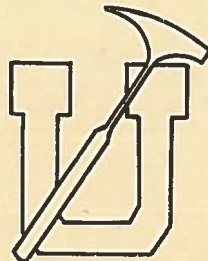


**RESUMENES DE
TESIS APROBADAS**

1966 — 1970



**SANTIAGO — CHILE
1971**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**RESUMENES DE
TESIS APROBADAS
1966 — 1970**



INFORME GEOLOGICO DEL POZO DE ESTUDIO N°1, PUDAHUEL

por

Carlos Emparan Cabrolhier

1 9 6 6

Se estudiaron muestras de un pozo programado con el objeto de conocer los sedimentos de la cuenca de Santiago. La profundidad total alcanzada por el pozo fue del orden de los 430 m y el método de perforación empleado fue el de percusión. El sondeo está ubicado al oeste de la localidad de Renca.

En las muestras se determinó color, contenido de carbonato de calcio, granulometría, petrografía, redondeamiento y forma de los clastos, además, se hicieron estudios micropaleontológicos y macropaleontológicos, palinológicos y de difracción de rayos X.

Los materiales atravesados son de granulometría fina, en general, siendo escasos los niveles con grava y ripio. Se atravesaron materiales de origen lacustre, fluvial eólico, glacial (?) y de corrientes de barro (?). Hay tres niveles constituidos principalmente por cenizas volcánicas y uno de meteorización. Bajo los 100 m de profundidad la mayor parte de los sedimentos tienen características lacustres. La edad del más reciente de estos últimos podría ser determinada mediante la datación radiométrica de los fósiles asociados con él. También, hay cinco estratos de arcillas y limos rojos que podrían servir como capas guía.

El sondeo atravesó varios acuíferos, algunos de ellos surgentes. Se hicieron análisis químicos de muestras de agua.

El sondeo no llegó hasta la roca fundamental.

En el perfil del pozo se distinguieron 58 unidades litoestratigráficas.

ESTUDIO GEOLOGICO DEL PROYECTO EMBALSE PUNILLA-PROVINCIA DE NUBLE

Y

ANTECEDENTES GEOTECTONICOS DEL EMBALSE ANCOA-PROVINCIA DE LINARES

Carlos Lamperein Rizzo

Lautaro Macias Tapia

1 9 6 6

Se estudia en este trabajo las condiciones geológicas en relación a la construcción de un embalse sobre el río Nuble, en la provincia del mismo nombre, y aproximadamente tres kilómetros aguas abajo de su confluencia con el río Los Sauces.

El muro de retención estará localizado, por una parte en rocas piroclásticas cretáceas de la formación Plan de los Veuques, y por el otro extremo, al S, empotrado en piroclásticos y lavas de carácter basáltico, asimiladas a la formación de Planicies del cuaternario. Actualmente no se cuenta con antecedentes geológicos suficientes para determinar la naturaleza del contacto entre las formaciones nombradas, lo cual hace necesario una nueva investigación a fin de establecer su relación respecto de la obra proyectada.

Las fundaciones del embalse corresponden tanto a rocas piroclásticas, tobas y brechas volcánicas que se presentan en general poco alteradas pero fracturadas; como a depósitos fluviales potencialmente permeables.

Desde el punto de vista geotécnico, la estructura monoclinal presente se considera favorable ya que se inclina hacia aguas arriba; sin embargo, la estratificación respecto del eje del muro propuesto posee una ligera inclinación hacia el río, lo cual considerando la naturaleza de las rocas piroclásticas, facilita en parte los fenómenos de deslizamientos.

Existen condiciones naturales y áreas de empréstito adecuadas que hacen atractiva la idea de construir un muro de escollera o rock-fill en el sitio elegido primitivamente por la Dirección de Riego.

De los nuevos estudios propuestos en el área del proyecto, son de gran importancia la prospección geofísica del valle para determinar la posible existencia de una falla a lo largo de él, o establecer la naturaleza del contacto entre las dos formaciones volcánicas. Por otra parte, los sondeos deben ser proyectados de acuerdo al presente estudio con el propósito de establecer las características naturales en áreas de geología dudosa.

ESTUDIO GEOTECTONICO DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA COLBUN

por

Sergio Pablo Talloni Valdes
1 9 6 6

En el presente trabajo se estudian las características geológicas y geotécnicas de la zona donde se proyecta construir la Central Hidroeléctrica Colbún, a unos 45 km al SE de la ciudad de Talca en el río Maule.

Se reconocen cuatro unidades de rocas volcánicas estratificadas que se correlacionan con la formación Farellones y se asignan al Terciario inferior en base a la flora encontrada en la unidad superior. Afloran además rocas graníticas de edad Terciaria pertenecientes al Batolito Andino e intrusivos hipabisales andesíticos. Los sedimentos inconsolidados del Cuaternario están ligados esencialmente a la acción del río Maule.

Los principales problemas geotécnicos analizados, tienen relación con las eventuales filtraciones que se producirán a través de los materiales inconsolidados que rellenan un antiguo valle del río Maule, en la zona del Pretel Norte; la calidad de las rocas que constituyen los estribos del Muro principal del embalse y las obras de aducción y finalmente las fuentes de empréstitos de materiales que se necesitarán para las diversas obras proyectadas.

ESTRATIGRAFIA DEL AREA BAQUEDANO, RENCORET PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

por

Alvaro Tobar Barra

1 9 6 6

En la región estudiada, aquí designada como el área de Baquedano-Rencoret, de aproximadamente 8.000 km², se han reconocido 5 unidades cartográficas que son: Rocas pre-jurásicas, de edad probablemente paleozoica inferior a aún precámbricas; Estratos de Rencoret, de edad hettangiana inferior o plienschbachiana; formación Sierra El Cobre, de edad bajociana a oxfordiana; formación La Negra, de edad liásica a kimmeridgiana, y formación Augusta Victoria, de edad cretácica media a superior.

