



Santiago, 26 de Mayo de 2016
VPAC-2016-020

Superintendencia de Medio Ambiente

Dominique Hervé Espejo
Fiscal
Teatinos N° 280, piso 8
Santiago
PRESENTE

Ref.: Resolución Exenta N° 419, de fecha 11 de Mayo de 2016.

De mi consideración,

En relación a lo ordenado en el **Resuelvo Tercero** 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 de espejo de agua (volumen y profundidad) esto es, deberá 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”.*

Sobre la indicación de la autoridad de reducir el volumen de agua en la cubeta del tranque, se adjunta Informe **“Respuesta Resolución Exenta N°419/2016”**, que contiene los respaldos de desempeño del sistema, incluyendo:

- Registros fotográficos fechado entre el 11 y el 25 de Mayo de 2016, y;
- Registro de caudal de agua bombeada (m³/día) y cálculo de recuperación (l/s promedio).

Sobre la Batimetría en el depósito de relaves, en el informe que acompaña esta carta **“Respuesta Resolución Exenta N°419/2016”**, se entrega una evaluación del reporte que se adjunta en Anexo 1 y que fue realizado con fecha 12 de Mayo de 2016. El documento contiene la siguiente información:

- Superficie de espejo de agua;
- Volumen del espejo de agua;
- Superficie de relaves depositados;
- Volumen de relaves depositados;
- Profundidad máxima y media del espejo de agua, y;
- Explicación de cálculo para la obtención de los valores.

2. **A lo requerido en el Punto 2.1:** *Ordena realizar mediciones de calidad química y niveles en los pozos contemplados en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico establecido en el Considerando 8.3.2., de la Resolución de Calificación Ambiental N° 137/2011 (inclusive el CB-12), y en los pozos y sondajes ubicados en el sector del Depósito de Relaves, identificados con la nomenclatura CON-10, CON 15, CON-16, CON-21, CON 23, KP-DH10-40, con frecuencia mensual. Adicionalmente, realizar mediciones de calidad química del agua presente en la cubeta del Depósito de Relaves y en la Piscina de agua de mar (Piscina de proceso) con frecuencia mensual.*

Las mediciones de calidad química deberán considerar parámetros equivalentes a los medidos en el Programa de Monitoreo Hidrogeológico.

Los informes que den cuenta de las mediciones y su análisis deberán ser remitidos en formato físico y digital, junto con una sistematización de los resultados en una planilla Excel, con una frecuencia mensual.

Sobre las mediciones solicitadas por la autoridad, podemos informar que la campaña de terreno para la toma de muestras asociadas a los pozos y puntos de estudio, se ejecutó entre el 09 y el 13 de Mayo, siendo enviadas las muestras al laboratorio correspondiente los días 13 y 16 de Mayo. Dado lo anterior, y en conocimiento de los plazos con que son entregados los resultados por parte de laboratorio ALS Antofagasta, se espera que el reporte requerido sea entregado a la SMA con fecha **15 de Junio de 2016**. Dicho documento incluirá una sistematización de los resultados en una planilla Excel.

En caso de existir retraso por parte del laboratorio externo, se informará a la autoridad sobre la nueva fecha de entrega.

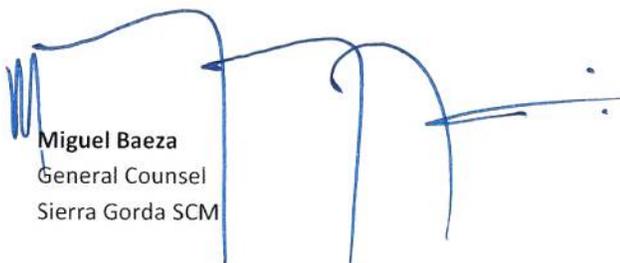
3. **A lo requerido en el Punto 2.5:** *Ordenar a la empresa que remita un archivo consolidado de las variables operacionales asociados al funcionamiento del depósito de relaves y a la superficie de los afloramientos de humedad, desde el inicio de la operación de depósito (enero 2015) a la fecha y que considere las unidades de medición de cada variable en formato que se indica en la Tabla N°1 del que se adjunta al final de este acto administrativo.*

Se precisa que la información debe ser remitida en un archivo anexo, en una hoja de cálculo en formato Excel y con valores que consideren al menos 2 decimales. Asimismo, para las futuras presentaciones, se solicita que siempre incorpore todos los datos históricos asociados a la fecha.

