

## RESUMENES DE TESIS

ESTUDIO FOTOGEOLOGICO DEL MARGEN CONTINENTAL ANDINO ENTRE LOS 37° y 42°  
LATITUD SUR MEDIANTE IMAGENES DE SATELITE ERTS/ LANDSAT.

por

Ramón E. Alvarez H.  
1 9 7 8

Empleando técnicas habituales de fotogeología, se interpretaron las imágenes del satélite ERTS/LANDSAT en la banda MSS 5 y 7 del área comprendida entre las regiones de Arauco-Neuquén-Chiloé (37°- 42° Latitud Sur; 70°- 74° Long. Oeste). Se elaboró un mapa fotogeológico con indicaciones de macro y microlineamientos a escala 1 : 1.000.000 y se chequea estos resultados con la información geológica y geofísica conocida.

El mapa fotogeológico resultante es más detallado respecto a mapas elaborados a la misma escala por métodos tradicionales. La interpretación es bastante exacta en cuanto a la localización y delimitación de los rellenos sedimentarios y volcánicos cuaternarios, del Basamento Metamórfico paleozoico y unidades sedimentarias miocénicas de la Cordillera de la Costa. No ocurre lo mismo con las rocas sedimentarias y graníticas que componen el "núcleo" de la Cordillera Principal, donde los procesos de erosión glacial han modificado los rasgos fisiográficos originales del terreno. En términos generales, la interpretación de litologías más antiguas tienen un menor grado de certeza.

El análisis de los lineamientos (correspondientes principalmente a fallas y diaclasas) puso en evidencia varias tendencias, siendo las de mayor frecuencia: NNW, NW, NE y NS.

En la segunda parte del trabajo se estudió la estructura de La Cordillera de la Costa entre Valdivia y Chiloé, apoyada por interpretación de fotografías aéreas convencionales. El análisis de histogramas de frecuencia indica tendencias marcadas según N46 - 55W y N32-36E, de las cuales virtualmente no existían antecedentes.

Considerando la edad de las rocas comprometidas, se asigna este fracturamiento al Mioceno-Plioceno. Los rasgos fisiográficos, densidad y orientación de los lineamientos, hace suponer su continuación en la Plataforma Marina y Depresión Central. En la Cordillera Principal, guardarían relación con el volcanismo andesítico y basáltico Plioceno-Cuaternario. El origen de estos lineamientos se atribuye al empuje EW a ESE-WNW de la placa Nazca sobre el borde occidental de Sud-

América, A manera de hipótesis de trabajo, se presenta un modelo teórico y un esquema histórico-tectónico que relaciona el esfuerzo principal al empuje de la placa Nazca.

Se establece que en un programa de exploración aplicada, las etapas a seguir son: 1) interpretación fotogeológica básica de las imágenes LANDSAT (morfología, estructura), 2) análisis de las mismas imágenes en falso color o mediante cinta o computador, 3) interpretación fotogeológica de fotos aéreas y 4) reconocimiento directo del terreno aéreo y de superficie).

A partir del estudio realizado se seleccionaron las áreas con posibilidades petrolíferas de Arauco, Temuco Valdivia- Chiloé para desarrollar exploraciones de detalle con métodos convencionales.

## GEOLOGIA ECONOMICA DEL PROSPECTO LOMA LOS SILOS

por

Fernando González P.  
1977

En el borde oriental de la Cordillera de la Costa de Chile Central, en el Area Metropolitana, e inmediatamente al noroeste de la ciudad de Peñaflor, existe un desarrollo de alteración hidrotermal que cubre una superficie aproximadamente de 13 Km<sup>2</sup>.

El desarrollo aludido se emplaza principalmente en rocas intrusivas del Cretácico Superior y/o Terciario representadas por diorita, granodiorita, pórfido tonalítico y leucogranito, y en rocas volcánicas neocomianas representadas por andesitas pertenecientes a la formación Lo Prado.