Las relaciones estratigráficas y edad de la formación La Negra son discutidas más en detalle porque representan el problema específico pertinente a los objetivos de este trabajo. La base de la formación La Negra, se encuentra descansando sobre un zócalo antiguo de rocas metamórficas y probablemente se ha depositado contemporáneamente, engranando, con los Estratos de Rencoret a partir del Hettangiano, avanzando definitivamente sobre la zona del dominio marino en esa área, con posterioridad al Plienschbachiano (Liás medio).

En el área de la Mina San Manuel (hoja Pampa Unión, fig. 3), la formación Sierra El Cobre (nuevo nombre) marina, grada regresivamente por medio de areniscas gruesas y conglomerados rojos, a la formación volcánica La Negra, indicando para esta última formación una edad post-oxfordiana en esta área.

En la quebrada El Way, fuera de la región estudiada, antecedentes estratigráficos y paleontológicos permiten asignar una edad mínima kimmeridgiana a la formación La Negra.

La formación La Negra está afectada por una tectónica de bloques que contrasta notablemente con la estructura de las rocas sedimentarias marinas, que presentan pliegues sobrevolcados acompañados de fallas inversas y un sobrescurrimiento de cierta magnitud en el área del Cerro Laberinto, al este de la mina Lomas Bayas.

Varios niveles estratigráficos de las rocas jurásicas proporcionaron abundantes ammonites, de los cuales 14 géneros proporcionaron una base para correlacionar estos estratos con los pisos standard europeos y zonas del Hettangiano (Liás inferior), Bajociano (Dogger) y Calloviano (Malm).

Las formas que se discuten incluyen Psiloceras plicatulum (Quenstedt, 1883), Psiloceras sp. Caloceras, Alsatites, Schlotheimia, Amioceras sp. Arietoceras sp. Ludwigia, Stephanoceras humphriesianus Sowerby, Teloceras, Emileia, Sphaeroceras, Reineckia sp. 1, Reineckia sp. 2. Euaspidoceras, Perisphinctes.

De estos, Psiloceras plicatulum, Alsatites y Caloceras, se mencionan por primera vez como presentes en las faunas jurásicas de Chile.

GEOLÓGIA Y YACIMIENTOS METALIFEROS DEL AREA DE PUNTA DEL COBRE ENTRE TIERRA AMARILLA Y QUEBRADA MELENDEZ

por

Juan Guillermo Alfaro Hanne
1 9 6 7

El propósito de esta Memoria de Tesis fue realizar el estudio geológico de la zona de Punta del Cobre entre Tierra Amarilla y quebrada Meléndez y de los yacimientos metalíferos que contiene. El estudio se refiere específicamente a la formación Punta del Cobre, sin contenido fosilífero.

El mapa geológico a escala 1:5.000, hecho en base a fotos aéreas, abarca una superficie total de aproximadamente 12 km². En el se ha colocado la secuencia litológica predominantemente volcánica denominada formación Punta del Cobre. Dos cuerpos de carácter silícico llamados en el presente trabajo cuerpo albitífero sur y cuerpo albitífero norte respectivamente intruyen la formación. El primero de ellos corresponde estructuralmente a un filón-manto por el contrario el segundo intrusivo corta claramente las rocas mal estratificadas de la formación Punta del Cobre.

Las relaciones estratigráficas de Punta del Cobre con la formación sobreyacente Abundancia de edad Valanginiano superior son discutidas en detalle por constituir uno de los objetivos principales de este trabajo. La base de la formación Punta del Cobre es desconocida.

La existencia de una posible discordancia angular en el contacto de la formación Punta del Cobre y Abundancia indicaría una fase erosiva pre-valanginiano superior acompañada de leve tectonismo que produjo el basculamiento de las volcanitas de Punta del Cobre.

Referente al ambiente depositacional de las rocas de la formación estudiada, éste correspondería a una cuenca marina desarrollada durante una época intensamente volcánica representada por lavas vesiculares, con estructuras en almohadillas (pillow-lavas) y fases intrusivas de poca profundidad (rocas hipabisales).

La tendencia estructural de la zona varía entre N20°E a N40°W, a pesar de existir fallas con poco desplazamiento con rumbo este oeste. El flanco oriental del gran anticlinorium de Tierra Amarilla lo constituyen principalmente las rocas de la formación Punta del Cobre.

El intrusivo granítico de edad Cretácico medio denominado en la literatura geológica "Batolito Andino" origina en el margen este de la zona de Tierra Amarilla una aureola metamórfica de bajo grado llegando a formar rocas metamórficas del tipo cuarcitas y granatitas en la zona adyacente a la intrusión. Conjuntamente con reproducirse el fenómeno metamórfico se mineralizan las zonas fracturadas determinadas prin

principalmente por contacto entre las rocas de la formación Punta del Cobre y los cuerpos albitófiros. La mineralización principal la constituyen los sulfuros y óxidos de cobre y hierro asociados. Pequeñas labores mineras del tipo "pirquen" explotan las zonas más ricas.

El levantamiento magnetométrico efectuado durante la ejecución del presente trabajo señala anomalías locales importantes que permiten la exploración futura mediante sondeos.

El aspecto de geología económica se circunscribe a las dos principales minas de cobre del área denominadas Santos y Manto Barbosa.

PALINOLOGIA DE LOS NIVELES CARBONIFEROS DEL Terciario de Arauco.

por

José Frutos Jara

1967

Se presentan los primeros resultados de los estudios palinológicos comenzados en los sedimentos terciarios lignitíferos de la cuenca de Arauco.

