



Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Universidad Nacional de San Juan

fcefn

geoeval

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
TÍTULO: CARACTERIZACIÓN PETROGRÁFICA Y
METALOGENÉTICA DEL DEPÓSITO DISEMINADO DE CU-AU
JOSÉMARÍA, CORDILLERA FRONTAL, PROVINCIA DE SAN JUAN

INTEGRANTES DEL PROYECTO

- Director: *Dra. Lorena C. Previley*
- Co-Director: *Dra. Ma. Verónica Bastías Torres*
- Asesores externos: *Dra. Nora Rubinstein y Dra. Maria Gabriela Torres*
- Grupo Principal: *Lic. Gustavo Pezzani, Lic. Clara Oviedo, Esp. María Martha Caballero, Magister Leonel Ganga y Lic. Mariana Vargas Perucca.*
- Grupo de Apoyo: *Lic. Marcela Oviedo, Lic. María Ordoñez*
- Alumno avanzado: *Sr. Maximiliano Pereyra*

Descripción resumida del Proyecto

El presente proyecto propone realizar un estudio geológico y metalogenético de detalle en el depósito diseminado de Cu-Au conocido como Proyecto Josemaría en el Departamento Iglesias, provincia de San Juan. El mismo, tiene como finalidad conocer las características geológicas relacionadas con el proceso metalogenético que dio origen al depósito porfídico y, de esta manera, generar nuevas herramientas que orienten la exploración de este tipo de depósitos a escala local y regional, para así acrecentar el conocimiento de los recursos minerales de la región. Asimismo, se pretende continuar con la línea de investigación desarrollada en proyectos anteriores llevados a cabo en otros depósitos porfídicos de Cu-Mo situados en el ámbito de Cordillera Frontal y Precordillera Occidental, respectivamente.

Mediante el estudio petro-mineralógico de las unidades presentes en el área, las asociaciones de minerales de alteración y mena, los controles estructurales de la mineralización, etc. se prevé realizar la caracterización petrogenética del magmatismo mineralizante y elaborar un modelo preliminar para el depósito Josemaría.

Objetivos

Objetivo general

El objetivo general del presente proyecto es conocer las características geológicas de los procesos metalogénicos que dan origen al depósito Josemaría, a fin de acrecentar el conocimiento de los recursos minerales de la región y generar nuevas herramientas que orienten la exploración de este tipo de depósitos a escala local y regional.

Además, este proyecto tiene como objetivo particular impulsar y desarrollar una línea de investigación desde la Cátedra de Yacimientos Minerales, Departamento Geología, FCEF, para satisfacer la creciente demanda por parte de la industria minera sanjuanina, de recursos humanos capacitados en el campo de la metalogénesis.

Objetivos específicos

- Determinar los tipos litológicos aflorantes en el área de estudio.
- Definir tipos y distribución espacial de las asociaciones de alteración hidrotermal presentes en el depósito.
- Determinar minerales de mena asociados al proceso hidrotermal e identificar potenciales procesos de enriquecimiento supergénico.
- Identificar los controles estructurales de la mineralización.

Metodología

Etapa I

- a. Recopilación y procesamiento de la información geológica, geofísica, geoquímica, y estructural de superficie y subsuelo referida al área de estudio y zonas aledañas.
- b. Análisis de imágenes satelitales (Landsat) con el “*software*” Envi 4.7 con el objeto de identificar las diferentes litologías, tipos de alteración y meso-estructuras del área de estudio.
- c. Planificación de las tareas de campo.

Etapa II

- a. Reconocimiento en terreno y mapeo de las distintas unidades aflorantes en el área.
- b. Recolección de datos estructurales.
- c. Reconocimiento de asociaciones minerales diagnósticas y mapeo de la distribución de las zonas de alteración.
- d. Muestreo selectivo de las zonas de alteración, de las paragénesis de mena y de la roca hospedante para estudios petro-mineralógicos.
- e. Selección y envío de muestras para la realización de análisis geoquímicos de roca total (elementos mayores, menores y trazas incluyendo metales).

