

Santiago, 05 de Octubre de 2016

VPAC-2016-053

Superintendencia de Medio Ambiente
Dominique Hervé Espejo
Fiscal
Teatinos N° 280, piso 8
Santiago
PRESENTE



Ref.: Resolución Exenta N° 810, de fecha 02 de Septiembre 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 165 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°810/2016”**, en el cual se entregan los antecedentes requerido por la autoridad entre el 20 de septiembre y el 04 de Octubre del presente año, aportando la siguiente información:

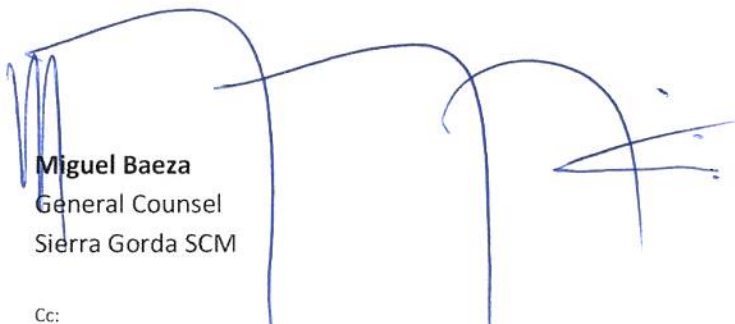
- (i) Registro fotográfico fechado, de la superficie del espejo de agua en la cubeta del tranque de relave. Adicionalmente, en respaldo electrónico, se acompaña copia digital (formato JPEG) de las imágenes que forman parte del reporte;
- (ii) Registro del caudal del agua bombeada desde la cubeta del 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, SGSCM.
- Gerencia de Asuntos Corporativos y Sostenibilidad, SG SCM.



Respuesta

Resolución Exenta N°810/2016

Ordena Medida Provisional Que
Indica

05 de Octubre 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 165 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 entre el día 20 Septiembre al 04 de Octubre del 2016. Ambos días inclusive. Además, se entrega respaldo digital de las fotografías en formato JPEG.

| FECHA | REGISTRO FOTOGRÁFICO |
|-------------------------|--|
| <p>20 de Septiembre</p> |  |
| |  |
| |  |

