616, de fecha 07 de Julio de 2016.

De mi consideración,

En relación a lo ordenado en el **Resuelvo Segundo** de la Resolución Exenta de la referencia, nos permitimos informar a Ud. lo siguiente:

1. **A lo requerido en el Punto 1.1** *“Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones”*

Respecto de lo solicitado por la autoridad, en esta carta se acompaña documento denominado **“Respuesta Resolución Exenta N°616/2016”**, en el cual se entregan los antecedentes requerido por la autoridad entre el 25 de Julio y el 07 de Agosto del presente año, aportando la siguiente información:

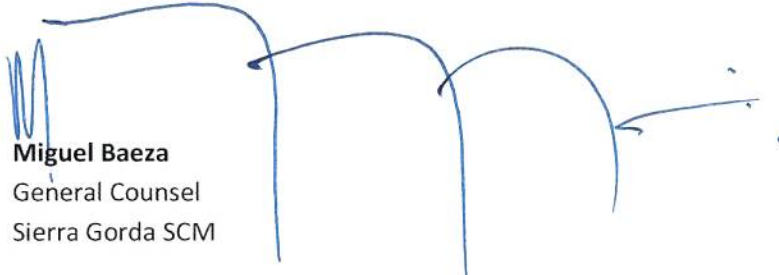
- (i) Registro fotográfico fechado, de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relave. Adicionalmente, en respaldo electrónico, se acompaña copia digital (formato JPEG) de las imágenes que forman parte del reporte;
- (ii) Registro del caudal del agua bombeada desde la cubeta del depósito, considerando los datos en m³/día;
- (iii) Medición diaria de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta;

Adicionalmente, con periodo quincenal, se entrega en el Anexo 1 del informe de respuesta:

- (iv) Batimetría de la cubeta de agua del depósito de relave, que incluye memoria de cálculo, donde se registra:
- Superficie del espejo de agua.
 - Volumen del espejo de agua.
 - Superficie de relaves depositados.
 - Volumen de relaves depositados.
 - Profundidad máxima y media del espejo de agua.

2. Copia de toda la información aquí presentada se entrega en formato físico y digital en CD-ROM que acompaña esta carta.

Sin otro particular y esperando una buena acogida de lo planteado, saluda atentamente a usted,



Miguel Baeza
General Counsel
Sierra Gorda SCM

Cc:

- Gerencia Medio Ambiente Operaciones, SG SCM.
- Gerencia de Asuntos Corporativos y Sostenibilidad, SG SCM.



Respuesta

Resolución Exenta N°616/2016

Ordena Medida Provisional Que
Indica

08 de Agosto 2016

RESUELVO SEGUNDO:



NUMERAL 1:

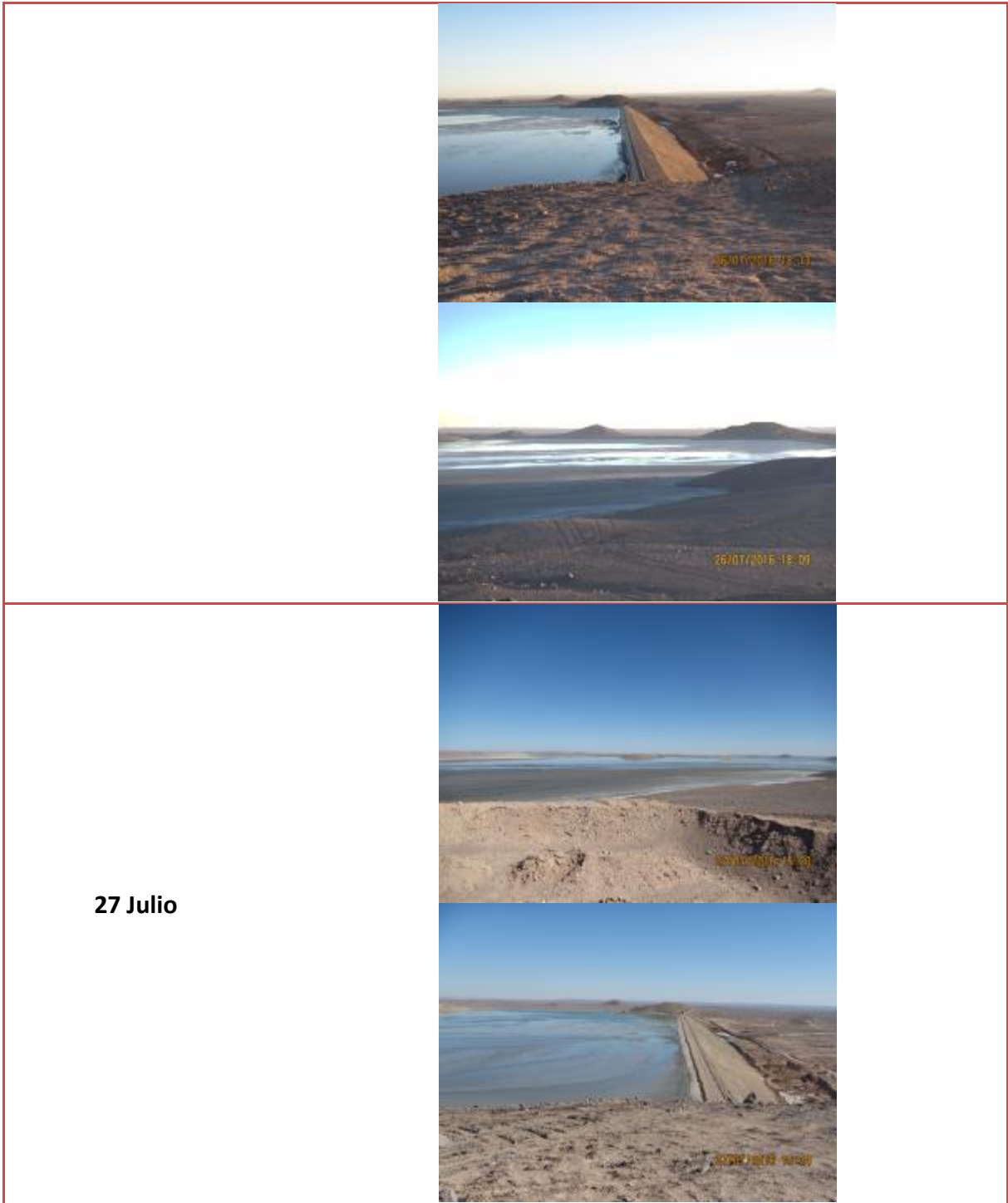
1.1 Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su máxima capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, operar el sistema de recuperación de aguas del tranque cumpliendo al menos, con el estándar de 125 l/s como promedio quincenal y mientras se mantengan las referidas condiciones.

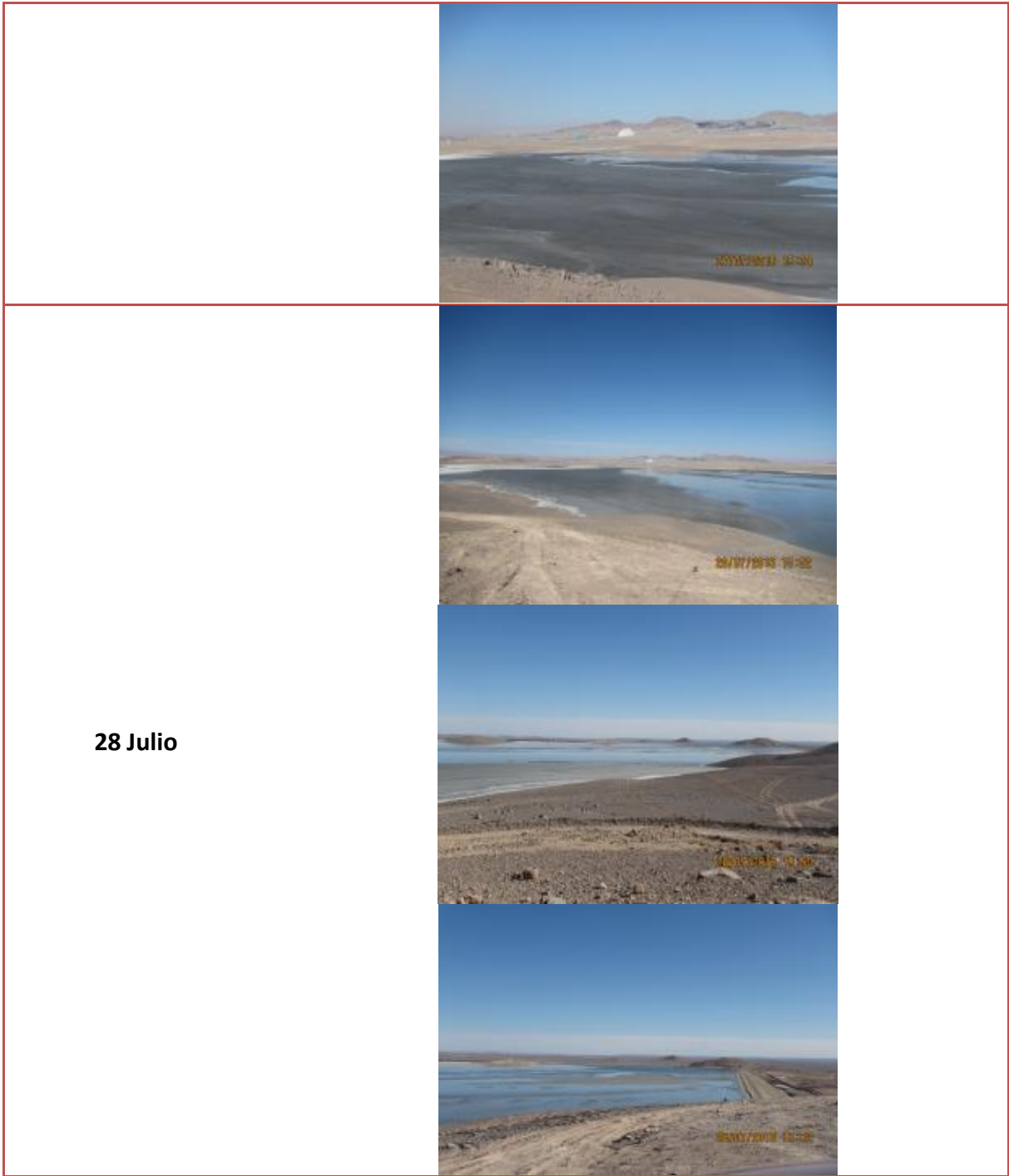
Para verificar lo anterior, se solicita:

- i) Registro fotográfico fechado, de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relave (con copia de las imágenes en formato .jpg o .png).**

Se presentan fotografías tomadas desde el día 25 de Julio al 07 de Agosto del 2016. Además, en anexo, se entrega respaldo digital de las fotografías en formato JPEG.

FECHA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
<p data-bbox="318 751 418 785">25 Julio</p>	
<p data-bbox="318 1472 418 1505">26 Julio</p>	





29 Julio



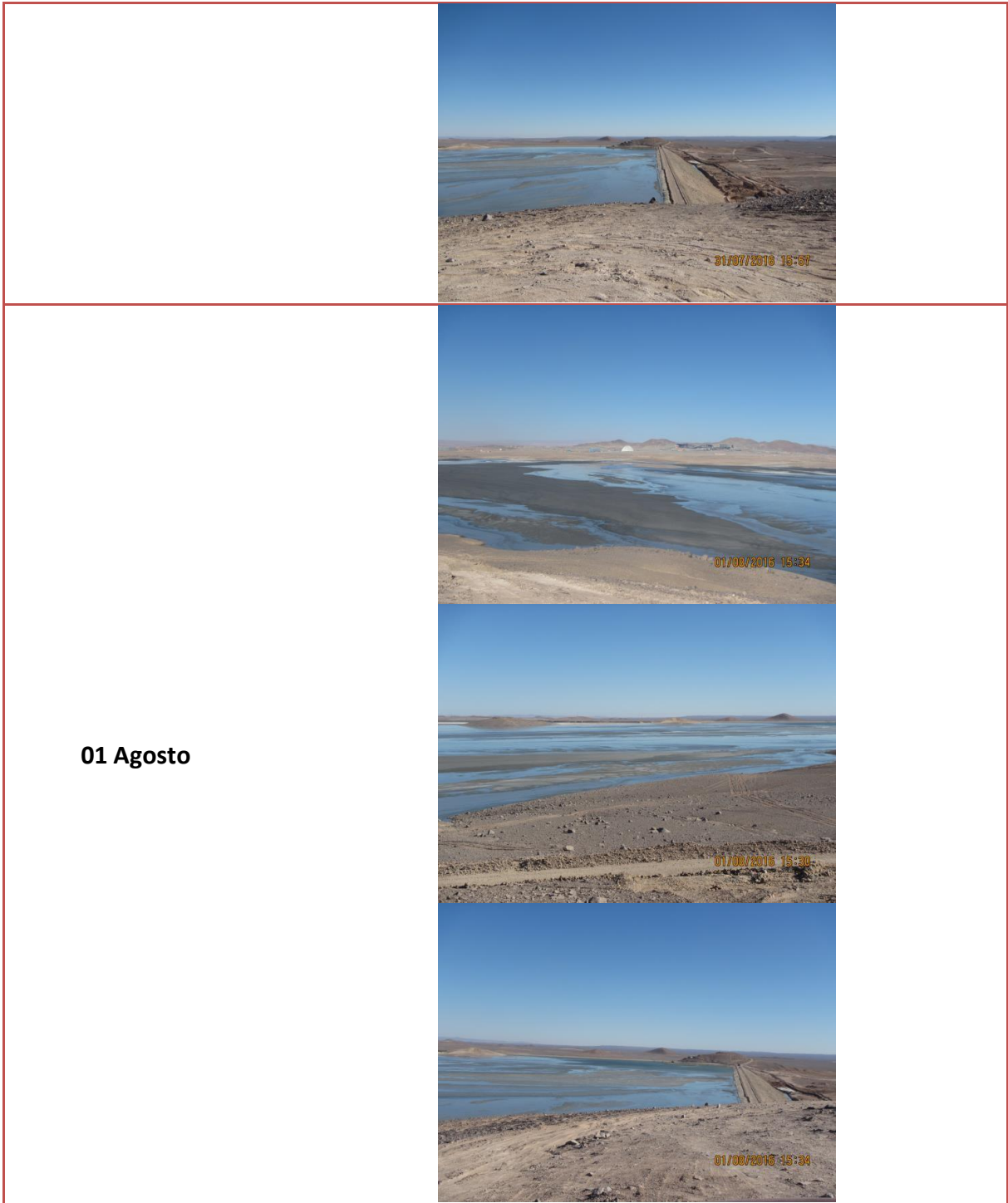
30 Julio





31 Julio





02 Agosto



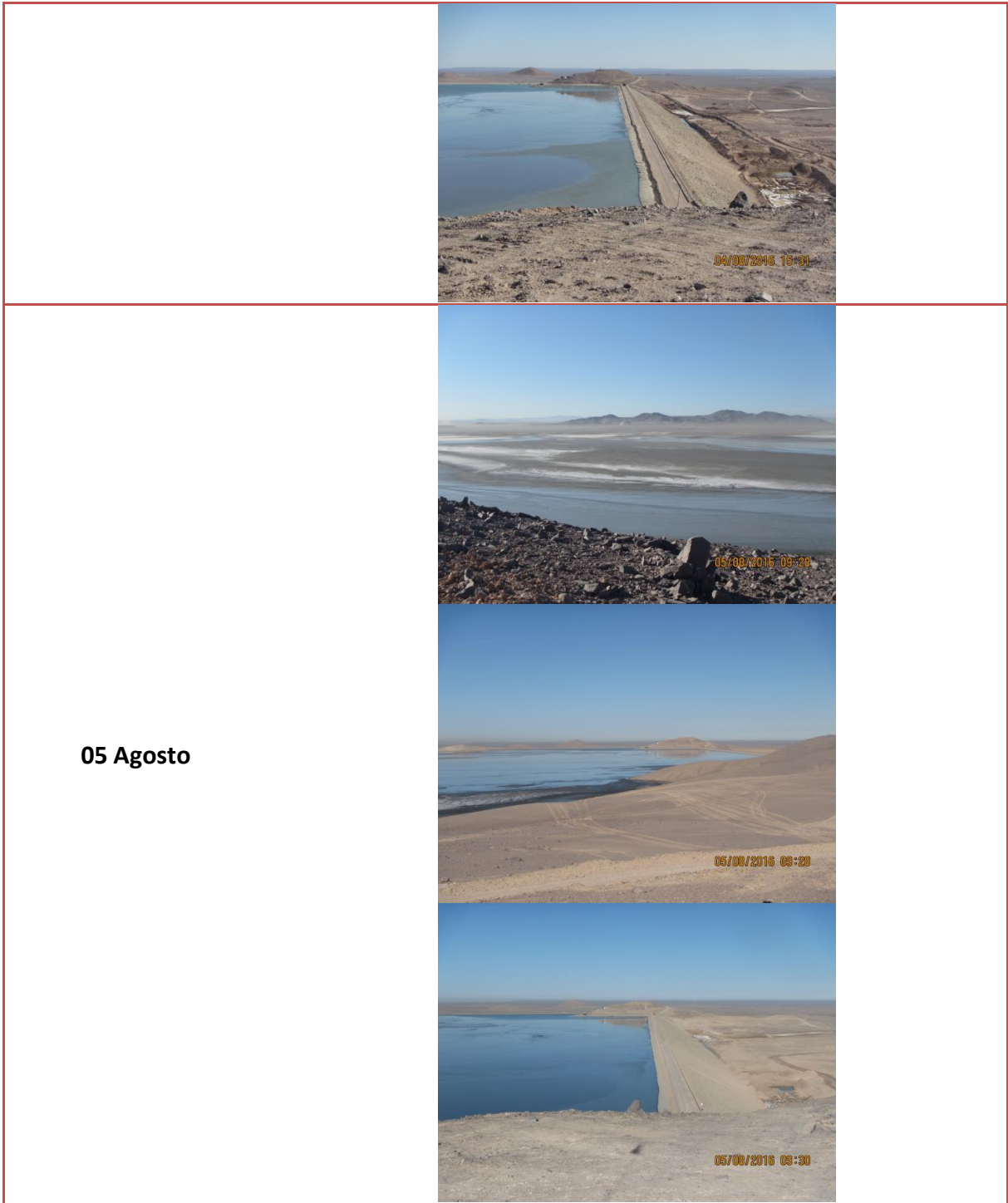
03 Agosto





04 Agosto





06 Agosto



07 Agosto





ii) **Un registro del caudal del agua bombeada a nivel diario (en m³/día);**

En atención a lo consultado, en la siguiente tabla se entrega resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el depósito de relaves.