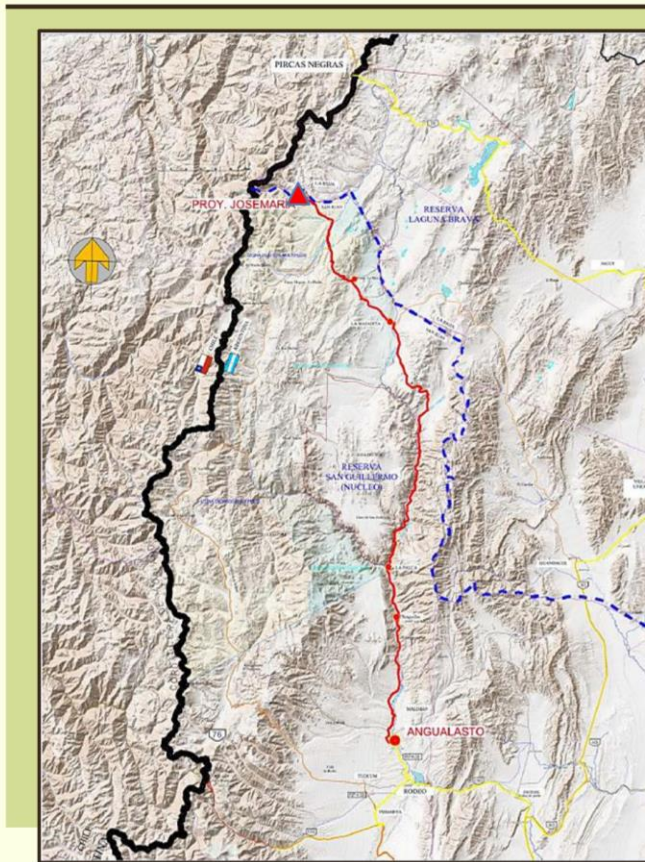
Etapa III

- a. Estudio petrográfico macroscópico con lupa binocular (Kyowa SDZ) a fin de observar y describir asociaciones minerales diagnósticas, variaciones texturales, estudio de venillas, ocurrencia de la mineralización de las muestras obtenidas en superficie.
- b. Procesamiento computacional de los datos estructurales obtenidos en campo y en gabinete mediante programas estructurales gratuitos (StereoWin1.2 y Fault Kin1.2 entre otros) para obtener redes estereográficas con las proyecciones de las diferentes estructuras medidas e interpretar su influencia en el control de la mineralización.
- c. Análisis microscópico de muestras representativas utilizando microscopio petro-calcográfico convencional.
- d. Procesamiento de datos geoquímicos de roca total provenientes de las áreas analizadas utilizando programas petrológicos específicos gratuitos y de libre acceso en Internet (GCDkit, Petrograph e Isoplot entre otros). Esta información permitirá realizar la caracterización litogeoquímica del magmatismo.
- e. Confección de mapas temáticos base: litológicos, de alteraciones hidrotermales, estructurales, etc.

Etapa IV

- a. Integración de la información petrogenética, estructural y geoquímica.
- b. Análisis y discusión de los resultados.
- c. Comparación de los resultados con depósitos de características metalogenéticas similares emplazados dentro del mismo ambiente geodinámico.
- d. Elaboración del informe del proyecto.
- e. Divulgación de los resultados preliminares en congresos, reuniones científicas y revistas.

Ubicación y vías de acceso



Ubicación y vías de acceso al Proyecto Minero Josemaría (Tomado de Josemaría Resources Inc., 2020).

El Proyecto Josemaría se ubica geográficamente en el departamento Iglesias, provincia de San Juan. Desde el punto de vista geológico dicho proyecto se emplaza en la provincia geológica de Cordillera Frontal.

Se accede desde la ciudad capital de San Juan, transitando por Ruta Nacional N° 40 en dirección norte hasta llegar a la ciudad de San José de Jáchal, y desde allí se recorren otros 271 km hasta la ciudad de Guandacol (en la provincia de La Rioja). A partir de allí deben transitarse alrededor de 150 km por huella minera hasta llegar al campamento de Batidero. Josemaría se encuentra aproximadamente a 10 horas en coche desde la ciudad de San Juan.

Antecedentes geológicos

El cinturón de Maricunga está ubicado al norte del distrito minero Vicuña, y se destaca por sus sistemas porfídicos de Au-Cu. Por otra parte, el cinturón de El Indio (que incluye Pascua Lama) se emplaza al sur y alberga depósitos epitermales de alta sulfuración de clase mundial.