21 de Septiembre



22 de Septiembre



23 de Septiembre



24 de Septiembre



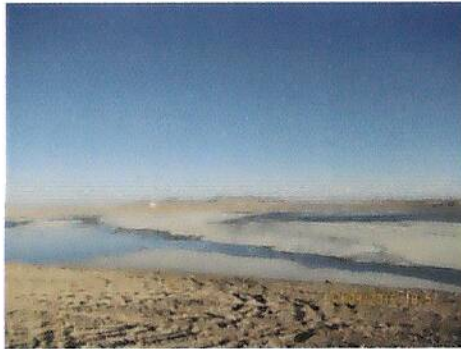
25 de Septiembre



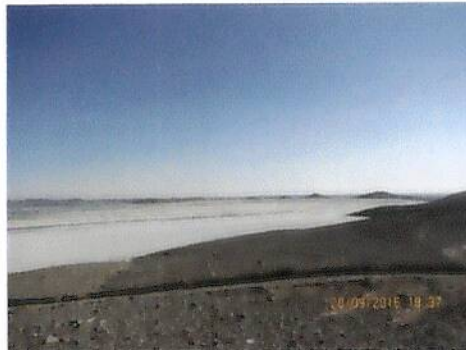
26 de Septiembre



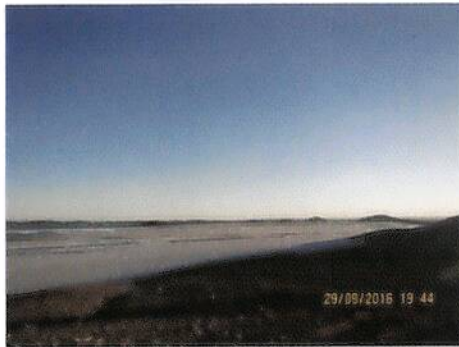
27 de Septiembre



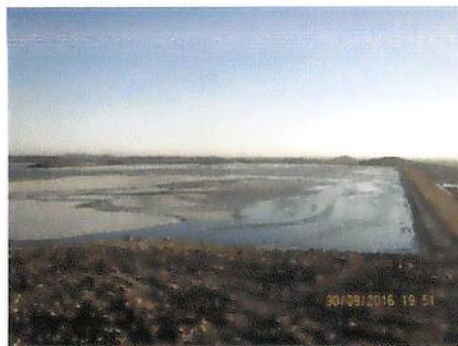
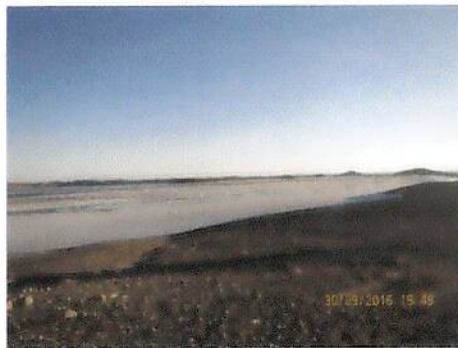
28 de Septiembre



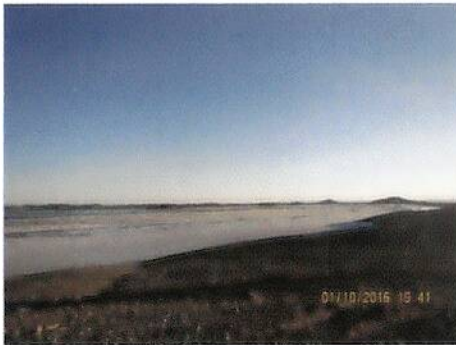
29 de Septiembre



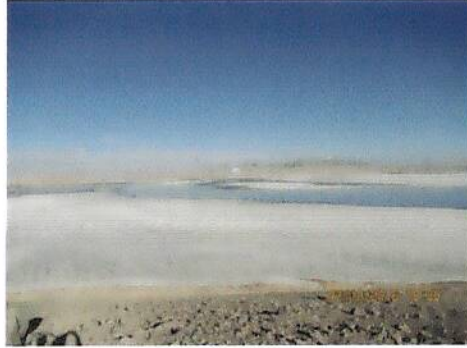
30 de Septiembre



01 de Octubre



02 de Octubre



03 de Octubre



04 de Octubre



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 el resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el depósito de relaves entre el 20 de septiembre y 04 de Octubre y su promedio.

Tabla 1: Volumen diario de agua recuperada.

| Septiembre- Octubre 2016 | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Fecha | Agua recuperada m ³ /día |
| 20-09-2016 | 13.590 |
| 21-09-2016 | 17.060 |
| 22-09-2016 | 15.125 |
| 23-09-2016 | 12.165 |
| 24-09-2016 | 13.407 |
| 25-09-2016 | 14.722 |
| 26-09-2016 | 10.652 |
| 27-09-2016 | 14.111 |
| 28-09-2016 | 18.617 |
| 29-09-2016 | 21.110 |
| 30-09-2016 | 15.164 |
| 01-10-2016 | 19.571 |
| 02-10-2016 | 21.256 |
| 03-10-2016 | 23.236 |
| 04-10-2016 | 24.956 |
| Promedio | 17.013 |

Sobre lo requerido por la autoridad, a partir de los datos en Tabla N°1 es posible señalar que, para el período de análisis, el promedio de volumen de agua recuperada desde el depósito de relaves fue de 17.013 m³/día, equivalente a 197 l/s, quedando en evidencia el cumplimiento de la condición planteada en la Resolución Exenta N°810 que establece el estándar de 165 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 valor de porcentaje de sólido del relave durante el periodo entre el 20 de Septiembre y el 04 de Octubre de 2016.