Tabla 1: Volumen diario de agua recuperada.

Julio – Agosto 2016	
Fecha	Agua recuperada m³/día
25 Julio	5.745
26 Julio	15.161
27 Julio	17.302
28 Julio	21.098
29 Julio	23.488
30 Julio	22.505
31 Julio	24.282
01 Agosto	24.733
02 Agosto	18.659
03 Agosto	22.012
04 Agosto	31.993
05 Agosto	33.912
06 Agosto	17.756
07 Agosto	20.043
Promedio	21.334,93

Sobre lo requerido por la autoridad, a partir de los datos en Tabla N°1 es posible señalar que, para el período bajo análisis, el promedio de volumen de agua recuperada desde el depósito de relaves fue de 21.334,93 m³/día, equivalente a **246,93 l/s**, quedando en evidencia el cumplimiento de la condición planteada en la Resolución Exenta N°616 que establece el estándar de 125 l/s como promedio quincenal.

- iii) **Un registro de la medición de porcentaje de sólidos del relave espesado depositado en la cubeta, con frecuencia a lo menos diaria;**

Se adjunta tabla resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el tranque de relaves, periodo desde el 25 de Julio al 07 de Agosto de 2016.

Tabla 2: Porcentaje Diario de Sólidos.

Julio – Agosto 2016	
Fecha	Porcentaje de Sólidos
25 Julio	57.00%
26 Julio	59.00%
27 Julio	60.00%
28 Julio	60.00%
29 Julio	56.00%
30 Julio	56.00%
31 Julio	56.00%
01 Agosto	56.00%
02 Agosto	59.00%
03 Agosto	60.00%
04 Agosto	60.00%
05 Agosto	60.00%
06 Agosto	60.00%
07 Agosto	60.00%
Promedio	58,50%

Sobre lo requerido por la autoridad, a partir de los datos en Tabla N°2 es posible señalar que, para el período de análisis, el promedio de porcentaje de sólidos depositados en la cubeta fue de 58,5%.

Sobre el relativo menor porcentaje promedio de sólido descargado durante el periodo, se debe indicar que el día 23 de julio debido a un incremento en el torque del espesador #01, el sistema de control (PLC) envió señal para elevación de rastra. Sin embargo, debido a un problema mecánico gatillado en ese momento, ésta no subió generándose riesgo de embanque del espesador y de daño físico de la rastra. En atención a ello, y siguiendo los protocolos establecidos, el operador procedió a poner en marcha la segunda bomba de descarga del espesador para liberar carga. Lo anterior se desarrolló en conjunto con un alzamiento manual de la rastra desde terreno.

Ambas acciones, sumado a una variación puntual de tratamiento, se tradujeron en una descarga mayor a la esperada del espesador, generándose un desbalance del inventario (pérdida parcial cama del espesador ó sólido compactado). Como consecuencia de lo indicado, se generó una disminución en el porcentaje de sólido, el cual tomó un tiempo mayor al esperado en ser recuperado, debido a la señalada pérdida de la cama del espesador.

El equipo de trabajo a cargo del área de espesamiento, efectuó una detallada revisión de los protocolos de funcionamiento y procedimientos de operación, identificando que la falla del sistema fue localizada en una válvula relief del sistema hidráulico de rastra, la que fue reemplazada inmediatamente. Por otra parte, el análisis identificó la necesidad de realizar ciertos ajustes a los procedimientos para el manejo de situaciones como la ocurrida. Entre las oportunidades de mejora identificadas se cuenta: optimizar el uso de floculante (evitar sobre floculación y sus consecuencias); pruebas con reactivo coagulante, complementando la acción del floculante (finos / ultrafinos); ajustes de lógicas (preparación / dilución de floculante); optimizar el funcionamiento del sistema autodilución del espesador, para optimizar las tasas de sedimentación, revisión plan de mantenimiento espesadores, entre otras.