Los objetivos de este trabajo han sido:

1. Establecer los tipos de polen y esporas fósiles existentes;
2. Inferir las afinidades botánicas, hasta donde sea posible, de las especies encontradas y las condiciones de ambiente y paleoclima representadas por ellas;
3. Establecer una zonación palinológica que permita la correlación de unidades sedimentarias entre sí, dentro de la misma cuenca, zonación que también pudiera aplicarse a secciones de edad similar en otras áreas ajenas de sedimentación particular.

Las unidades estratigráficas analizadas han sido las clásicas formaciones sedimentarias terciarias pre-miocénicas, denominadas Piso de Concepción, consistentes según Bruggen (1912-1914) en 3 unidades: una basal marina, una central carbonífera y una superior marina, y luego subdivididas por Muñoz Cristi (1946) en 4 unidades, 2 marinas y 2 continentales con mantos de carbón. Estas unidades, aceptadas hasta la fecha, de abajo hacia arriba son:

- a) Piso de Curanilahue, continental con los siguientes horizontes: Pilpilco, marino; Lota, carbonífero; Intercalación, marino; Colico carbonífero.
- b) Piso de Bocalebu, marino
- c) Piso de Trihueco, continental con mantos de carbón
- d) Piso de Millongue, marino

Como existía esta diferencia de opinión entre los distintos autores, en el presente trabajo sólo se aceptaron las superposiciones estratigráficas absolutamente seguras, tal como se veían en los diversos perfiles individuales que se pueden encontrar en toda la extensión de la cuenca y consecuentemente con esto se hizo el muestreo palinológico correspondiente.

Se acompaña una metodología del análisis del polen, un análisis estadístico del tratamiento de las poblaciones para la correlación estratigráfica y un capítulo en que se estudia la tectónica y la paleogeografía.

Los resultados obtenidos, siendo aún un tanto preliminares, son los siguientes:

1. Se han individualizado y descrito 80 especies de palimorfos fósiles.
2. Se han podido confeccionar una columna palinológica en base a histogramas de frecuencia.
3. Las escasas afinidades botánicas que se han podido inferir, indican para la zona del carbón la existencia de bosques (*Betulus*) de clima templado-cálido-lluvioso, temperatura promedio anual entre 10-14° aproximadamente durante el Paleoceno-Eoceno.
4. Basadas en la distribución de polen y esporas fósiles y en la columna palinológica elaborada, se han podido establecer correlaciones estratigráficas que cambiarían el cuadro que se tenía hasta la fecha actual, asemejándolo más al confeccionado por Bruggen (1912).
5. Se pudo comprobar que es posible la correlación estratigráfica fina entre muestras de un mismo manto por ejemplo, lo que posibilita el uso del polen en la industria del carbón y eventualmente en la industria del petróleo, si se considera la rapidez con que se pueden efectuar los análisis.

CONTROL ESTRATIGRAFICO EN SONDajes ELECTRICOS EN CUENCA DE SANTIAGO.

por

Ariel Sánchez Fisher
1967

Los tres primeros capítulos de esta memoria reseñan la geomorfología, geología e hidrogeología del área estudiada.

El capítulo cuarto, los principios y metodología del sondaje eléctrico, a la vez que indica el trabajo de terreno.

El capítulo quinto analiza el control estratigráfico en tres pozos, con el objeto de conocer la validez de los resultados obtenidos.

Finalmente, el capítulo Conclusiones interpreta los resultados obtenidos con configuración de electrodos Wenner y con configuración Schlumberger, y compara ambas configuraciones.

* Esta Tesis no posee Resumen. La breve reseña que aquí se expone ha sido redactado por el Editor.

GEOLOGIA GENERAL Y PROSPECCION GEOFISICA DEL AREA DE
PUNTA DEL COBRE, ENTRE TIERRA AMARILLA Y PUNTA BATEA
Provincia de Atacama, Departamento de Copiapó
Comuna Tierra Amarilla, Chile.

por

Gunther Von Osten Thiele

1 9 6 7

El área estudiada se encuentra a 19 km al sureste de Copiapó, en la provincia de Atacama, departamento de Copiapó y comuna de Tierra Amarilla.

Las rocas que afloran en el área corresponden principalmente a volcanitas y rocas sedimentarias de las formaciones Punta del Cobre (Kpc) y Abundancia (Ka) de edades Valanginiana media a superior y Valanginiana superior a Hauteriviana inferior (Neocomianas), respectivamente. Los cuerpos mineralizados corresponden a vetas, cuerpos de brecha-pseudobrechas y a mantos.

Los rumos de fallas mineralizadas están comprendidos por dos sistemas principales: a) N a N5°W; y N20°W a N60°W. El espesor explotable de las vetas es variable y a lo largo de la inclinación y rumbo de las fallas en corrida y profundidad de éstas. Varía entre algunos centímetros a 2 y 5 m de espesor.

En los cuerpos de brecha, la calcopirita cementa los clastos angulares, principalmente de albitófiro, a los que impregna en mayor o menor grado. Las brechas en el contacto albitófiro-sedimentos, forman cuerpos tabulares y también localmente en los sedimentos.

La mineralización se encuentra preferentemente en el albitófiro y las lavas inferiores y está emplazada en zonas de intenso fracturamiento y fallas, originándose los cuerpos de brecha mineralizada y los cuerpos de veta, respectivamente.

Los minerales de ganga que acompañan a la mineralización primaria de cobre que es calcopirita son: pirita, hematita, (especularita), magnetita (también muschketoffita), cuarzo, calcita, clorita y sericita. Un filón manto de albitófiro (Kfa) de 20 a 150 m de espesor y que intruye a la formación Punta del Cobre en un nivel determinado.

El área está cubierta en gran parte por depósitos de terrazas altas (Qt) y depósitos aluviales (Qal).

Las rocas presentan estructuras primarias como la estratificación y también estructuras secundarias que son: zonas de brecha y zonas de fracturamientos; pliegues y fallas.