Tabla 2: Porcentaje Diario de Sólidos.

| Septiembre – Octubre 2016 | |
|---------------------------|-----------------------|
| Fecha | Porcentaje de Sólidos |
| 20-09-2016 | 59,0% |
| 21-09-2016 | 61,0% |
| 22-09-2016 | 61,0% |
| 23-09-2016 | 61,0% |
| 24-09-2016 | 61,0% |
| 25-09-2016 | 61,0% |
| 26-09-2016 | 60,0% |
| 27-09-2016 | 61,0% |
| 28-09-2016 | 60,0% |
| 29-09-2016 | 60,0% |
| 30-09-2016 | 60,0% |
| 01-10-2016 | 58,0% |
| 02-10-2016 | 58,0% |
| 03-10-2016 | 59,0% |
| 04-10-2016 | 59,0% |
| Promedio | 60,0% |

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 60,0%.

- 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 atención a lo solicitado por la autoridad, en Anexo se adjunta la batimetría correspondiente a este periodo ejecuta el 29 de Septiembre, en la cual se entregan los datos requeridos por la autoridad, evidenciando el control de laguna de aguas claras.

Fecha Medición: 29.09.2016

Rev. 0.0

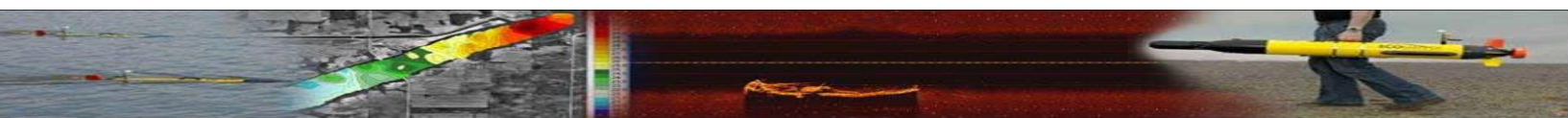
Código de Distribución: Limitada



Informe Batimétrico Depósito de Relave

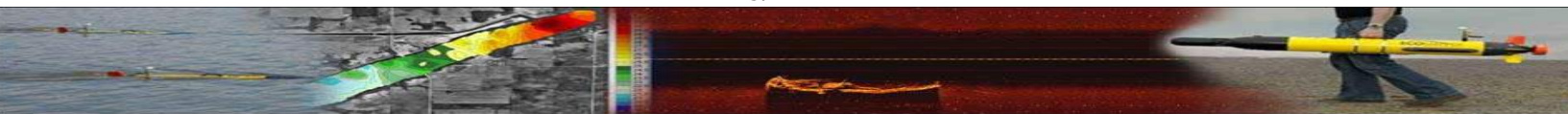
Minera Sierra Gorda

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



Contenido

| | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Objetivos | 3 |
| 3. Procedimiento Operacional | 4 |
| 4. Resultados de la Batimetría | 5 |

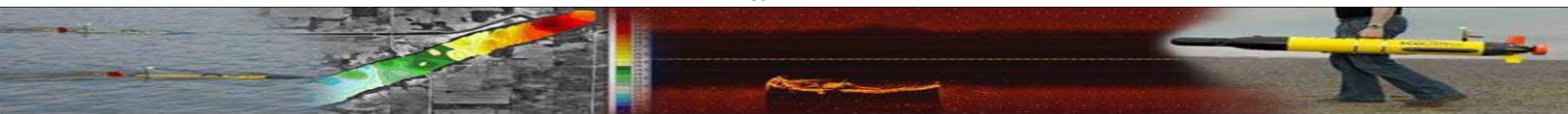


1. Introducción

El Informe Técnico EB-21 correspondiente al servicio con fecha 28 al 29 de septiembre, presenta los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico y aerofotogramétrico, 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 y de Calidad de Agua mediante AUV.
- 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.