Las zonas de alteración hidrotermal siguen un patrón espacial bastante bien definido y corresponden a una zona externa propilítica que muestra la asociación clorita-epidota-calcita-pirita, una zona intermedia argílica con caolín-sericita-clorita-cuarzo y una zona interna cuarzo-sericítica con cuarzo-sericita. Acompaña el desarrollo hidrotermal una débil mineralización representada por pirita, magnetita y hematita.

Los procesos de lixiviación han sido débiles, y se descarta la posibilidad de encontrar una zona de enriquecimiento secundario en profundidad.

Se ha tratado de establecer el origen del desarrollo hidrotermal, y se propone al pórfido tonalítico como agente importante de los procesos de alteración hidrotermal.

Los contenidos de Cu, Mo, Pb y Zn en rocas, no son de importancia y sólo representan valores normales para rocas ígneas.

Como conclusión final, emanada de los resultados geológicos y geoquímicos obtenidos en el área, es posible establecer que el prospecto Loma Los Silos se reduce sólo a una zona de alteración hidrotermal sin interés económico.

### DISTRIBUCION DE FOSFORO EN MINA CARMEN, III REGION

por

Juan José Morlans E.

1977

El yacimiento de fierro Mina Cármen está situado en la III Región (Provincia de Chañaral), y pertenece a la Compañía de Acero del Pacífico. Se encuentra en producción desde el año 1960, en el que se inició como un sistema a rajo abierto, encontrándose en la actualidad en preparación para ser explotado en forma subterránea.

El yacimiento corresponde a una veta de forma lenticular de rumbo Este-Oeste y manteo variable de 55°- 60° al Sur. Sus dimensiones aproximadas son 500 m de corrida, ancho variable entre 25 m y 60 m., y una profundidad de 50 m a 200 m.

La veta se encuentra encajada en una serie de rocas volcánico-andesíticas de la formación La Negra (GARCIA, 1967), de edad Liásica inferior a Dogger. El yacimiento corresponde a un depósito de contacto pirometasomático producto de un episodio intrusivo diorítico que se verificó durante el Cretácico superior-Terciario inferior.

Afectan al yacimiento varios sistemas de fallas y fracturas, siendo los principales: Sistema Este-Oeste, sistema N 20°30'E y N 20° - 30W ambos últimos de importancia regional.

Los minerales de mena corresponden a magnetita y hematita que se presenta como oxidación de la primera. Sus principales impurezas son: apatita, actinolita y cantidades menores de cuarzo, calcita y escapolita.

La apatita presente consiste principalmente en fluorapatita observándose, además, cantidades menores de cloroapatita. La apatita se presenta de dos formas diferentes: masiva y ocupando la parte central

del yacimiento, o bien finamente diseminada en la mena. La mayor parte de la apatita ocurre como relleno de fallas, fracturas y diaclasas.

Del análisis estadístico de los datos obtenidos del muestreo y de los sondajes se concluye una independencia genética entre el fierro y el fósforo lo que constituye un nuevo antecedente al respecto, ya que en estudios anteriores se afirma lo contrario.

## ESTUDIO GEOMORFOLOGICO Y GLACIOLOGICO EN LA ZONA DE LA LAGUNA NEGRA ALTA CORDILLERA DEL AREA METROPOLITANA.

por

Alvaro Puig G.

Pedro Valdivia H.

1 9 7 7

La hoya hidrológica de la Laguna Negra cubre 59 km<sup>2</sup> y se encuentra ubicada en la alta cordillera del Area Metropolitana, a unos 100 km de Santiago. Las aguas de la hoya, que constituyen la reserva de agua potable del Area Metropolitana, tienen su origen en el deshielo de los glaciares Echaurren, Echaurren Norte y Agujas Negras, además de las nieves depositadas durante la temporada normal. La Laguna Negra representa en superficie un 9% de la hoya.

