

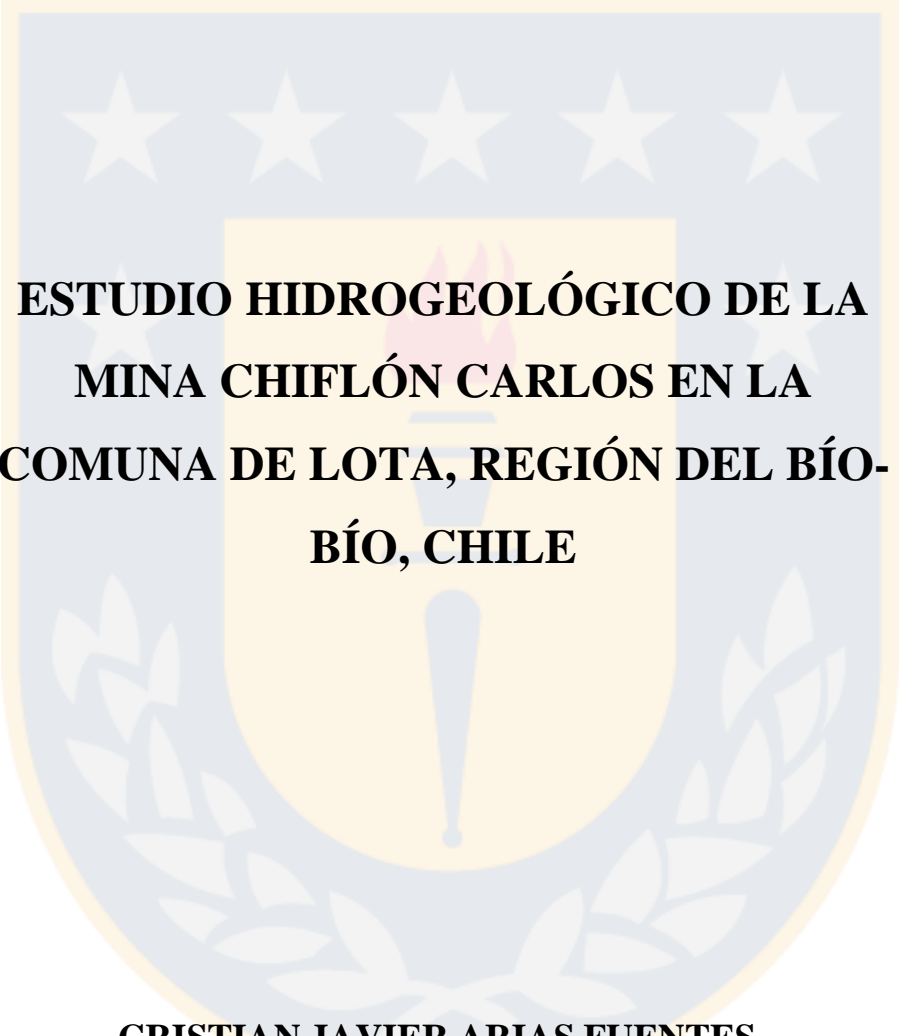
**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN**

Facultad de ingeniería

Departamento de Ingeniería Metalúrgica

**PROFESOR PATROCINANTE**

Ramón Díaz Noriega

The background features a large, semi-transparent watermark of the University of Concepción's coat of arms. It consists of a shield with a central yellow field containing a blue torch with a red flame. Above the shield are five white stars. The shield is flanked by two olive branches and sits atop a base of laurel leaves.

**ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA  
MINA CHIFLÓN CARLOS EN LA  
COMUNA DE LOTA, REGIÓN DEL BÍO-  
BÍO, CHILE**

**CRISTIAN JAVIER ARIAS FUENTES**

**Informe de Memoria de Título**

**para optar al Título de**

**Ingeniero Civil de Minas**

**enero 2024**

## Resumen

La elaboración de modelos conceptuales se basa en simplificaciones que capturan los aspectos esenciales y limitan el área geográfica de interés en donde se define la distribución de parámetros que influyen en el comportamiento del sistema. El sistema considerado en este estudio es la mina Chiflón Carlos, popularmente conocida como “*Chiflón del Diablo*”, para la cual no se tienen identificados los elementos de balance hídrico ni el dominio espacial y que actualmente es utilizada como atractivo turístico.