Además muestran efectos superpuestos de un posible metamor-

fismo de contacto de bajo grado, alteración hidrotermal y meteorización, reflejándose en cloritización, carbonitización, sericitización, arcillización y silicificación principalmente. Además se ha observado en algunos lugares biotización y epidotización. Las rocas sedimentarias en especial en el contacto con el albitófiro, han experimentado una fuerte hematitización, (especialmente principalmente).

Los yacimientos han experimentado procesos de enriquecimiento supérgeno mediante los fenómenos de oxidación, lixiviación y redepositación. Las aguas meteóricas causantes de estos fenómenos han experimentado migraciones laterales y hacia profundidad. La migración lateral y redepositación ha dado origen a mantos de minerales oxidados de cobre que corresponden a malaquita, crisocola, chalcantita, atacamita, azurita, cuprita, covelina, algo de cobre nativo, escasa tenorita y limonita y otros óxidos hidratados de hierro. Esta zona de óxidos alcanza profundidades variables, que son mayores en las zonas de fracturas posminerales. Otro control está dado por la topografía antigua, actual y la variación del nivel del agua subterránea, lo que podría ser el reflejo de dos niveles de oxidación, tal como se observó en la mina Cachahuasco (mina Tirana), ubicada en el extremo norte del filón-manto de albitófiro sur.

Además se completó el estudio magnetométrico empezado por el Instituto de Investigaciones Geológicas resultando del ploteo de las mediciones un mapa isoanómalo cuyos ejes siguen direcciones comprendidas por los rumbos de cuerpos mineralizados vetiformes conocidos y en explotación. Los rumbos de los ejes de las anomalías más importantes corresponden al grupo $N20^{\circ}W$ a $N60^{\circ}W$, se individualizaron cinco zonas anómalas con las letras A, B, C, D y E. Las zonas A, C y E están cubiertas por depósitos modernos, haciendo necesarios otros trabajos de exploración de tipo físico. En las zonas B y C los ejes de las anomalías están relacionados directamente con geologías conocidas y mineralizadas, (fallas, fracturas y contacto albitófiro-sedimentos).

A partir de estas relaciones entre estructuras geológicas mineralizadas y ejes de anomalías, podría ser posible determinar nuevos yacimientos y aumentar la cubicación de las reservas minerales, a través de la exploración por piques y sondeos propuestos.

CRONOESTRATIGRAFIA DE LOS SEDIMENTOS TERCIARIOS DE TIERRA DEL FUEGO, PROVINCIA DE MAGALLANES.

por

Antonio Cañón Martínez

1 9 6 8

Una cuenca sedimentaria cuyo relleno ha sido objeto de variados procesos deposicionales que se traducen especialmente en repentinos cambios de facies, merece de por sí un análisis cuidadoso en la resolución de cualesquiera de sus problemas de carácter estratigráfico.

En un esfuerzo por reducir las dificultades de correlación y clasificación de los sedimentos terciarios de la cuenca de Magallanes, se ha intentado la confección de un cuadro de correlaciones de carácter cronoestratigráfico, basado en pisos como unidad de trabajo fundamental.

El desarrollo del trabajo mencionado se ha orientado previamente al estudio cronoestratigráfico de los sedimentos de Tierra del Fuego, como punto de partida en el análisis general de la cuenca Terciaria de Magallanes.

Se individualiza en la historia cronoestratigráfica del área, la existencia de diez pisos, algunos de ellos subdivididos en zonas bioestratigráficas perfectamente definidas.

El objeto primario en la utilización de la unidad de tiempo geológico dado a conocer anteriormente, es la correlación de los sedimentos terciarios del área con respecto a otros en base a la equivalencia de edad o contemporaneidad de origen. Para ello es necesario establecer una zonación estratigráfica previa. El empleo de fósiles diagnósticos, considerando sus variaciones específicas, abundancia de especímenes o ambos, que han de caracterizar la zona, es fundamental. La ausencia de fósiles en ciertos casos, no es obstáculo para determinar la misma; otros constituyentes pueden ser usados como un buen horizonte de tiempo: capas de carbón, glauconita, ceniza volcánica, etc.

La combinación de las informaciones de carácter litoestratigráfico y bioestratigráfico definirían los límites de los pisos en la sucesión sedimentaria para la sección considerada como tipo, ya que presumiblemente representarían un episodio geológico significativo.

Posteriormente, y a medida que nos alejásemos de las localidades típicas, y debido a las variaciones en los procesos de sedimentación y de ambiente, las características litológicas y faunísticas en el mismo horizonte del tiempo, podrán variar también.

La investigación acabada de estas variaciones coadyuvará en el esclarecimiento del panorama estratigráfico de la cuenca Terciaria de Magallanes y señalará por ende las áreas o posiciones más interesantes y favorables para búsqueda de hidrocarburos.

GENESIS DE LOS YACIMIENTOS DE MANGANESO DEL DEPARTAMENTO DE ARICA

por

Alfredo Cruzat Ossa

1 9 6 8

En el presente trabajo se exponen los resultados alcanzados en el estudio de la génesis de los yacimientos de manganeso del Departamento de Arica, Provincia de Tarapacá, los cuales se han subdividido dos grupos genéticos: primarios y secundarios. El análisis de la fuente de origen de los depósitos primarios permite asociarlos a vertientes termales circum-volcánicas representativas de las fases finales del volcanismo cuaternario que afectó a la región. La depositación del manganeso en cuencas altiplánicas lagunares de corta duración, se asociaría principalmente a fenómenos relacionados con fluoculación de coloides, habiendo sido probablemente de gran importancia al respecto la acción de los organismos vegetales desarrollados en esos ambientes. Es probable que la carga metálica de las vertientes haya sufrido parcialmente una oxidación al acceder a la superficie, siendo posteriormente transportada a las cuencas cuaternarias de depositación en forma de sólidos dispersos.