En el sector afloran rocas volcánicas, de composición andesítica, en disposición horizontal a sub-horizontal, pertenecientes a la formación Abanico, que en general presenta rumbos NW formando parte de un anticlinal. Esta secuencia es intruida por rocas monzograníticas. La disposición de los elementos del relieve indican la existencia de una herencia morfológica, producto de un período de intensa actividad glacial. Las formas del relieve están actualmente expuestas a un intenso fenómeno de gelifracción, acción nival y fluvial, las que generan formas sobreimpuestas de escaso desarrollo. La edad más antigua de los depósitos fluvio glaciales del área, sería asignada al período Preboreal representados por la morrena terminal que embalsa la Laguna Negra.

El glaciar Echaurren Norte cubre un área de 0,35 km<sup>2</sup>. Su eje mayor, de rumbo SW-NE, alcanza 1,2 km de largo y representa un volumen de 12,5 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>. El desplazamiento del glaciar se realiza a una velocidad media de 1,5 m/año y según rumbos de componentes E. Su alimentación se efectúa principalmente por mecanismos de precipitación nival y recongelamiento. La ablación durante el período enero-marzo 1976 varió entre 2,8 y 0,8 g/cm<sup>2</sup>/ día. El principal aporte energético que recibe el glaciar es la radiación incidente de onda corta. La cesión de calor

se efectúa por procesos de fusión, emisión de onda larga y evaporación. Durante la temporada de estudios el glaciar Echaurren Norte, habría aportado gastos con órdenes de magnitud cercanos a los 300 l/seg x Km<sup>2</sup>.

## GEOLOGIA DE LA REGION ENTRE EL RIO LEONES Y EL RIO NEF, XI REGION, AISEN.

por

Mario A. Rojo L.  
1 9 7 7

El área estudiada se encuentra en la XI Región, Aisén, entre las latitudes 46°12'S y 47°08'S y las longitudes 72°48' W y 73°13'W.

La geología del área se caracteriza por la presencia de tres grandes unidades: Basamento Metamórfico, Batolito Patagónico y Stock del Lago Bertrand.

En el Basamento Metamórfico se han distinguido dos agrupaciones petrográficas: la primera está constituida por diversas variedades de esquistos, filitas y pizarras y la segunda por filitas bandeadas y rocas verdes. Los protolitos de estas metamorfitas son fundamentalmente pelíticos y en parte volcánicos. Las asociaciones mineralógicas reflejan un metamorfismo de bajo grado en la facies de esquistos verdes. En este trabajo, se asigna esta unidad al Paleozoico en sentido amplio.

La tectónica del Basamento Metamórfico evidencia intensas deformaciones. Se observan al menos dos generaciones de pliegues, dos foliaciones y gran cantidad de fallas y fracturas.

El Batolito Patagónico está constituido por variedades de granitoides que intruyen a las rocas del Basamento Metamórfico originando en algunos lugares metamorfismo de contacto de la facies de rocas cónicas de hornblenda. Dataciones radiométricas de muestras de este batolito obtenidas fuera de la región estudiada, en zonas adyacentes, determinan una edad cretácica para la intrusión de estas rocas graníticas.

El Stock del Lago Bertrand es fundamentalmente granodiorítico e intruye también al Basamento Metamórfico. Su edad puede ser cretácica, o bien terciaria, basada en comparaciones con otros cuerpos similares existentes en Aisén continental.

Existen zonas de alteración hidrotermal que en algunos casos

están relacionadas con mineralización de sulfuros. Las manifestaciones mineralizadas son en general de poca importancia económica.

Los hielos de la glaciación pleistocénica han sido el agente de erosión más activo durante el Cuaternario y han labrado una marcada morfología glacialacustre en la región de estudio.