Finalmente cabe indicar que la situación descrita explica el relativo menor porcentaje de sólidos que fue posible obtener en el período de reporte y consecuentemente el aumento del volumen de agua en el depósito, situación que corresponde a una desviación puntual de un desempeño tendencial hacia el aumento de porcentaje de sólido y reducción de la laguna como ha quedado en evidencia según los registros reportados a la SMA durante el primer semestre de 2016.

- iv) Una batimetría de la cubeta de agua del Depósito medida cada 15 días corridos. La empresa deberá remitir el informe de batimetría elaborado por la empresa que realiza el levantamiento, adjuntando la correspondiente memoria de cálculo para la obtención de las mediciones de superficie del espejo de agua, volumen del espejo de agua, superficie de relaves depositados, volumen de relaves depositados y deberá informar la profundidad máxima y media del espejo de agua.**

En Anexo N°1 se adjunta informe de Batimetría del 28 y 29 de Julio 2016. Cabe mencionar que, el aumento del volumen en la cubeta del depósito registrado en este periodo, se origina como consecuencia de una situación imprevista en el trabajo del espesador #01, la cual fue descrita en el Punto anterior.

Fecha Medición:

28.07.2016

Rev. 0.0

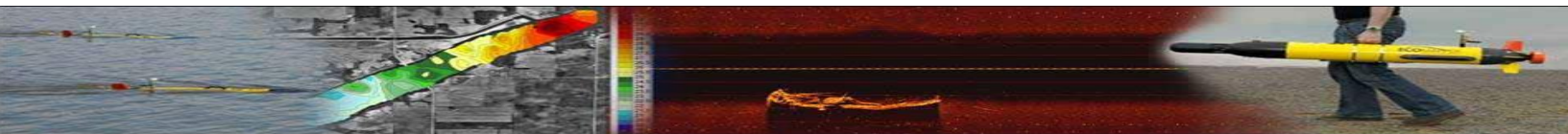
Código de Distribución:
Distribución Limitada



Informe Batimétrico

Minera Sierra Gorda

Elaborado	Revisado	Aprobado
Gabriela Alvarez Jara Ingeniero Geomensor, Analista SIG	Alexander Aillon Torres Ing. Geomensor Jefe Depto. Geomensura	Carlos Prado Cortez Gerente de Proyectos



1 Introducción

El Informe Técnico correspondiente al servicio con fecha 28 y 29 de julio, presenta los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico y el posterior análisis en gabinete, dichas mediciones están enmarcadas en el proyecto "**Servicio Especializados de Topografía, Estudios Batimétricos y Control de Calidad de agua del Depósito de Relave**" N° Contrato **SG.15.CS.040.1**, realizado por Gesecology Chile Ltda.

2 Objetivos

- Realizar mediciones Batimétricas.
- Realizar procesos en gabinete necesarios para la obtención del volumen de agua, superficies y perfiles comparativos para visualizar la dinámica del Depósito.
- Realizar, a través de la Imagen aérea (mediante Drone), Monitoreo y Clasificación Supervisada del Depósito.



3 Procedimiento Operacional

Los trabajos realizados en terreno tuvieron como base el punto Panda para las mediciones.

Estas mediciones corresponden a:

- Puntos de Apoyo para el levantamiento Aerofotogramétrico con el Drone eBee
- Levantamiento topográfico con GNSS, mediante modalidad RTK de los muros MP3, MP4 y Plataforma de acceso a torre.

El DEM para este servicio fue generado a partir del procesamiento de las imágenes capturadas mediante el Drone eBee el día 28 y 29 de julio 2016.