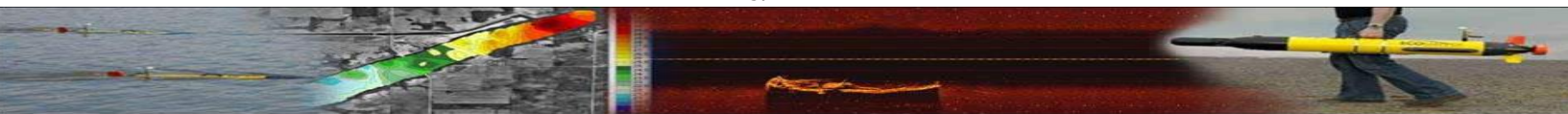
3. Procedimiento Operacional

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

Las que corresponden a:

- Levantamiento topográfico con GNSS, mediante modalidad RTK de los muros, MP2, MP3 y Plataforma de acceso a torre.
- El levantamiento del Muro MP4 no se pudo realizar debido a los trabajos que se están realizando, lo que imposibilitó el trabajo de nuestros operadores.

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

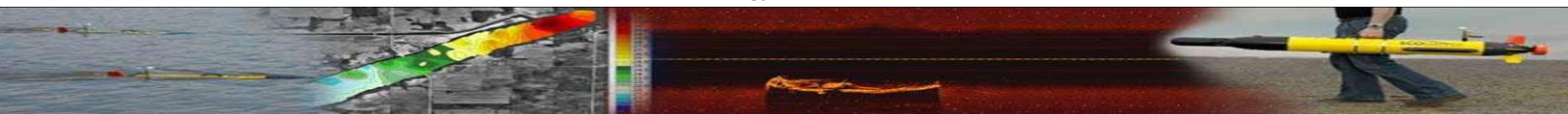


4. Resultados de la Batimetría

La siguiente tabla contiene los valores obtenidos para el levantamiento realizado el día 29 de septiembre del 2016, superficie relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua.

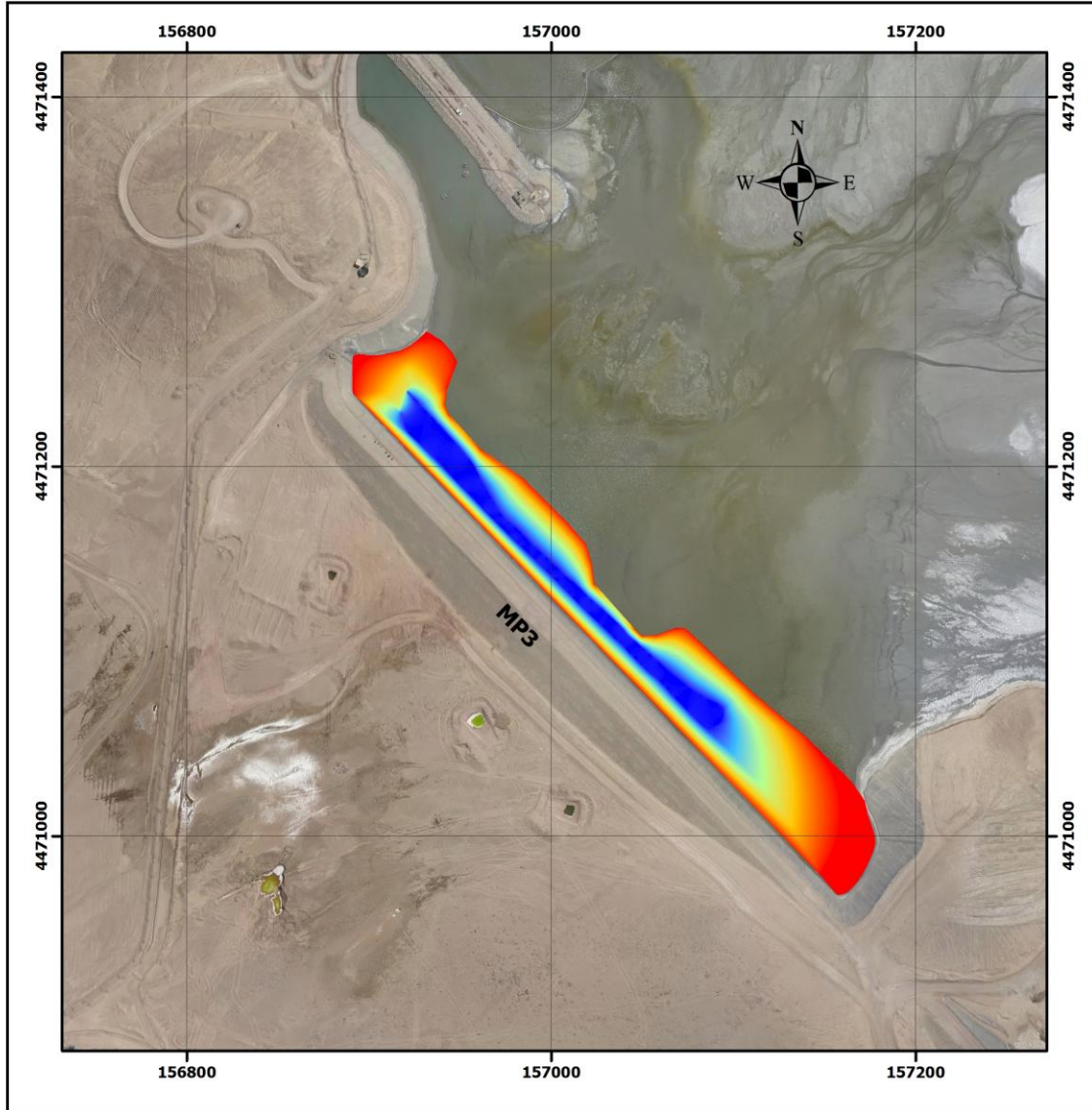
| LAGUNA PRINCIPAL | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Volumen Total Agua en Cubeta | 2.778,53 m ³ |
| Superficie Total Laguna | 14.507,41 m ² |
| Perímetro | 883,21 m |
| Cota espejo de Agua (Pelo de Agua) | 1.623,75 m.s.n.m |
| Cota Máxima Profundidad | 1.623,28 m.s.n.m |
| Profundidad máxima espejo de agua | 0.47 m |
| Promedio Profundidad espejo de agua | 0.46 m |