Mantener el circuito turístico habilitado para el ingreso de turistas implica drenar la mina a diario mediante el sistema de bombeo instalado en el antiguo pique de ventilación de la mina. Luego de 4 visitas a la mina se creó un inventario de puntos de infiltración dentro del circuito turístico, para los cuales se estableció su origen a partir de su fisicoquímica básica. De acuerdo con esta información se llegó a la conclusión de que las infiltraciones de agua provienen principalmente del mar y en menor medida, de infiltraciones meteóricas. Lo anterior coincide con un informe para estudiar golpes de agua ocurridos en la mina Pique Grande realizado por “The Cementation Company” en 1977, indicando que las infiltraciones provienen del mar a través de las fracturas que provoca la explotación y que ingresan por el Chiflón Carlos hasta llegar a la mina Pique Grande.

Se identificaron 3 entradas de agua en el circuito turístico, de las cuales solo 2 fueron consideradas estableciendo puntos de observación (PO-1, PO-2). Se realizaron mediciones de caudal a partir de dos métodos: método de aforo volumétrico y el método de aforo por secciones. Se estimó que ingresan 12.547 [m<sup>3</sup>/año]. Por otro lado, se identificó y cuantificó solo una salida de agua del sistema, la cual corresponde al caudal bombeado fuera de la mina. A partir de aforos volumétricos realizados al sistema de bombeo, se estimó un caudal de salida de 211,700 [m<sup>3</sup>/año]. Al considerar el principio de conservación de la masa en el dominio del sistema hidrogeológico de la mina y estableciendo la hipótesis de un régimen estacionario, se estimó que ingresan 199.153 [m<sup>3</sup>/año] sin un origen definido, para los cuales se localizaron posibles zonas de recarga.

Como resultado se obtuvo un modelo conceptual con un área total de 785 [ha] en el plano XY, cuya geometría y condiciones de borde fueron definidos a partir de la información recopilada. Este modelo es el punto de partida para estudios futuros que busquen describir la física del flujo subterráneo del sistema a través de modelos de simulación numérica.

## **Abstract**

The development of conceptual models is based on simplifications that capture essential aspects and limit the geographical area of interest where the distribution of parameters influencing the system's behavior is defined. The system considered in this study is the Chiflón Carlos mine, popularly known as "Chiflón del Diablo", for which the elements of water balance and spatial domain are not identified and currently the mine is used as a tourist attraction.

Keep the tourist circuit open for visitors involves daily drainage of the mine through the pumping system installed in the old ventilation shaft of the mine. After four visits to the mine, an inventory of infiltration points within the tourist circuit was created, and their origin was established based on their basic physicochemical properties. According to this information, it was concluded that water inflows mainly come from the sea and, to a lesser quantity, from meteoric infiltrations. This coincides with a report on water inflows in the Pique Grande mine conducted by "The Cementation Company" in 1977, indicating that infiltrations come from the sea through fractures caused by mining and enter through Chiflón Carlos to reach the Pique Grande mine.

Three water entries were identified in the tourist circuit, of which only two were considered by establishing observation points (PO-1, PO-2). Flow measurements were taken using two methods: the volumetric method and the sectional method. It was estimated that 12.547 [m<sup>3</sup>/year] enter. On the other hand, only one water outlet from the system was identified and quantified, corresponding to the flow pumped out of the mine. Volumetric gauging of the pumping system estimated an outlet flow of 211,700 [m<sup>3</sup>/year]. Considering the principle of mass conservation in the hydrogeological system domain of the mine and establishing the hypothesis of a steady-state regime, it was estimated that 199.153 [m<sup>3</sup>/year] enter without a defined origin, and possible recharge zones were identified.

As a result, a conceptual model was developed with a total area of 785 [ha] on the XY plane, and its geometry and boundary conditions were defined based on the collected information. This model serves as a starting point for future studies seeking to describe the underground flow physics of the system through numerical simulation models.