## GEOLOGIA Y CONSIDERACIONES GEOTECNICAS DEL PROYECTO EMBALSE PIRQUE

por

Jaime Urquidí B.  
1 9 7 7

El estudio se refiere en lo principal a la caracterización de los materiales geológicos que afloran en la Rinconada de Pirque, ubicada a unos 5 kms al suroeste de la ciudad de Puente Alto, con relación a una eventual evaluación de la factibilidad geotécnica del proyecto denominado "Embalse Pirque".

Las rocas fundamentales del área de estudio corresponden a un paquete estratificado, de rumbo general Norte-Sur e inclinación suave al Este, correlacionado tentativamente por el autor con la formación Farellones y que se asigna a una edad terciaria inferior a media. El paquete en referencia, constituido localmente por seis unidades informales de rocas tanto volcánicas como sedimentarias continentales, aparece intruido por rocas graníticas asociadas al cuerpo plutónico de La Obra y por intrusivos menores de naturaleza hipabisal y composiciones ácidas e intermedias de los cuales cabe asegurar que son habitualmente, según relaciones de terreno, posteriores al conjunto de rocas estratificadas prevaeciente.

En el plan general de la Rinconada de Pirque o terrenos de relieve suave, se definió un potente espesor de sedimentos no consolidados probablemente superior a los 250 metros verticales. Estos materiales, ligados principalmente a depósitos aluviales transportados por los ríos Maipo y Clarillo durante el Cuaternario superior, constituyen en opinión del autor el mayor problema geotécnico del proyecto y precisan ser prospectados, con profundidad, con mucho más detalle que lo efectuado hasta ahora sobre todo en relación a sus propiedades mecánicas y de transmisión de aguas de percolación.

## GEOLOGIA Y GEOQUIMICA DEL PROSPECTO LA AMERICANA

por

Christian Walker A.

1 9 7 7

El área de La Americana, está ubicada en la Cordillera de Los Andes de Chile Central, V Región, al sur y sureste de los yacimientos cupríferos Río Blanco y Disputada respectivamente.

Estudios geológicos y geoquímicos ejecutados en el área coinciden en señalar la conveniencia de continuar la prospección pasando a una etapa de reconocimiento mediante sondajes.

El área que circunda al sector de La Americana, está compuesta por cinco tipos litológicos que son: andesita, granodiorita, pórfido granodiorítico, brecha de turmalina y brecha tectónica.

En el Cordón Central La Americana existen dos cuerpos de brecha de turmalina, uno ubicado más al norte que ha sido en gran parte lixiviado y otro ubicado al sur donde se localiza la mineralización.

Esta mineralización de cobre es de carácter primario y se restringe exclusivamente a la brecha de turmalina sur, sector donde se encuentran dos socavones de reconocimiento realizados por personal de la Cerro Corporation en el año 1959. Dicha mineralización se presenta rellenando vetillas y como diseminación en los clastos de composición andesítica.

Antecedentes de muestreo de canal realizados en el socavón superior, arrojan leyes medias de cobre cercanas al 1%. Los minerales presentes en el Cordón Central son specularita, calcopirita, pirita, magnetita y hematita. La probabilidad de encontrar una zona con óxidos de cobre en profundidad es escasa, ya que por antecedentes existentes de los yacimientos Río Blanco y Disputada dicha zona no sobrepasa los 40 m.

Existen dos zonas de alteración hidrotermal: una zona de transición entre alteración propilítica y alteración cuarzo-sericítica, que contiene la mineralización de cobre y una segunda zona, de alteración propilítica o externa, la cual afecta a la mayor parte del área estudiada.



## DISGREGABILIDAD EN MENAS DE HIERRO

por

Francisco J. Zilleruelo H.

1 9 7 7

Se define el término disgregabilidad, aplicando a menas de hierro, como la propiedad que presentan estas menas de reducir su tamaño granulométrico ante presiones que le son ejercidas. Existen varios tipos de mena que difieren en cuanto a su comportamiento respecto a la disgregabilidad, siendo algunos muy disgregables, que se reducen a polvo fino con la sola presión de los dedos. Otros tipos de mena son duros y resistentes, y necesitan fuertes golpes para reducir su tamaño.