Los yacimientos secundarios se habrían generado por lixiviación de los depósitos primarios, dispersándose coloidalmente el elemento metálico y depositándose posteriormente en grietas y fracturas de las rocas expuestas y/o en la actual superficie de erosión. Este fenómeno no estaría produciéndose actualmente, provocando una removilización del manganeso de los yacimientos.

Finalmente, se exponen sugerencias para la prospección de este tipo de yacimiento y se analizan aquellas áreas del país con posibilidades de existencia de depósitos semejantes.

ESTUDIO PALINOLOGICO DE LA FORMACION LORETO, EN SU LUGAR TIPICO

por

Armando Fasola Ruiz

1 9 6 8

Se presenta en este trabajo el estudio palinológico de un perfil de la formación Loreto en su lugar tipo, ubicado en los alrededores de la ciudad de Punta Arenas.

Primero se exponen los antecedentes geográficos y geológicos del área donde se encuentra el perfil estudiado y la relación geológica de éste con el resto de la Cuenca de Magallanes.

En seguida se describe la columna estratigráfica detallada de la formación Loreto en el área estudiada, en la cual se indican el tipo de sedimento, las asociaciones de megafósiles, las muestras de las que se obtuvieron los espectros polínicos, etc.

Los macrofósiles vertebrados e invertebrados presentes en el perfil muestreado, se describieron, en número de 17 especies, de las cuales 8 no habían sido citadas con anterioridad para el área.

En el análisis palinológico propiamente tal, se presentan primero las bases sobre las cuales se trabajó. El estudio de las formas polínicas probó la presencia de 40 de ellas, las cuales se describen en su totalidad; 8 de dichas formas pertenecen al microplankton marino, y el resto provienen de vegetales continentales.

Analizadas a través de 12 niveles a lo largo del perfil efectuado, dieron diagramas palinológicos que se presentan como "analíticos de formas", "analíticos de grupos", "compuestos de formas o grupos", "compuestos de esporas-polen vs. microplankton", y "total", el estudio de los cuales permitió formular algunas conclusiones.

Las formas polínicas con un cierto valor cronológico (8 en total) probabilizarían una edad entre comienzos del Terciario y Oligoceno para la formación Loreto.

Diez formas, de las cuales 8 pertenecen a el microplankton, se piensa que pueden tener valor estratigráfico regional, dándose sus ubicaciones preferentes en el perfil.

En cuanto a las formas polínicas encontradas por otros autores en la formación Leña Dura, se encontraron 7 de ellas también en la formación Loreto, más no así otras 11. De otra parte, 26 formas halladas en Loreto no han sido citadas aún en Leña Dura. una comparación de los resultados en ambas formaciones indica una continuidad en lo que a flora continental respecta, pero no así en cuanto a microplankton marino.

Los diagramas palinológicos realizados demuestran cierto nu-

mero de cambios climáticos a lo largo del perfil, los cuales podrían ser reflejo de movimientos tectogenéticos en el área estudiada, algunos de ellos asociados a la Orogénesis Andina:

Se encontraron algunas formas con significación ecológica las que al ser analizados los máximos y mínimos de sus diagramas de frecuencia, en ciertos niveles representativos, como E, I, F, G, sugerirían para los primeros, en el área estudiada, condiciones de bosques de Fagáceas palinológicamente dominantes, con clima poco-húmedo, cuya precipitación se aproximaría a 1000 - 1700 mm anuales, y temperatura anual de 12°C promedio, y para los segundos, condición de bosques de Gimnospermas palinológicamente dominantes, indicadores de un clima muy húmedo con promedios anuales de precipitación cercanos a 2300-2500 mm, y temperatura anual aproximadamente 12°C promedio.

En los niveles E, I y F, G se probabilizan además, perfiles florísticos en líneas este-oeste.

Comparadas las especies vegetales fósiles descritas por Dusen para el área estudiada, con las formas polínicas descritas en este trabajo, se señalan 3 formas de polen como probablemente pertenecientes a otras tantas especies descritas por el autor citado.

Es dable observar en los diagramas compuestos de Fagáceas vs. Gimnospermas, un antagonismo muy marcado, y el cual se explicaría según la teoría de los bosques ectotróficos y anectotróficos, del mismo modo como actualmente se explica igual antagonismo entre dichos taxa, en los bosques del sur de Chile.

GEOLOGIA DEL DISTRITO CUPRIFERO LAS CUNAS Y ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS "MI CASITA" Y "CARMONA"

Provincia de Coquímbo

por

Luis Olcay Vallejos

1 9 6 8

El distrito minero de Las Cuñas está ubicado al oeste del pueblo de Andacollo, a 42 km al SSE de la ciudad de La Serena en la provincia de Coquímbo.

El presente trabajo se ocupa de la geología de distrito en un área de 40 km² y estudios en detalle de los yacimientos "Mi Casita" y "Carmona".

En el distrito se han distinguido 5 unidades estratigráficas (de posible edad Neocomiana) y una hipabisal. Ellas son, de piso a techo, las siguientes:

Unidad A. - Constituida por lavas andesíticas, afaníticas y porfíricas, y tobos con un nivel sedimentario superior de caliza y limolita.

Unidad B. - Lavas brechosas y lavas andesíticas.

Unidad C. - Limolitas, calizas y arcosas con intercalaciones de lavas brechosas andesíticas.

Unidad D. - Lavas andesíticas.

Unidad E. - Lavas brechosas, en parte tobáceas, y lavas, todas de composición andesíticas.

En el área estudiada no existen otros intrusivos que rocas hipabisales de composición andesítica.

Las rocas estratificadas forman un monoclinal de rumbo NNW, con manteos variables entre 38° y 65° al este, afectado por una tectónica de bloques con dos sistemas de dislocamientos casi normales entre sí: norte-sur y este-oeste.