Sobre el consolidado de datos operacionales solicitado por la autoridad, podemos indicar que la información será entregada en el formato requerido en un plazo de 25 días corridos desde la fecha de notificación de la presente Resolución, esto es el 06 de Junio de 2016.

4. 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 los antecedentes, saluda atentamente a Usted,



Miguel Baeza
General Counsel
Sierra Gorda SCM



Respuesta

Resolución Exenta N°419/2016

Ordena Medida Provisional Que
Indica

Entrega N°1

26 de Mayo 2016

RESUELVO SEGUNDO:

- 1.1. Reducir el volumen de agua almacenada en la cubeta del tranque de relaves, de acuerdo a su capacidad técnica instalada, extrayendo el agua sobrenadante con la implementación del sistema de bombeo que para ello se requiera. Para cumplir con lo anterior, el titular deberá operar a su máxima capacidad conforme a las condiciones actuales del espejo de agua (volumen y profundidad), esto es, deberá 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 relaves.**

Se presentan fotografías tomadas desde el día 11 al 25 de Mayo de 2016.

FECHA

REGISTRO FOTOGRÁFICO

11 de Mayo



12 de Mayo



13 de Mayo



14 de Mayo



15 de Mayo



16 de Mayo



17 de Mayo



18 de Mayo



19 de Mayo



20 de Mayo



21 de Mayo



22 de Mayo



23 de Mayo



24 de Mayo



25 de Mayo



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

Se adjunta tabla resumen de volumen de agua recuperada diariamente desde el tranque de relaves.

Tabla 1: Volumen diario de agua recuperada.

| Mayo 2016 | |
|----------------|-------------------------------------|
| Fecha | Agua recuperada m ³ /día |
| 11 de Mayo | 22.338 |
| 12 de Mayo | 19.997 |
| 13 de Mayo | 21.370 |
| 14 de Mayo | 24.454 |
| 15 de Mayo (*) | 6.742 |
| 16 de Mayo | 20.005 |
| 17 de Mayo | 24.446 |
| 18 de Mayo | 25.309 |
| 19 de Mayo | 23.125 |
| 20 de Mayo | 32.828 |
| 21 de Mayo | 31.256 |
| 22 de Mayo | 29.658 |
| 23 de Mayo | 20.382 |
| 24 de Mayo | 28.293 |
| 25 de Mayo | 22.683 |
| Promedio | 23.526 |

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 23.526 m³/día, equivalente a 272 l/s, quedando en evidencia el cumplimiento de la condición planteada en la Resolución Exenta N°419 que establece el estándar de 125 l/s como promedio quincenal.

(*) El día 15 de Mayo; Debido a la baja altura de la laguna, la Bomba Vogt ubicada cerca de Muro #3 succiona pulpa, motivo por el cual se detiene bombeo. Para corregir esa condición, se repositona la bomba en sector más profundo con apoyo de grúa. Personal mecánico realiza desconexión y posterior instalación de manguerote de impulsión. Personal eléctrico colabora con la desconexión y posterior conexión y energización del equipo, el cual entra en funcionamiento en el breve plazo.

- iii) 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 1 se adjunta informe de Batimetría realizada el día 12 de Mayo de 2016.

Sobre los resultados de la batimetría reportada, es importante mencionar que durante el periodo de estudio, particularmente los primeros días de Mayo 2016, se ejecutaron actividades de mantención preventiva del proceso de generación de relaves, la cual consideró la descarga del contenido del espesador N°1 en el depósito de relaves, con el objetivo de habilitar el equipo para ejecutar una revisión y mantención de las rastras, específicamente de los PAD (dispositivos de teflón) que son parte esencial para la correcta operación de los espesadores.

Estas mantenciones son fundamentales para asegurar la correcta operación del sistema y minimizar los riesgos de fallas. Este proceso de vaciado, práctica habitual y recomendada en la industria minera, es la forma en que se preparan estos equipos para su mantención, la que se realiza con una frecuencia predefinida por los proveedores y la experiencia de cada Operación Minera, atendiendo los condiciones del mineral procesado.