| | Relave Sumergido | Relave Expuesto | Total |
|------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Volumen m ³ | 60.466,20 | 36.123.054,43 | 36.183.520,63 |
| Área m ² | 14.507,41 | 4.979.885,42 | 4.994.392,83 |



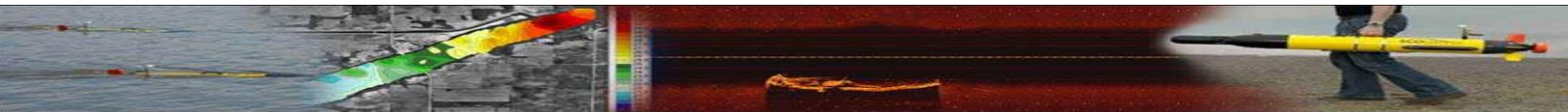


**MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA**



Fecha de Medición: 29.09.2016
 Unidad de medida: metros
 Sistema coordinado PTL

Escala
 1:3000
 0 50 100 150 200 m



El volumen de agua se mantiene a la baja, esto debido a las menores profundidades que se presentan en la laguna, esta presenta sectores con relave húmedo en una extensa área ubicada entre el muro MP3 y el espigot, lo que hace dificultosa tanto el acceso de nuestro personal a la laguna como al equipo moverse dentro de esta área.