Las principales manifestaciones cupríferas del distrito tienen formas de manto y están asociadas a los sedimentos. También hay guías de rumbo norte-sur pero sin importancia económica.

Los dos yacimientos estudiados son de tipo manto y de origen hidrotermal. La mineralización es diseminada fina siendo su paragénesis bornita-calcopirita, galena; con hematita calcosina y covelina.

Las perspectivas del distrito son promisoras habiéndose encontrado con el estudio, núcleos con posibilidad de nuevos yacimientos cupríferos. Al respecto se presenta un programa de prospección.

Para el yacimiento "Mi Casita" se han definido 5 bloques:

Marta Sur, Mi Casita, Anita Oeste, Anita Este, y bloque de la Lluvia, que contienen una reserva para Mi Casita de 23.000 ton. de mineral a la vista probable y 37.000 ton. de mineral posible. Además, 60.000 ton. de perspectivas de mineral posible para el resto.

En el yacimiento Carmona se delinearón 3 sectores: Socavón Carmona, nor-este y sur. Por sus condiciones presentes, similares al yacimiento Mi Casita sus perspectivas son favorables para una primera etapa de exploración.

ANTECEDENTES DE ALTERACION HIDROTHERMAL Y DE GENESIS DEL YACIMIENTO CUPRIFERO DE RIO BLANCO

por

Igor Urqueta Díaz

1 9 6 9

El yacimiento de Río Blanco está ubicado en la Cordillera de los Andes de Chile Central, provincia de Aconcagua.

El yacimiento y la zona circundante se componen de cinco tipos litológicos; de más antiguo a más nuevo ellos son: (a) andesita; (b) granodiorita; (c) pórfido cuarcífero; (d) brecha de turmalina y (e) riolita.

La mineralización metálica está restringida a la andesita, a la brecha de turmalina incluida en la andesita y a ciertos sectores de la granodiorita próximos a la andesita, y se halla tanto diseminada como en los planos de fractura.

La ley media de cobre es de 1,6% y corresponde casi exclusivamente a mineralización primaria. Los minerales metálicos del yacimiento son principalmente pirita, calcopirita y martita y subordinadamente especularita, molibdenita, fierro oligisto y óxidos de titanio. Existe además escasa bornita, calcosina, covelina, pirrotina y blenda.

Existen dos zonas de alteración hidrotermal: una zona interna de cuarzo-sericita-pirita, la cual contiene la mineralización metálica y abarca los distintos tipos litológicos en que se encuentra el yacimiento, y una zona externa de calcita-clorita-epidota-sericita, la cual existe en la mayor parte del área circundante al yacimiento. Esta alteración se asemeja a la de algunos yacimientos de cobre porfídico. Sin embargo, en Río Blanco no se encuentra alteración argílica. Las andesitas mineralizadas de la zona interna contienen una mayor cantidad de potasio y una menor cantidad de calcio y sodio que las andesitas no alteradas del área inmediatamente circundante al yacimiento y de las zonas alejadas de éste.

El yacimiento de Río Blanco tiene muchas características semejantes a las de la mayoría de los depósitos de cobre porfídico. Estas características son: relación especial en cuerpos de pórfido cuarcífero, granodiorita, andesita y riolita; intensa alteración hidrotermal; mineralización tanto diseminada como en venillas; intenso fracturamiento de la roca huésped; grandes masas mineralizadas; asociación con cuerpos de brecha de turmalina; edad cretácica a terciaria de las rocas huéspedes.

Las posibilidades de génesis propuestas en el presente trabajo para el yacimiento cuprífero de Río Blanco tienen inconsistencias que no hacen posible afirmar, con toda seguridad, que alguna de ellas sea responsable de la mineralización. Sin embargo, la posibilidad de

que el pórfido cuarcífero y en parte la brecha de turmalina sean las posibles fuentes de las soluciones mineralizantes sería la que tiene los argumentos favorables más consistentes y las inconsistencias más justificables. Se sugiere, además, la posibilidad que la mineralización sea el resultado de una historia compleja en que puede haber intervenido una combinación de varias posibilidades propuestas.

ESTUDIO GEOLOGICO DEL DISTRITO MINERO LLAHUIN
Y DE LAS MINAS "COLA DE PATO" Y "TONGO".

por

Sergio Vicencio González
1 9 6 9

El distrito minero Llahuin se encuentra ubicado 50 km al nor-este de Illapel, en la Provincia de Coquimbo.

Geológicamente es un monoclinal de rumbo $N20^{\circ}W$ que inclina 12° al N-E, constituido por coladas de andesitas. Estas coladas presentan intercalaciones de lentes de conglomerado que se disponen en pequeños sinclinales y cúpulas, con ejes de dirección general N-S.

Las unidades anteriores están intruidas por un cuerpo granodiorítico-diorítico, que al emplazarse la andesita gris verdosa desarrolló en su contacto una aureola de metandesita.

El conjunto sería de edad Cretácica y correspondería a la Formación Abanico (H. Thomas).

Las unidades geológicas identificadas son: Andesita Fina con Epidota, Andesita Gris Verdosa, Conglomerado Volcánico, Granodiorita, Diorita y Metandesita.

La tectónica está representada por un fracturamiento dominante N-S (gravitacional) y por un sistema transversal secundario.

Las fallas son preminerales y por actividad hidrotermal ligada con la intrusión, constituyen yacimientos veriformes con mineralización útil de cobre.

Las minas estudiadas en detalle se ubican en la granodiorita y metandesita, se les ha asignado una temperatura de formación media a alta. Su asociación mineralógica más frecuente es Hematita, Pirita, Calcopirita y Oro.

Las perspectivas del Distrito, en general, son buenas destacándose los sectores Buena Esperanza-Cóndor y Porvenir entre los yacimientos en actividad y los grupos María Alicia y Chilenito como manifestaciones sin laboreo.