En ese escenario, esta actividad programada aportó a la cubeta un volumen de aproximadamente 36.000 m³ de relaves, mayoritariamente agua, lo que generó un aumento esperado en la laguna de aguas claras, subiendo de 3.275,94 m³ (29 Abril 2016) a 10.903,42 m³ registrado en la batimetría del 12 de Mayo. Sin embargo, este aumento, no genera un mayor volumen potencial de agua a recuperar ya que la profundidad de la laguna se mantuvo dentro de los parámetros previamente registrados y con un valor de “zona de baja profundidad” aún más bajo, es decir, de los 0,41 m de profundidad mínima registrada a fines de abril se llegó a un registro actual de 0,29 m, lo que genera una altura de laguna que no permite la recuperación inmediata. Asimismo, el registro de batimetría indica que es en esa zona de baja profundidad donde se concentra gran parte del agua de la laguna (6.066,67 m³).

Por tanto, si bien se mantuvo excepcionalmente un volumen mayor de agua, debido a la mantención programada del espesador N°1, esta agua se reparte de tal manera en la cubeta, con altura baja, que impide su recuperación instantánea. No obstante, se espera que en la medida que avance la descarga de relaves, el agua sea conducida al sector oeste del depósito (zona de laguna), donde podrá ser bombeada. Considerando lo mencionado, se entiende que el registro de agua bombeada se mantenga estable (salvo el 15 de Mayo), con valor promedio de 23.526 m³/día.

Importante indicar que el vaciado del espesador N°2 está programado para Junio 2016, como parte de la atención preventiva.

Fecha Medición:

12.05.2016

Rev. 0.0

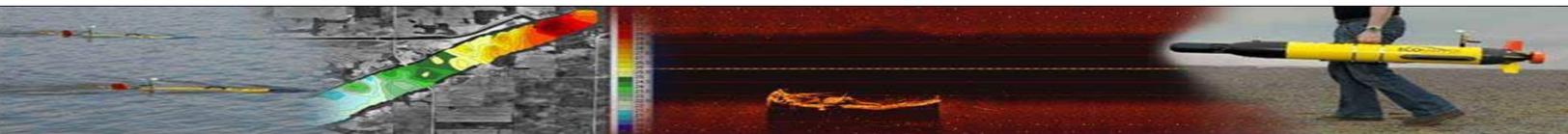
Código de Distribución:
Distribución Limitada



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 |

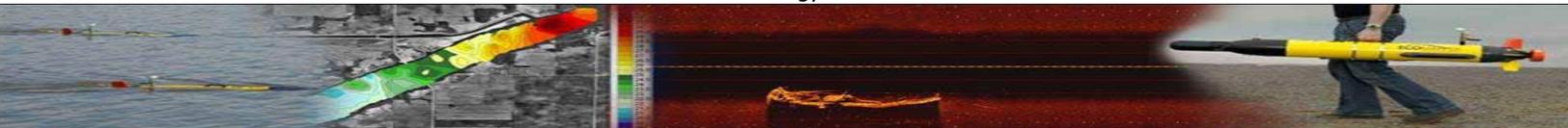


1 Introducción

El Informe Técnico EB-12 correspondiente al servicio con fecha 12.05.2016, 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.



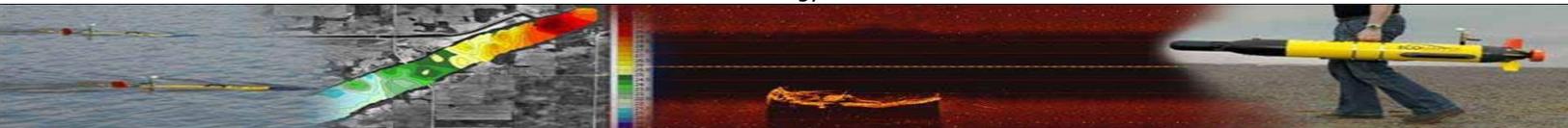
3 Procedimiento Operacional

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 MP2, MP3, MP4 y Plataforma de acceso a torre.
- Generación de puntos de contorno de la laguna como apoyo para la generación de la batimetría con el equipo AUV.

El DEM para este servicio fue generado a partir del procesamiento de las imágenes capturadas mediante el Drone eBee el día 12 de mayo 2016.