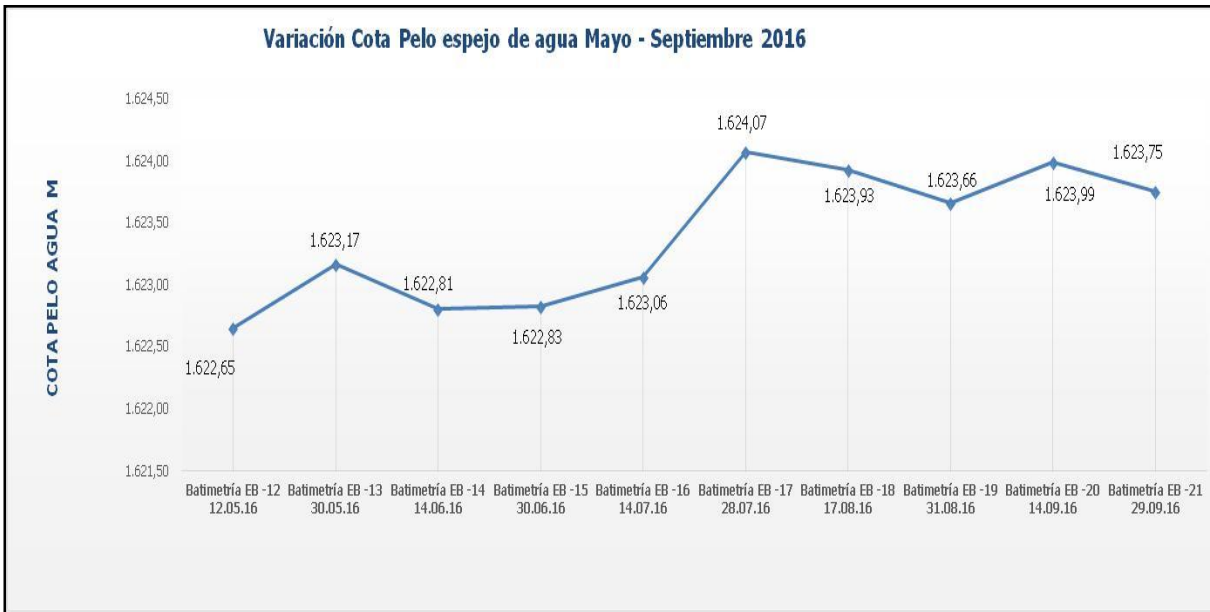


Gráfico N°7: Variación cota Espejo de agua (msnm) (Pelo de Agua)

Referido solo laguna principal

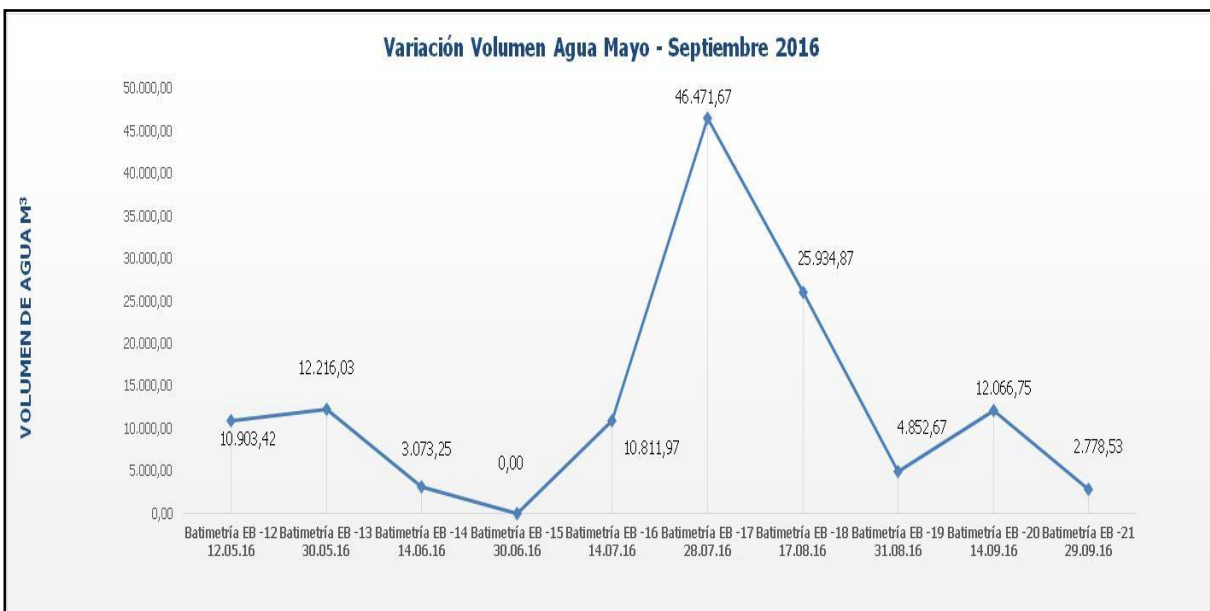
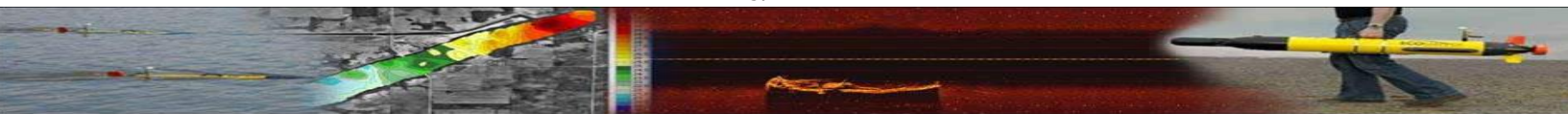