4 Resultados de la Batimetría

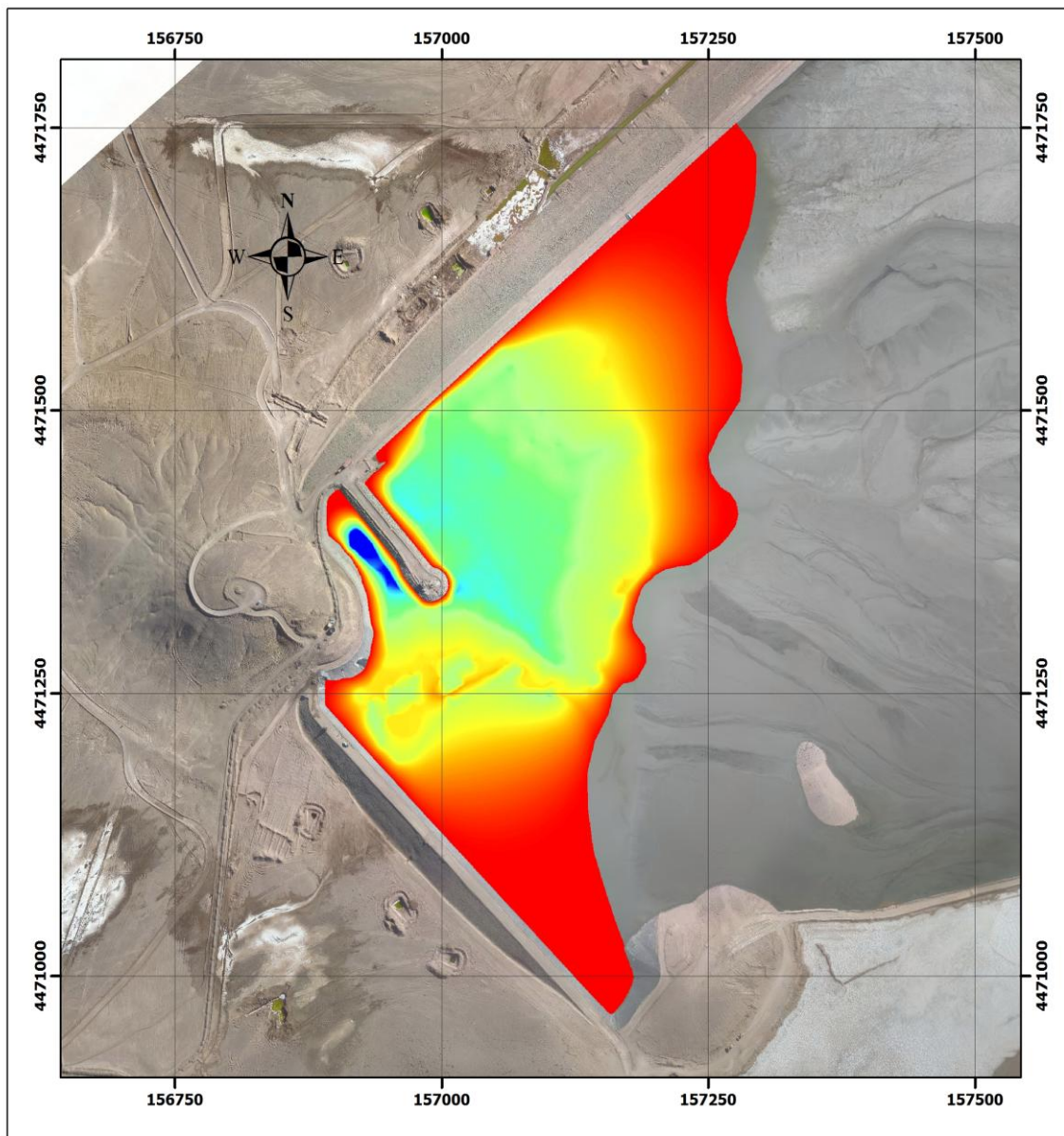
La siguiente tabla contiene los valores obtenidos para el levantamiento realizado el día 28 de julio del 2016, superficie relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua.

Volumen Total Agua en Cubeta	46.471,67 m ³
Volumen Zona Profunda	35.367,56 m ³
Volumen Zona Baja Profundidad	11.104,11 m ³
Superficie Total Laguna	149.864,62 m ²
Perímetro	2.305,85 m
Cota espejo de Agua (Pelo de Agua)	1.624,07 m.s.n.m
Cota Máxima Profundidad	1.623,04 m.s.n.m
Profundidad máxima espejo de agua	1,03 m
Promedio Profundidad espejo de agua	0,49 m

	Relave Sumergido	Relave Expuesto	Total
Volumen m ³	1.508.403,07	30.259.202,92	31.767.605,99
Área m ²	149.864,62	4.632.817,53	4.782.682,15



**MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA**



Fecha de Medición: 28.07.2016
 Unidad de medida: metros
 Sistema coordinado PTL

Escala
 1:5000
 0 50 100 150 200 250 m

Profundidades	
	0,82 - 1,03
	0,62 - 0,82
	0,41 - 0,62
	0,21 - 0,41
	0,00 - 0,21

Con respecto al volumen de agua vemos un aumento con respecto a los últimos servicios realizados, debido principalmente al aumento de las profundidades y del area que ocupa esta dentro del depósito.