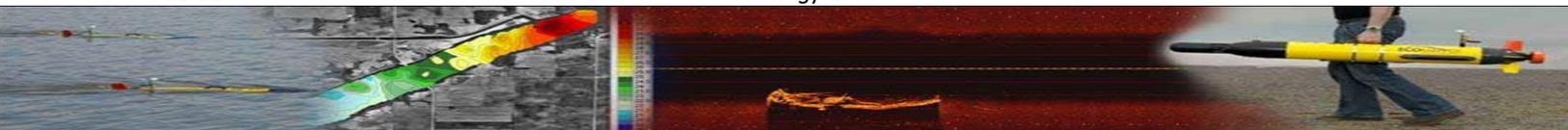
4 Resultados de la Batimetría

La siguiente tabla contiene los valores batimétricos para el levantamiento realizado el día 12 de mayo del 2016, superficie relaves depositados, volumen de relaves depositados, profundidad máxima y media del espejo de agua.

| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Volumen Total Agua en Cubeta | 10.903,42 m ³ |
| Volumen Zona Profunda | 4.836,75 m ³ |
| Volumen Zona Baja Profundidad | 6.066,67 m ³ |
| Superficie Total Laguna (*) | 56.014,51 m ² |
| Perímetro (*) | 1.589,00 m |
| Cota espejo de Agua (Pelo de Agua) | 1.622,65 m.s.n.m |
| Cota Máxima Profundidad | 1.621,64 m.s.n.m |
| Profundidad máxima espejo de agua | 1,01 m |
| Promedio Profundidad espejo de agua | 0,29 m |

