



Informe de Proceso

VOLUMENES INVOLUCRADOS EN TK-10, PISCINAS CAMISAS

Informe N°- 0002

FECHA:

18-04-2022

ELABORADO POR:

REVISOR:

Nombre

Cargo

Juan Buguño R.

Ingeniero en Gestión

Nombre

Cargo

Esteban Velásquez V.

Administrador de Contrato

ALCANCE:

Explicar procesos de cálculo utilizados para la obtención de nivel almacenado en TK-10 al 01 de noviembre de 2021.

ÁREA ANALIZADA:

A) Piscinas sector Bajo Camisas. TK-10



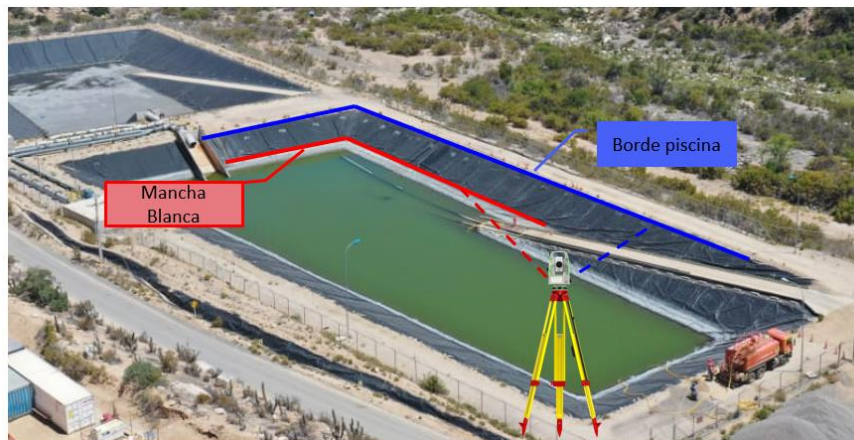
(Imagen referencial de fecha 14-11-2021)

CONSIDERACIONES: Empresa Geosupport, con más de 15 años de experiencia y presencia en diversas faenas mineras, en levantamientos topográficos de precisión, geodésicos y fotogramétricos, además de construcción de modelos digitales de terreno, elevación, entre otros, de acuerdo con Anexo A. Este reporte responde a actividades ejecutadas en sector bajo Camisas, con el fin de obtener información topográfica para la determinación de volúmenes almacenados en piscina TK-10. Los trabajos fueron ejecutados con profesionales calificados en terreno y gabinete con el fin de entregar información relevante para el balance hídrico.

- **Proceso obtención máximo nivel almacenado y cota cuerpo de agua al 13-11-2021.**

Al ingresar al sector el 13 de noviembre de 2021, se evidencia presencia de agua en piscina, además de manchas blancas sobre geomembrana que impermeabiliza TK-10.

Se genera un levantamiento topográfico de precisión, mediante uso de estación total, que permita obtener cotas de marcas blancas sobre geomembrana (corresponde a la cota y volumen máximo almacenado en piscina) que se generaron posterior al drenaje de aguas de recirculación del depósito El Mauro en piscina “TK-10 punto bajo Camisas”



Esquema del proceso topográfico realizado, Empresa Geosupport

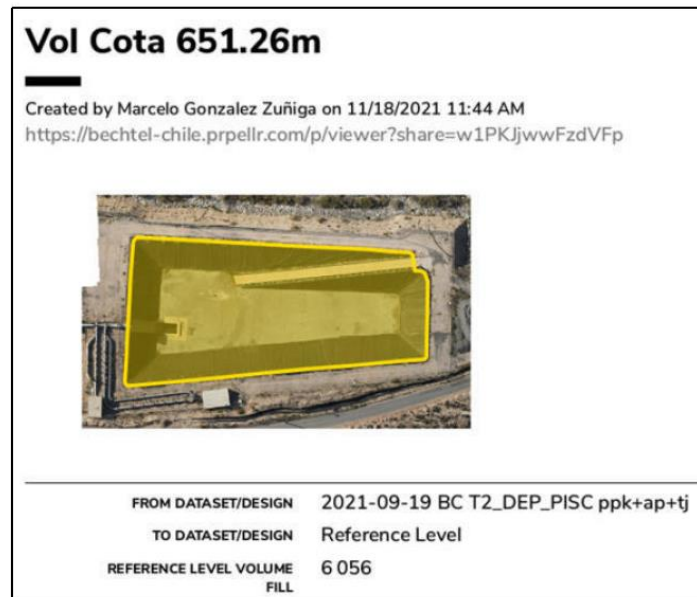


Evidencia visual de máximo nivel almacenado (manchas blancas)

- **Volumen Inicial.**

Con respecto al volumen inicial, de acuerdo con Anexo B, informe técnico BECHTEL N° de trabajo 26148, el volumen inicial en piscina calculado para 21 de octubre de 2021 corresponde a 6056 m³, asociado a cota 651.26 msnm.