El factor granulometría es muy importante en la minería del hierro, pues las exigencias del mercado comprador son muy estrictas respecto del tamaño del producto. Esta memoria responde a la necesidad de disponer de una técnica sencilla y económica para la evaluación del factor disgregabilidad en los yacimientos de hierro.

Se comprobó la existencia de una relación directa entre la velocidad de propagación de ondas acústicas longitudinales, y el porcentaje de degradación que sufren los distintos tipos de mena en su trayecto desde el yacimiento hasta el puerto de desembarque en Japón. Las velocidades ultrasónicas se midieron en laboratorio, y se clasificaron los distintos tipos de mena según sus características texturales y mineralógicas, agrupándolas en rangos de velocidades determinados, que correspondían a determinados porcentajes de disgregabilidad. La disgregabilidad se midió en % de degradación, obtenida en las pruebas de Tambor correspondientes a las normas JIS (Japanese Industrial Standards). Estos valores son expresados en una curva de velocidad ultrasónicas versus % de degradación, separando 4 categorías claras de menas: Muy disgregables, son aquellos tipos de menas que son excesivamente frágiles, y se disgregan en porcentajes mayores a un 45% durante su trayecto PIT-JAPON. A la vez, estos grupos registran las velocidades sónicas más bajas (menores que 1800 m/seg). Progresivamente los otros grupos son menos disgregables, hasta el extremo No disgregable que representa aquellas menas duras y resistentes que se degradan sólo entre un 5% y un 20% durante su recorrido PIT-JAPON. Estos tipos de menas son aptos para producir las granzas (producto de granulometría tamaño 1/2") que son exigidos por el mercado japonés. A la vez, estas menas no disgregables, registran velocidades ultrasónicas extremadamente altas (mayores que 3500 m/seg).



PETROGRAFIA, ALTERACION HIDROTERMAL Y MINERALIZACION DEL YACIMIENTO EL SOLDADO, PROVINCIA DE VALPARAISO, CHILE. \*

por

Rubén Terrazas V.

1978

El yacimiento cuprífero El Soldado, ubicado en la provincia Valparaíso, Chile ( $32^{\circ}38'$  latitud Sur y  $71^{\circ}69'$  longitud Oeste), está constituido por numerosos cuerpos mineralizados aislados, de formas y dimensiones variables. Ellos están emplazados en rocas volcánico-sedimentarias (tobas vítreas, tobas líticas, tobas cristalinas, brechas piroclásticas, brechas volcánicas, ignimbritas biomicritas, extramicritas y andesitas) e intrusivos (andesitas porfíricas de plagioclasas, andesitas porfíricas de piroxenos y andesitas afaníticas), que son parte de la formación Lo Prado de edad Cretácica Inferior.

Regionalmente, estas rocas presentan minerales secundarios comunes (prehenita, pumpellita, sericita y cuarzo) que evidencian los efectos de un metamorfismo regional de tipo "Burial Metamorphism" correspondiente a las facies "Prehenita-Pumpellita".

Localmente las rocas están afectadas por dos tipos de alteración hidrotermal (Carbonatización y Albitización). Sobre la base de relaciones geológicas, mineralógicas y químicas, estos tipos de alteración corresponden a dos ciclos de circulación de fluidos hidrotermales de composición diferente y separados en el tiempo y espacio.

La Carbonatización produce la fijación principalmente de calcita y en parte de sericita, cuarzo y clorita. Químicamente, las rocas carbonatizadas son ricas en  $\text{CaO}$ ,  $\text{CO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , y pobres en  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{K}_2\text{O}$ .

