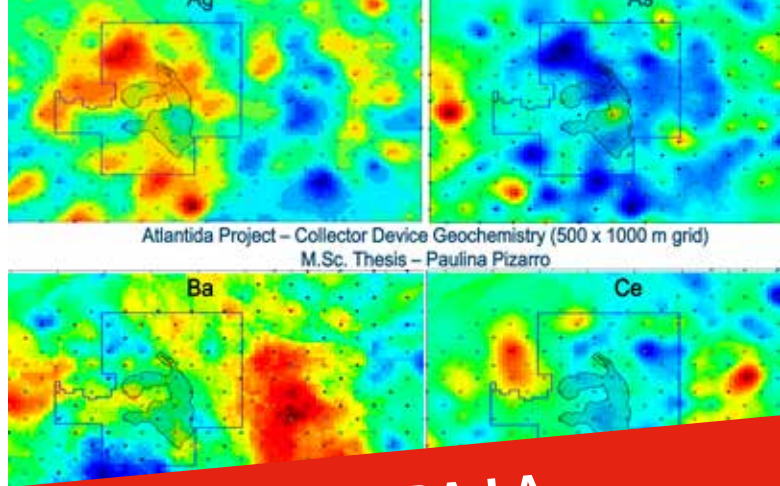


# GRUPO

# 01

## EXPLORACIÓN Y MODELAMIENTO DE YACIMIENTOS



# LABORATORIO DE GEO-TECNOLOGÍAS PARA LA EXPLORACIÓN MINERA EN ÁREAS CUBIERTAS

## OBJETIVO

Evaluar, mejorar e integrar las herramientas de exploración indirecta, profunda y oculta, en áreas prospectivas grandes y cubiertas; identificar los elementos claves de detección, y generar protocolos integrados de uso.

## EQUIPO

### Investigadores asociados:

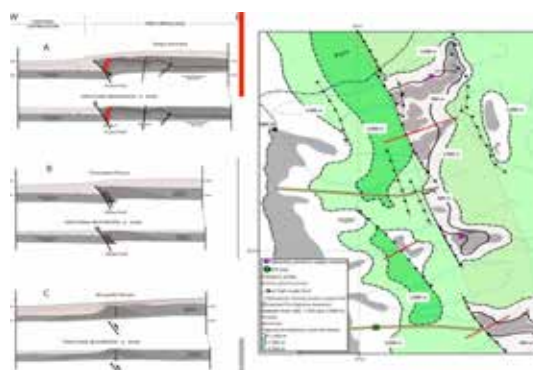
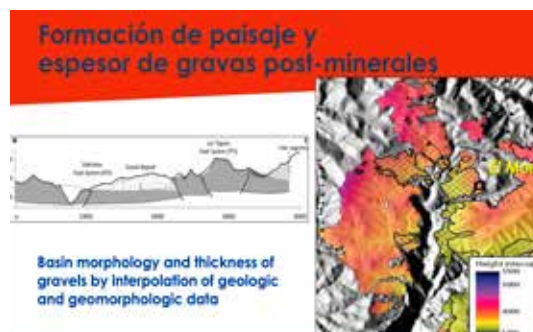
- Dr. Marcelo García
- Dr. Germán Aguilar
- Dra. Marcia Muñoz
- Dr. Brian Townley
- Dra. Katia Deckart

## ÁREA DE COMPETENCIA

El proyecto está orientado a mejorar las estrategias de exploración minera, profunda y oculta, especialmente en etapas tempranas y así reducir los costos de las etapas prospectivas avanzadas.

Agregar e integrar conocimiento geocientífico en regiones altamente prospectivas, pero extensamente cubiertas por depósitos post-minerales, es crucial para orientar y priorizar las estrategias de exploración; por ejemplo, adquirir o abandonar propiedad minera y planificar sondajes o levantamientos geofísicos y geoquímicos. Se busca identificar, de manera indirecta (sin o con pocos sondajes), las variaciones de espesor de la cobertura post-mineral (mapa isópaco) y reconocer las señales geofísicas y geoquímicas del substrato, que tengan correlación con yacimientos, teniendo como fin, vectorizar y generar un modelo geológico de subsuperficie (mapa de exploración).

Finalmente, se propone la mejor ubicación de sondajes. El proceso incluye un mapeo geológico de los afloramientos del substrato, en bordes del área cubierta, en quebradas y/o cerros-islas. Implica también estudios estratigráficos, geomorfológicos y estructurales, así como análisis crítico de los levantamientos geofísicos (gravimetría, magnetometría, magneto-teluria, métodos sísmicos) y geoquímicos (colectores de gases, geoquímica de suelos).