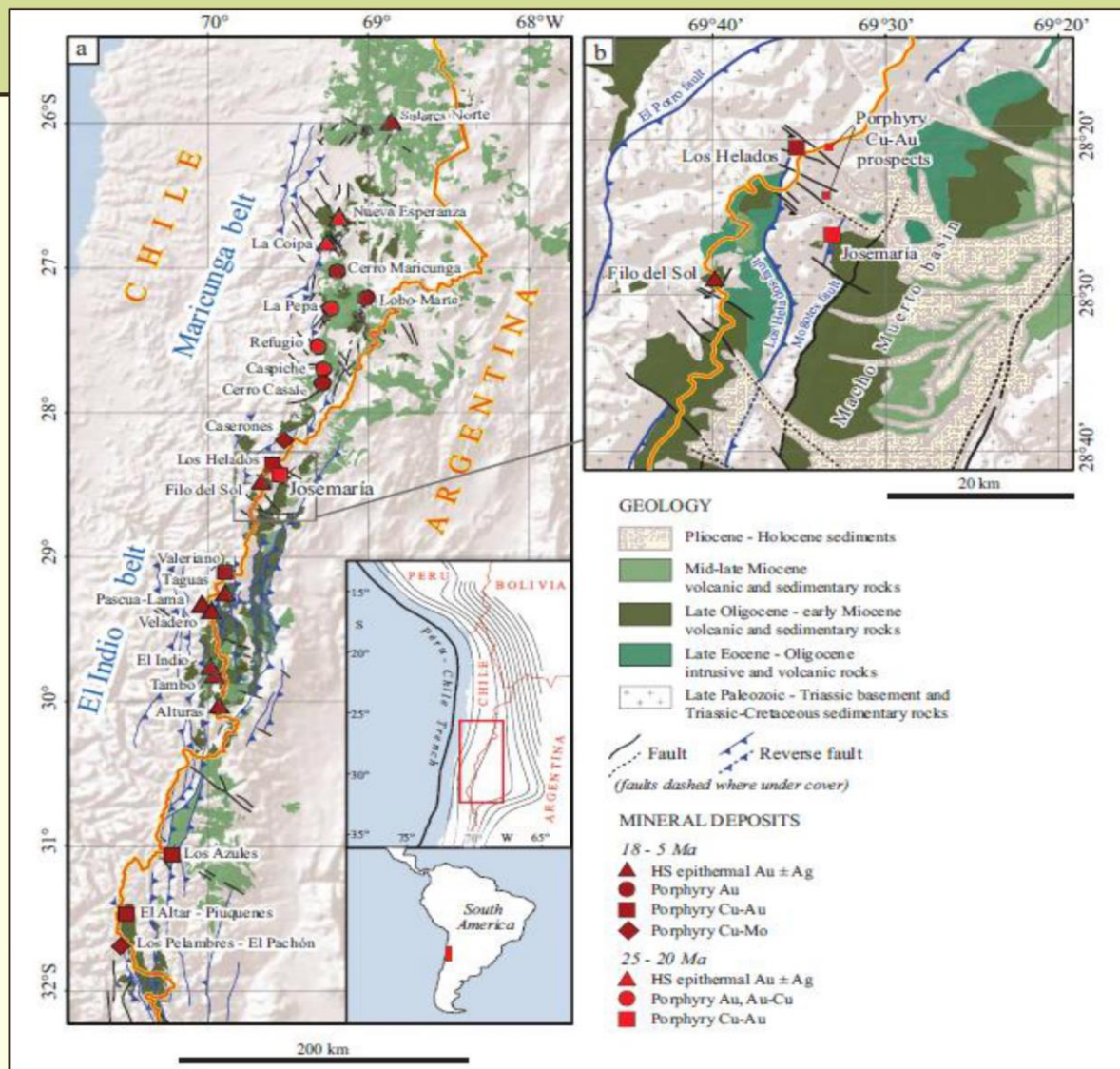
Mpodozis y Kay (2003) propusieron que el distrito minero Vicuña es de hecho prospectivo para pórfidos de tipo Cu-Au y sistemas epitermales. Más tarde, Josemaría Resources puso en evidencia la existencia de este tipo de depósito en el área con el descubrimiento de Josemaría, Filo del Sol y Los Helados todos asignados al Oligoceno Tardío a Mioceno Tardío. Si bien las rocas volcánicas contemporáneas han sido eliminadas en gran medida por la erosión, los sistemas epitermales locales y de pórfido permanecen, aunque se desarrollan dentro del basamento y rocas sedimentarias más antiguas, en lugar de dentro de las secuencias volcánicas del Oligoceno tardío al Mioceno.