La Albitización produce la fijación de albita, cuarzo y clorita, generando zonas concéntricas de isointensidad de alteración las cuales son: Una zona central, de albitización fuerte con predominio de albita y cuarzo sobre clorita; una intermedia, de albitización moderada, con albita, cuarzo y clorita en proporciones similares y una externa, de albitización débil, con predominio de clorita sobre albita y cuarzo. Químicamente, las rocas con albitización fuerte son ricas en  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{SiO}_2$  pobres en  $\text{K}_2\text{O}$  y  $\text{CaO}$ .

Sobre la génesis del yacimiento se plantea un origen hidrotermal que estaría ligado a dos fases de circulación de fluidos de composición y procedencia diferentes.

---

\* Tesis de Doctorado en Ciencias, mención Geología.

## ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA CUENCA TOTORAL-ALGARROBAL. III REGION

por

Nelson Bravo S.  
1 9 7 8

La cuenca estudiada, ubicada entre los ríos Copiapó y Huasco, se encuentra formada en un 65 a 70% por rocas cuyas posibilidades hidrogeológicas son escasas o nulas; consisten principalmente en rocas metamórficas paleozoicas, clásticas volcánicas, sedimentos marinos y lavas mesozoicas, volcanitas riolíticas del Terciario y rocas intrusivas de diferentes edades; el resto corresponde a sedimentos terciarios cuaternarios inconsolidados o de muy bajo grado de compactación.

En la Depresión Intermedia se ha acumulado un gran espesor de relleno, que permite el almacenamiento de agua subterránea, constituyendo el único reservorio de importancia. Un cordón de rocas impermeables cruza la depresión en dirección este-oeste, subdividiendo el reservorio en dos.

Las rocas impermeables impiden aporte subterráneo desde cuencas vecinas, de modo que la recarga proviene de precipitaciones pluviales y nivales, producidas principalmente en el extremo sureste de la cuenca.

El análisis de los factores que inciden en la recarga y descarga del reservorio, determinan que el agua almacenada es básicamente del tipo fósil, clasificándose el recurso como parcialmente renovable.

Las zonas más favorables para la captación de agua en cantidad y calidad, para el consumo humano y riego, se ubican en el nacimiento de la Quebrada Totoral en el reservorio norte y en la Depresión Intermedia y quebrada Algarrobal en el reservorio sur.

Para evaluar la cantidad de agua acumulada en los reservorios se recomienda: sondajes eléctricos y estratigráficos, que permitan conocer sus dimensiones y las características del material de relleno y un control de niveles freáticos y pruebas de bombeo, para determinar flujos y rendimiento de los acuíferos.

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Los colaboradores de la revista COMUNICACIONES, recibirán 1 ejemplar y 20 apartados de su artículo libre de costo.

### Idioma

El idioma oficial de la publicación es el castellano, sin embargo, ocasionalmente se aceptarán artículos en otros idiomas, ellos deberán incluir obligatoriamente un resumen en castellano.

### Manuscrito

El manuscrito deberá ser presentado en papel original tamaño carta (1 original y 2 copias) y no exceder de 30 páginas escritas a espacio doble.

El manuscrito deberá comenzar con un resumen y abstract breve de no más de 500 palabras, destacando las principales conclusiones del trabajo.

La lista de referencias se deberá confeccionar por orden alfabético del apellido, acompañado de las iniciales de los nombres de el o los autores (letras mayúsculas), seguido del año de publicación entre paréntesis. Se listará en orden cronológico cuando se citen varios trabajos de un mismo autor. Los autores que tengan más de un trabajo citados en un mismo año, se diferenciarán agregando la letra a, b, c, etc., al año de publicación.

### Ilustraciones

Los gráficos, dibujos y fotografías que se incluyan, deberán denominarse figuras.

Las figuras deberán presentarse en papel transparente y dibujadas con tinta negra.

Los cuadros y figuras deben ser numeradas en secuencias separadas (números romanos y árabes respectivamente) y sus leyendas deben ser cortas y precisas. Las leyendas de las figuras deben entregarse mecanografiadas en hoja aparte.

Sólo se publicarán fotos, cuando el autor ponga los clichés a disposición del Editor.