Gráfico 8: Variación volumen de agua.



Con respecto al volumen este se mantiene al alza

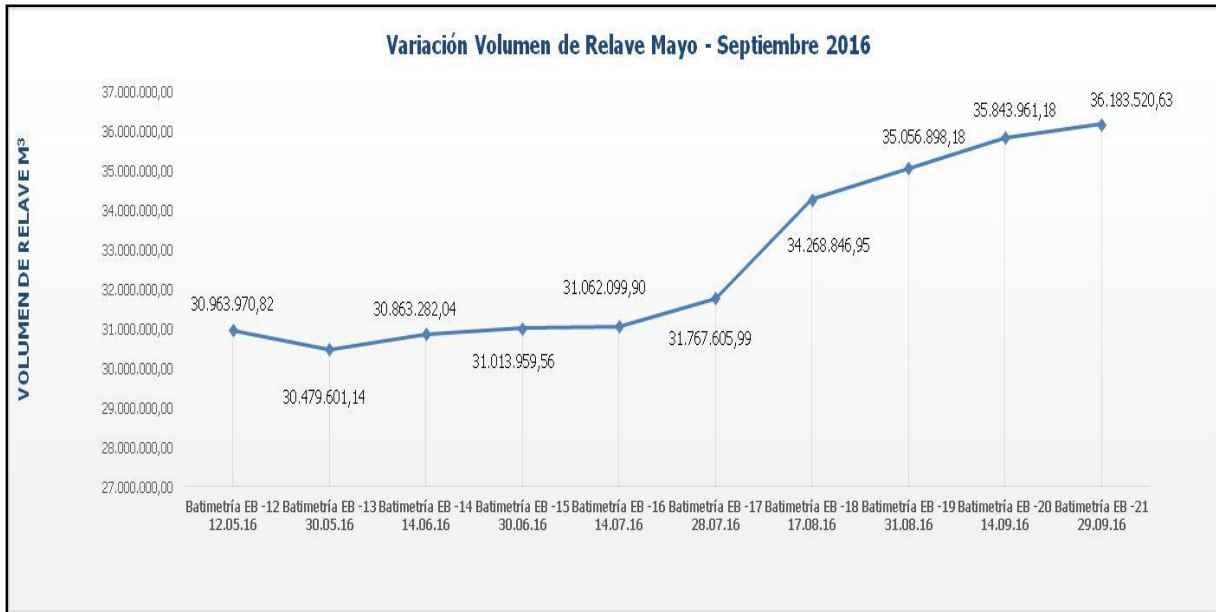
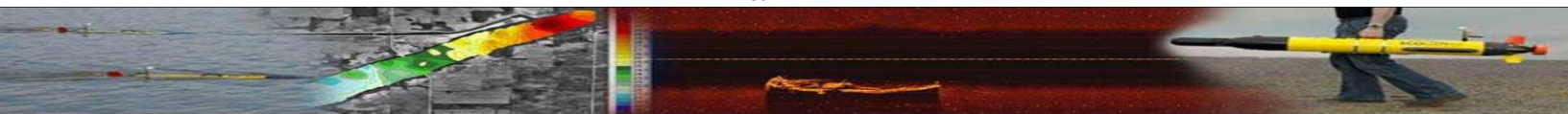


Grafico N°9 Variación volumen de relave.



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