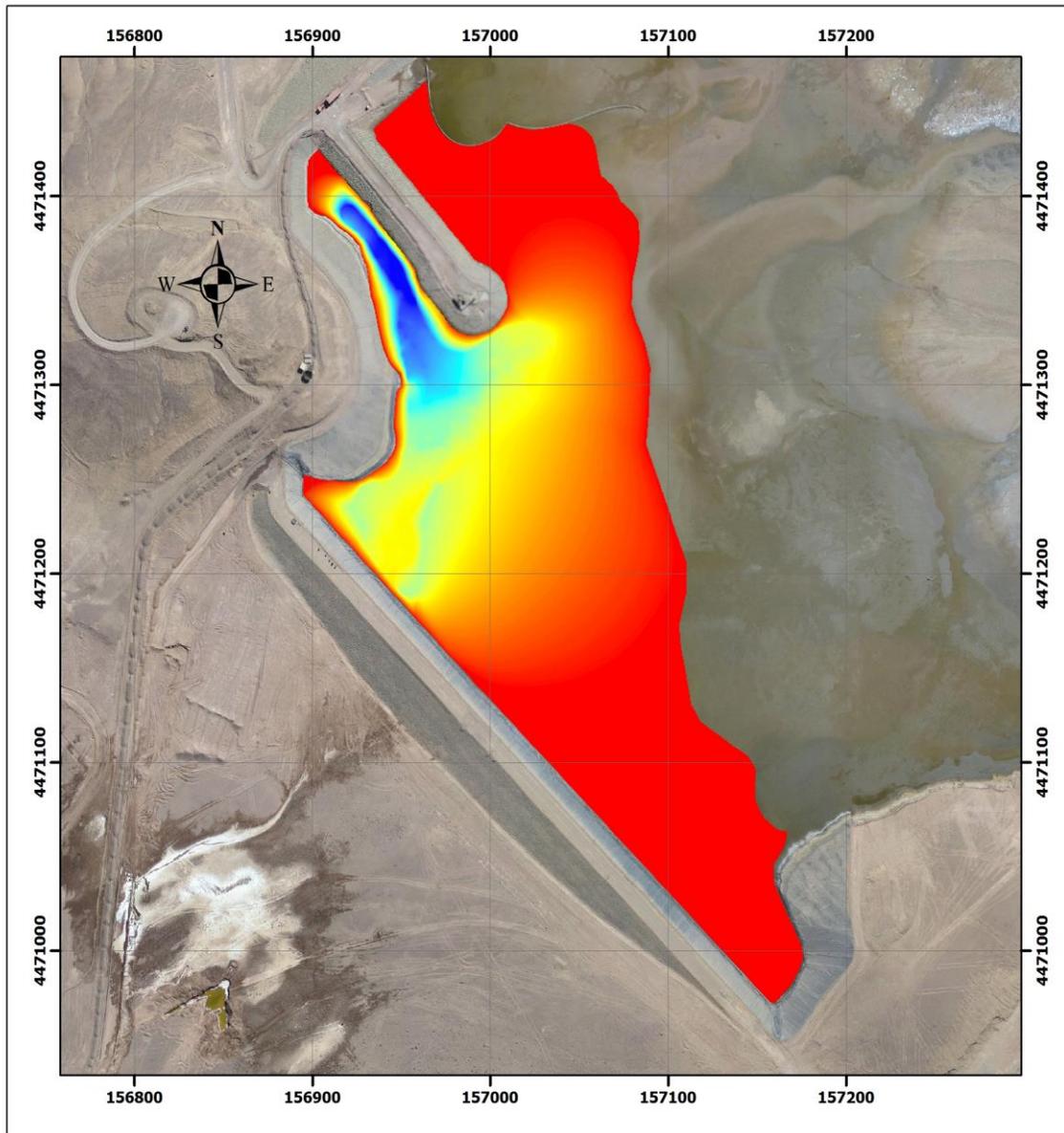
(*) DATO EN VALIDACION

| | Relave Sumergido | Relave Expuesto | Total |
|------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Volumen m ³ | 303.619,14 | 30.660.351,68 | 30.963.970,82 |
| Área m ² | 56.014,51 | 4.370.288,86 | 4.426.303,37 |

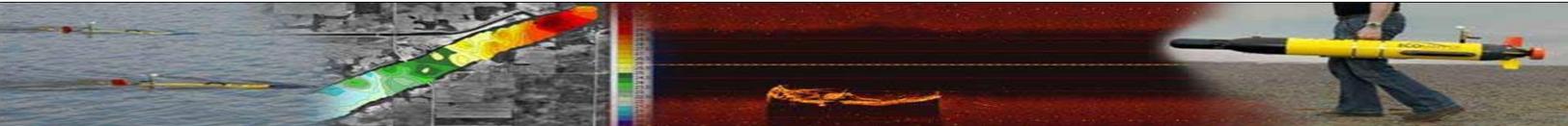




**MAPA DE PROFUNDIDAD
DEPOSITO SIERRA GORDA**



Fecha de Medición: 12.05.2016
 Unidad de medida: metros
 Sistema coordenado PTL



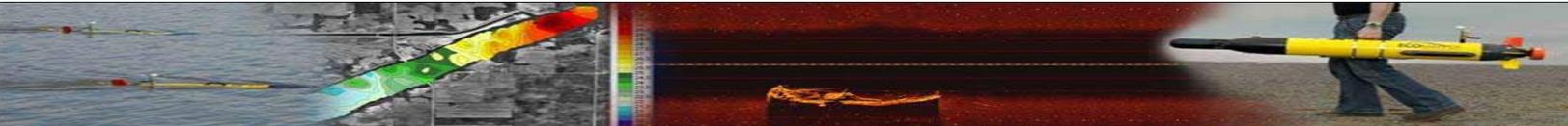
Se entrega registro de volumen de laguna en el siguiente gráfico.



Grafico N°1 Variación Volumen Agua en cubeta



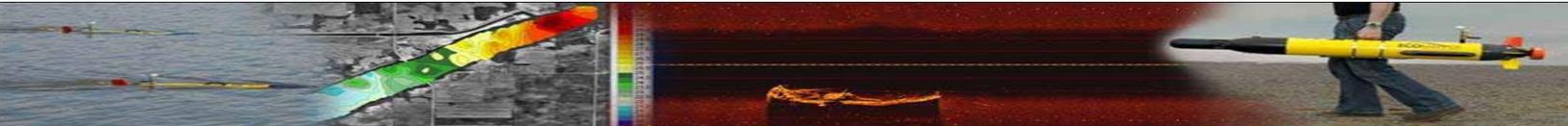
Grafico N°2 Variación cota Espejo de agua (msnm)
(Pelo de Agua)



Con respecto al volumen total de relave este sigue su tendencia al alza, por el proceso y manejo propio del depósito.



Grafico N°3 Variación Volumen 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