# PROYECTOS

## 1. LEVANTAMIENTOS GEOLÓGICOS DE SUPERFICIE PARA EXPLORACIÓN MINERA

### Fundamento

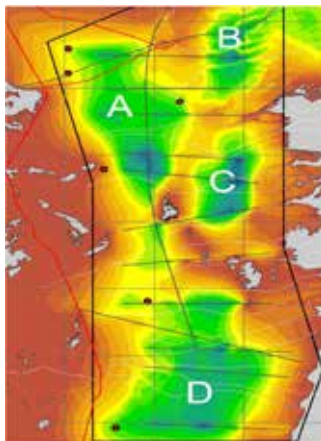
El levantamiento geológico de superficie, a distintas escalas, contribuye con información fundamental para la exploración minera, tanto en zonas expuestas como cubiertas. Tipos litológicos, relaciones de contacto, estructuras y zonas de alteración; y mineralización son algunas de las capas de información usadas.

### Objetivos

Capturar información geológica, de terreno, que permita generar modelos de exploración integrados.

### Resultados

Antes y durante el desarrollo de este proyecto se han realizado levantamientos geológicos en proyectos de colaboración con distintas entidades y escalas, y en diferentes etapas de la exploración. Por ejemplo, se efectuó un levantamiento básico, a escala regional (1:100.000) del área de las cartas Cuya y Miñimiñi, en el norte de Chile, para el SERNAGEOMIN. Usando la información metalogenética y criterios principalmente estructurales, se pudo desarrollar un mapa isópaco de espesor de la cobertura. Otros mapeos geológicos a escala local-distrital (de 1:10.000 a 1.50.000) se han desarrollado en el Bloque Sierra Moreno de AMSA, en el Proyecto Marte-Lobo de KINROSS, y en el Proyecto Volcán Tacora de Serviland Minergy.



### Equipo de trabajo

Proyecto de SERNAGEOMIN: Dr. M. García, F. Riquelme y G. Fuentes.  
Proyectos de AMSA, Kinross y Serviland Minergy: Dr. M. García.

### Cooperación con otras instituciones

SERNAGEOMIN, AMSA, KINROSS y Serviland Minergy.

## 2. DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE LA COBERTURA POST-MINERAL A PARTIR DE SÍSMICA DE REFLEXIÓN

### Fundamento

A partir de 16 perfiles sísmicos de reflexión y 6 pozos levantados por ENAP en los años 1960 y 1990 en la Pampa del Tamarugal (norte de Chile) con fines de exploración petrolera y facilitados en formato digital a la Universidad de Chile-AMTC se desarrolló un proyecto de investigación orientado a conocer la variación de espesor de la cobertura post-mineral en la franja de pórfidos cupríferos del Paleoceno, en conjunto con la empresa BHP Billiton.

### Objetivo

Conocer la variación de espesor de la cobertura post-mineral en la Pampa del Tamarugal, y generar un mapa isópaco.

### Resultados

En la mayoría de los perfiles se distinguen reflectores sísmicos atribuidos a estratos inclinados y plegados del basamento, y a estratos sub-horizontales de la cobertura. Zonas sin reflectores sísmicos (o reflectores difusos) se interpretaron como sectores de rocas intrusivas. Se definieron cuatro secuencias sísmicas dentro de la cobertura oligocena-holocena, y se correlacionaron con las unidades presentes en superficie. Con el fin de definir un modelo de velocidad vertical y convertir la variable temporal en profundidad en cada perfil, se analizaron y probaron dos aproximaciones. Por un lado, se midieron velocidades en muestras representativas de las unidades expuestas en el área de estudio (traídas de terreno) y, por otro, se analizaron los segmentos de perfiles sísmicos ubicados cercanamente a dos sondajes petroleros. Se midió la velocidad de onda P y S en dos muestras de rocas del basamento y cuatro de depósitos semi-consolidados de la cobertura. Las velocidades de onda P medidas varían de 1.487 a 6.494 m/s, y en la cobertura se consideraron velocidades de onda P de 2.000 a 3.535 m/s. Se analizaron tres fuentes principales de errores: error de interpretación de la ubicación de los reflectores sísmicos, error de ajuste topográfico, y error de estimación del parámetro k. El error de interpretación varía de 50 a 150 m y es mayor en las partes nororiental y central del área de estudio. El error de ajuste topográfico es de hasta 300 m y es mayor en la parte nororiental del área. El error del parámetro k se calculó haciendo un análisis de sensibilidad, variando su valor entre 0,1 y 2,0 s<sup>-1</sup>, obteniendo una inexactitud promedia de 49±17m para la posición del techo de basamento. Se interpoló el espesor entre las secciones usando 6 pozos disponibles y el contacto de los afloramientos en planta, como puntos de control de espesor nulo. Se generó un mapa isópaco con un espesor máximo es de 1.566 m. Se establecieron cuatro sub-cuencas donde la cobertura tiene un espesor mayor a 700 m, y varias franjas de altos de basamento de orientación N-S, E-O y NO-SE con profundidades menores a 525 m.

### Equipo de trabajo

Dr. M. García, Dr. E. Contreras (DGF), N. Labbé, Y. Simicic.

### Cooperación con otras instituciones

BHP Billiton Exploraciones Chile.