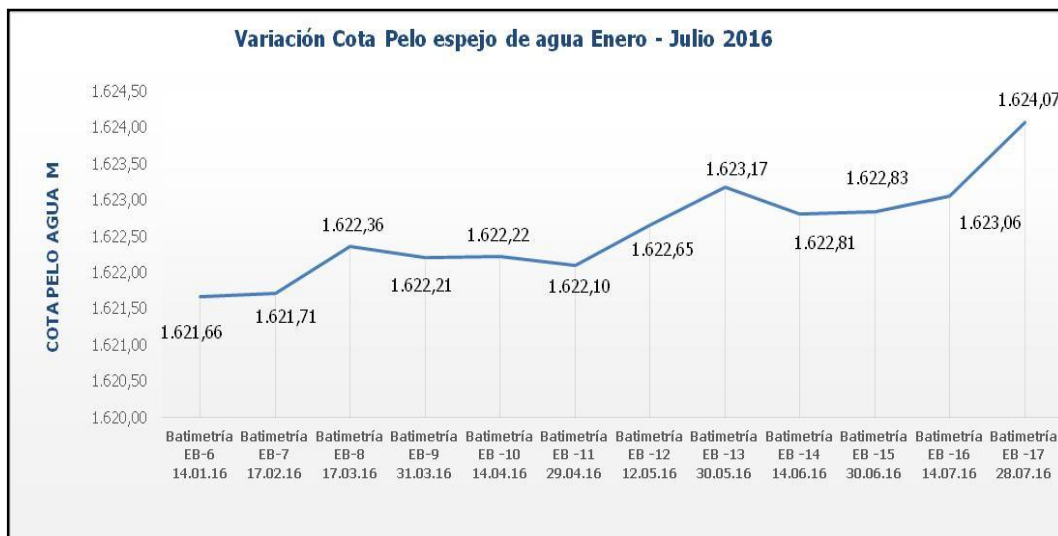


Grafico N°1: Variación cota Espejo de agua (msnm)
(Pelo de Agua)



Grafico N°2: Variación volumen de agua.



En cuanto al volumen de relave sigue la tendencia al alza.

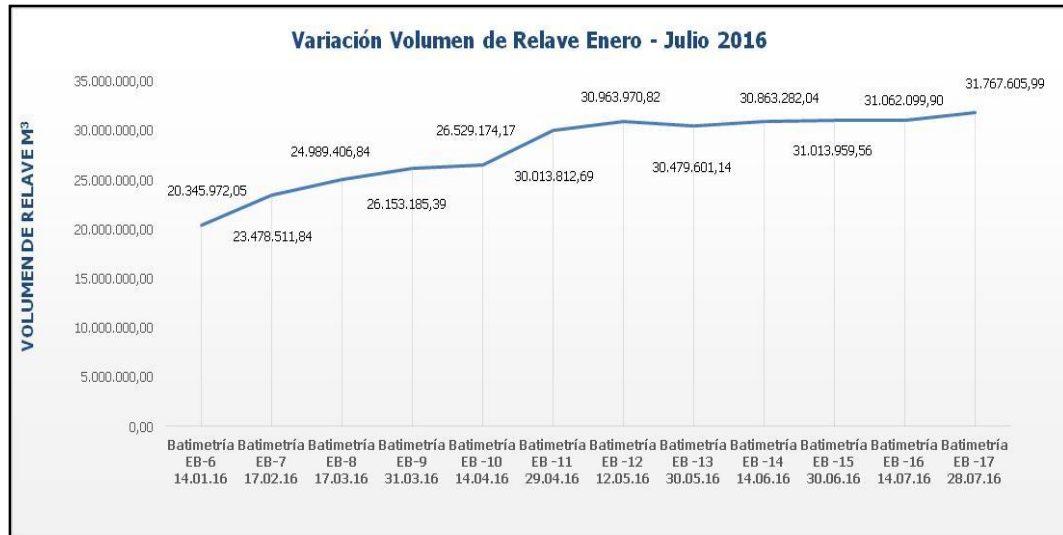


Grafico N°3 Variación volumen de relave.



Numeral 1.1

(iii) Batimetría de la cubeta, Memoria de Cálculo.

Descripción Metodología de cubicación volumen de agua en la laguna del depósito de relaves SG:

La cubicación se realiza mediante software AutoCad Civil 3D (software para diseño de Ingeniería), dicho software realiza la cubicación mediante la comparación de superficies, para lo cual se debe tener definidas dos superficies, en el caso puntual de la cubicación de la laguna, se genera una superficie que corresponde a una superficie plana con cota (elevación), la cual es comparada con otra superficie que se realiza mediante los datos tomados con el AUV (sigla en inglés de vehículo autónomo sumergible) en relación a los datos de profundidad, teniendo estas dos superficies, el software genera la comparación de éstas con lo cual obtiene el volumen total de la laguna.

Elaborado por : **Gabriela Alvarez Jara**
Ingeniero Geomensor, Analista SIG

Revisado por : **Alexander Aillon Torres**
Ing. Geomensor, Jefe Depto. Geomensura

Aprobado por : **Carlos Prado Cortez**
Gerente de Proyecto