Las minas Tongo y Cola de Pato se han trabajado con intensidad, habiendo sido prácticamente agotado aquellos sectores de las vetas reconocidos por las labores.

Sin embargo, en la Tongo se ha determinado la existencia de otra veta (Veta Nueva) que podría dar buenos resultados.

El caso de Cola de Pato es menos claro, aunque también habría posibilidad de nuevas reservas en los afloramientos ubicados al norte del yacimiento.

ESTUDIO GEOLOGICO DE LA MINA LOS BRONCES, PROVINCIA DE SANTIAGO

por

Mario Alfaro Cortés

1 9 7 0

El yacimiento cuprífero de Los Bronces, está ubicado en la Cordillera de los Andes de Chile Central, a unos 70 km al noreste de Santiago.

La roca huésped de la mineralización es una brecha de granodiorita; la mineralización, formada especialmente por calcopirita y asociada a turmalina y cuarzo, se encuentra en el cemento de la brecha.

La brecha es un cuerpo con forma de cono invertido con una extensión vertical conocida de 700 m y una sección horizontal elíptica con su eje mayor de dirección aproximada N30°O de 1.200 m y un eje menor de 450-500 m (brecha de Los Bronces).

Este cuerpo de brecha se encuentra rodeado en su parte norte, este, oeste y suroeste, por un plutón de granodiorita de edad terciaria, a cuyo proceso de cristalización y emplazamiento debe su origen el cuerpo de brecha aludido. En su parte sur el cuerpo de brecha se encuentra rodeado por andesitas: en esta parte se trata de una brecha principalmente andesítica posterior a la brecha de Los Bronces (brecha de Infiernillo) y contiene escasa mineralización.

Las andesitas afloran cerca del cuerpo de brecha como roof pendant incluidos en el plutón de granodiorita; en la vecindad hay además un dique de pórfido cuarcífero y una chimenea en forma de cono invertido de riolita fluidal, que sería el componente litológico más nuevo.

El contacto entre el cuerpo de brecha y la granodiorita es gradual; junto con la disminución del fracturamiento disminuye la mineralización. Asociada a la calcopirita hay pirita, especularita, hematita, magnetita y molibdenita. Se trata de un yacimiento de alta temperatura, del tipo pneumatolítico, genéticamente relacionado al mismo magma granodiorítico. El enriquecimiento secundario es muy débil. La mineralización se encuentra distribuida en columnas verticales de sección variable.

La alteración hidrotermal está representada por una zona interna de cuarzo-sericita-pirita que afecta al cuerpo de brecha y una externa propilitica que afecta a las rocas que rodean el yacimiento.

El yacimiento de los Bronces es similar estructuralmente a los cuerpos de chimenea de brecha de turmalina, pero su paragénesis y asociación mineralógica son más parecidos a los yacimientos de cobre porfídico.

ESTUDIO GEOLOGICO DE LOS YACIMIENTOS DE HIERRO DE LA CORDILLERA DE NAHUELBUTA

por

Orlando Alvarez Campos
1 9 7 0

En la región de la Cordillera de la Costa comprendida entre el Lago Lanalhue y el río Imperial, se estudian las características de los depósitos de hierro sedimentario-metamórfico, conocidos en la zona de Relún, localizándose nuevos depósitos de hierro y de otros minerales.

Las rocas metamórficas del Basamento Cristalino, de probable edad precámbrica y/o paleozoica en esta zona se pueden agrupar en tres unidades, que son de este a oeste: Purén, Mahuilque y Tirúa, en partes intruidas por rocas serpentínicas antiguas y por rocas graníticas paleozoicas, en partes cubiertas por sedimento terciario y/o cuaternarios, afectados por una tectónica de bloques frecuente y a diversas escalas.

Levantamientos aeromagnéticos determinaron tres zonas anómalas importantes, en las que se localizaron depósitos de hierro asociados a la Unidad Mahuilque, a saber, de norte a sur: Pocuno, con grandes extensiones de cuarcitas ferruginosas de baja ley (15% Fe) y pequeños depósitos de hierro de alta ley, asociados a serpentinitas; Mahuilque con dos horizontes ferruginosos, el principal, hasta de 45 m de potencia y el superior, con 12 m de potencia, en los que se calculó una cubicación de 90 millones de toneladas de mineral probable o 170 millones- de toneladas de mineral posible de 31% Fe y La Canaña, con el depósito de Los Canelos, formado por numerosos mantos ferruginosos hasta de 13 m de espesor, afectados por una fuerte dislocación.

Asociados a la Unidad Tirúa, se conocen pequeños cuerpos lenticulares que contienen cobre (pirita y calcopirita) y en los filones de serpentinitas se han localizado pequeños depósitos de cromo e indicio de níquel.

En la costa, se desarrollan grandes extensiones de dunas con arenas algo ferriíferas y titaníferas.

GEOLOGIA DEL YACIMIENTO CUPRIFERO ESTRATIFORME
"SAN CRISTÓBAL" PROVINCIA DE COQUIMBO"

por

José Ambrus Wimmer
1 9 7 0

La mina San Cristóbal se encuentra en la Provincia de Coquimbo, 30 km al SE de la ciudad de Coquimbo y 1 km al E del poblado El Peñón.

Las rocas estratificadas de la región corresponden al Cretácico inferior y el yacimiento estudiado se ubica en la base de la formación Arqueros, de edad Neocomiana, en una intercalación sedimentaria entre dos unidades de lavas andesíticas.

El rumbo general de las capas es N-S con algunas variaciones y el manto de las capas varía entre 45 y 65°E, con anomalías locales.

Las rocas intrusivas que afloran en la zona son cuerpos filonianos hipabisales andesíticas de distintos tamaños.

Las fallas mayores en la zona, aunque presentan indicios de mineralización en superficie, no tienen relación conocida con la mina San Cristóbal. Existen algunas fallas post-minerales menores en el interior de la mina que hacen que el manto sea a veces discontinuo.