Estos cálculos fueron realizados mediante las plataformas Propeller y Civil, y se determinó una utilización de la piscina de 6056m³ (29.34% de la capacidad total de la piscina), quedando en evidencia un margen de casi un 70% de la capacidad total (14583 m³).



Reporte de cubicación, Extracto informe técnico BECHTEL

- **Estimación de volúmenes en piscina.**

El volumen inicial se obtiene luego de generar levantamiento topográfico el 13 de noviembre de 2021, desarrollando un modelo digital de elevaciones, que sirve como base para los procesos de cálculo, estimando los volúmenes por día para el periodo comprendido entre el 21 de octubre al 01 de noviembre de 2021, donde se restan valores de perdidas de agua por evaporación. Los valores de evaporación indicados en la siguiente tabla, de acuerdo con anexo C, son restados a la cota de inicial y posteriormente a la estimada diariamente, para conocer áreas y volúmenes en el periodo descrito hasta el 01 de noviembre (valores diarios).

Los valores de evaporación entregados por MLP, a través de empresa SGS son:

Fecha	Evaporación Camisas (m)
21-10-2021	0,0050
22-10-2021	0,0045
23-10-2021 (*)	0,0058
24-10-2021	0,0070
25-10-2021	0,0074
26-10-2021	0,0054
27-10-2021	0,0058
28-10-2021	0,0076
29-10-2021	0,0074
30-10-2021	0,0073
31-10-2021	0,0061
01-11-2021	0,0039

Tabla evaporación empresa SGS.

Nota (*): Día 23-10-2021 sin información. Se rellena con promedio de mediciones de día antes y después.

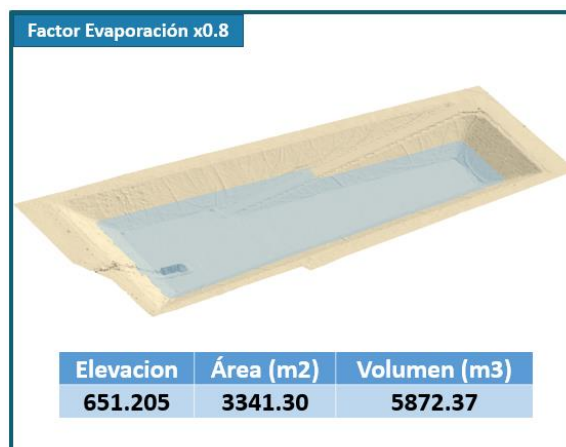
- **Escenarios de evaporación.**

La Evaporación desde superficie libre de agua (E), correspondiente a la altura de lámina de agua evaporada por unidad de tiempo, se obtiene a partir de las mediciones en tanque evaporimétrico (ET), las que se multiplican por un coeficiente de tanque (KT). Este coeficiente representa una corrección por ganancias o pérdidas caloríficas a través de las paredes o fondo del tanque. En las estaciones y climas húmedos, la temperatura del agua del tanque es superior a la del aire, luego, KT es 0,8 o superior; en estaciones secas y áreas áridas, la temperatura del agua del tanque es inferior a la temperatura del aire, luego, KT puede ser 0,6 o inferior.

En este proceso se considera un rango de KT (coeficiente de tanque) para la determinación del volumen al 01 de noviembre, en particular se utilizan los factores conservadores 0,6 y 0,8, de acuerdo con Anexo D MINUTA TÉCNICA N°30, Rev.1



Volumen al 01 noviembre de 2021 para KT 0,6



Volumen al 01 noviembre de 2021 para KT 0,8

A continuación, cuadro resumen con los resultados para ambos escenarios.

De lo anterior se puede resumir que el día 01-11-2021 se presenta un rango de datos comprendidos entre:

Elevación	Entre 651.205 y 651.219
Área (m ²)	Entre 3341.30 y 3350.06
Volumen (m ³)	Entre 5872.37 y 5918.11

- **Escurrimiento.**

Esta es una variable estimada, obtenida de Anexo D MINUTA TÉCNICA N°30 Rev.1. Dónde los valores de escurrimiento estimados corresponden al rango de 637 a 830 m³.

- **Balance estimado al 01 noviembre 2021 para TK-10.**

Se tiene como entrada un volumen de 6056 m³ (volumen máximo almacenado de acuerdo con Anexo B), como salida se tiene valor de evaporación entre los rangos 184 m³ (para KT 0,8) a 138 m³ (para KT 0,6) de acuerdo con Anexo D, además de un valor de escurrimiento entre el rango de 637 a 830 m³ según Anexo D. Al restar al valor de entrada los dos valores de salida, se obtiene el volumen de agua contenida al 01 de noviembre de 2021.

Por lo tanto, el volumen acumulado en piscina TK-10 al momento de detección de evento está en el rango de 5042 m³ a 5281 m³.