El yacimiento de tipo pórfido de cobre y oro de Josemaría se centra en un complejo intrusivo porfírico multifase de composición dacítica, del Oligoceno tardío, que se emplaza a su vez en una caja de edad Permo-Triásica, constituida por riolitas y tonalitas. El ascenso y localización del pórfido estaría controlado por una zona de debilidad estructural preexistente, con orientación norte-sur. El depósito se desarrolló dentro y alrededor de las partes superiores del complejo intrusivo multifase de $\sim 24,5$ Ma de edad (Sillitoe et al., 2019). La calcopirita diseminada y relacionada con venillas, con bornita subordinada, ocurre dentro del dominio de alteración de sericita-clorita-arcilla (con valores de $\sim 0,35\%$ Cu y $0,2$ g/t Au) que se superpone a la alteración potásica temprana, centradas en el complejo intrusivo porfírico. La parte superior del depósito se enriquece debido a la superimpresión de mineralización de alta sulfuración que incluye calcosina hipogénica y covellina (con valores de $0,6\%$ Cu y $\sim 0,7$ g/t Au), lo que incrementa los valores de cobre y se correlaciona con un aumento en los valores de oro.



Vista panorámica del Proyecto Minero Jose María

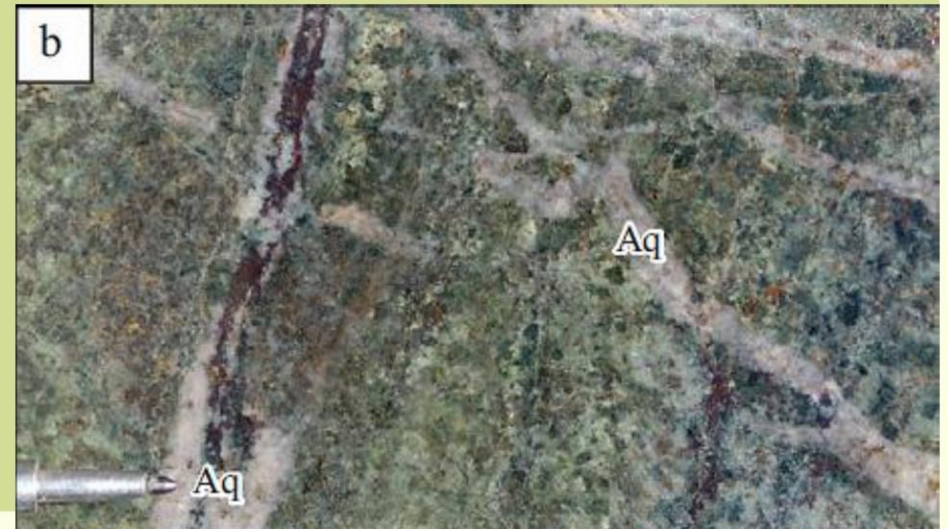
(Tomado de Josemaria Resources Inc., 2020).



Localización del depósito de cobre-oro Josemaría, en el cinturón volcánico del Oligoceno tardío-Mioceno del norte de Chile, y su prolongación en territorio argentino. Se consigna la edad asignada a los principales depósitos de pórfidos y epitermales (tomado de Sillitoe, 2019).



Alteración potásica con venillas tipo A (Aq)-Proyecto Josemaría (tomado de Sillitoe, 2019).



Alteración SCC con venillas A heredadas de la etapa potásica, Proyecto José María (tomado de Sillitoe, 2019).

Plan de formación de recursos humanos

Este proyecto contempla la formación de recursos humanos, motivo por el que se incluye en el mismo a alumnos avanzados (Sr. Maximiliano Pereyra), que podrán realizar sus trabajos finales de licenciatura o postular a becas (CIN, CICITCA) en la temática de depósitos de tipo “Pórfido de Cu-Au” en el marco de este proyecto de investigación.

Posibilidad de transferencia

El desarrollo de este trabajo permitirá profundizar el conocimiento geológico-minero del distrito. La caracterización metalogenética y estructural de las zonas de estudio constituirá una valiosa herramienta para orientar la exploración de los recursos minerales de la región.