El área estudiada se encuentra afectada por un metamorfismo de bajo grado, cuyo causante puede ser o un cuerpo intrusivo que no aflora en el área o simplemente el enterramiento. Sin embargo, localmente se observa un metamorfismo más intenso, que se debe suponer de contacto.

El yacimiento de cobre San Cristóbal está emplazado en calizas y es, a grandes rasgos, un cuerpo tabular concordante con la estratificación, de unos 100 m de corrida, 150 de descuelgue (reconocidos) y de 5 a 20 m de potencia, seccionado por algunos diques, que aunque no presentan mineralización, condicionan un aumento de potencia el manto en su proximidad. La textura de la mena es gruesa, de reemplazo, en que calcopirita y pirita se presentan diseminadas en un pavimento de magnetita, especularita y minerales de ganga.

En la zona estudiada existen fuera de la mina otras áreas mineralizadas, representadas por yacimientos de cobre y de hierro, cuya importancia económica no ha sido determinada.

Se analizó una teoría singenética y una pirometassomática para el origen de la mineralización, admitiéndose el metamorfismo como agente de concentración del cobre en el depósito.

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA HOYA DEL ESTERO CASABLANCA

por

Gerardo Díaz del Río
1 9 7 0

Las precipitaciones son principalmente la única fuente de recarga.

Las zonas de recarga se encuentran en los conos de deyección y en las laderas intemperizadas de los valles.

La descarga se produce en orden de importancia a través de: captaciones mediante pozos profundos, evapotranspiración y en último, lugar, a través de afloramientos de agua en la superficie.

El flujo del agua subterránea es a lo largo de los valles y hacia aguas abajo de los mismos.

Los acuíferos que existen en la zona son casi exclusivamente del tipo confinado.

Los acuíferos se caracterizan por su lenticularidad y por encontrarse intercalados con lentes y capas de arcilla.

Los principales constituyentes de los acuíferos corresponden a arenas finas y gruesas.

En general, el relleno sedimentario aluvial puede definirse como altamente heterogéneo.

La potencia del relleno sedimentario aumenta hacia aguas arriba del valle de Casablanca-La Viñilla. En los demás valles aumenta en el sentido inverso, es decir, hacia aguas abajo.

Es posible aumentar la explotación del agua subterránea, especialmente en el valle del Casablanca. Pocas posibilidades existen en los demás valles.

La solución para el déficit de agua de riego, necesariamente debe buscarse prescindiendo del agua subterránea, puesto que ésta solo puede paliar en parte dicho déficit.

Es poco factible recargar artificialmente los acuíferos, ya que resultaría demasiado oneroso.

* Esta Tesis no posee Resumen.

Existe una alta densidad de pozos en la ciudad de Casablanca, lo que debido a la continua extracción a que están sujetos, ha producido descensos de hasta 4 metros en los niveles estáticos en un lapso de solo 4 meses, si bien es cierto que tal situación ha ocurrido bajo condiciones climáticas anormales.

Una vez recopilada toda la información propuesta en el Capítulo 2, será posible saber con exactitud el comportamiento hidrológico del área de Casablanca.

ESTUDIO PETROLOGICO DEL GRANITO DE CONSTITUCION Y SU AUREOLA METAMORFICA

por

Estanislao Godoy P-B
1 9 7 0

En el basamento cristalino que aflora en la región del río Maule se distinguen dos unidades que difieren entre sí en su litología, mineralogía y rasgos estructurales.

La serie oriental, compuesta por rocas córneas, pizarras, meta-reniscas y filitas, está asociada a numerosos cuerpos graníticos. El grado de metamorfismo aumenta hacia el este, alcanzándose la facies anfibolita. Las rocas de esta serie presentan tres clivajes, el predominante corresponde al clivaje de plano axial de pliegues de rumbo promedio noreste.

La serie occidental, compuesta por esquistos, anfibolitas, cuarcitas, contiene además cuerpos de rocas ultramáficas. Las asociaciones mineralógicas en ella presentes corresponden a las de la facies de esquistos verdes. Grandes pliegues isoclinales tendidos de rumbo nornoreste son los responsables de la predominante esquistosidad subhorizontal de esta serie.

Se presenta un mapa a escala 1:50.000 del granito de Constitución y su aureola de metamorfismo de contacto. Este granito, de probable edad paleozoica superior, está compuesto de rocas de afinidad monzonítica y desarrolla una estrecha aureola de contacto en las rocas de la serie occidental. Corresponde a un granito epizonal postcinemático.

Los esquistos de la serie occidental de esta región en general no contienen biotita. En la aureola del granito de Constitución aparece biotita a una distancia que varía entre 200 y 400 m del contacto. La facies de rocas córneas de hornblenda tiene un ancho máximo de 250 m y sólo en ella las rocas presentan un aspecto hornfelsico. Rocas córneas de feldespato potásico y cordierita tienen un desarrollo muy restringido.

PROSPECCION GEOLOGICA Y ESTUDIO GEOQUIMICO EN ZONA DE
ALTERACION HIDROTHERMAL DE TIGNAMAR, DEPARTAMENTO DE ARICA.

por

David S. Pacci León
1 9 7 0

En 1961 el Instituto de Investigaciones Geológicas inició el estudio de la zona de alteración de Tignamar situada a 140 km al E de Arica y a 3.500 m s . n.m. (una de las muchas que existen en el interior del Departamento), descubierta en el curso de las investigaciones realizadas por la respectiva Comisión del Instituto.

Puesto que los primeros resultados del estudio geológico encomendado a F. Montecinos (1967) fueron favorables, se decidió continuarlo a mayor detalle (escala 1:12.500) y complementarlo con un muestreo geoquímico de las rocas y el drenaje de los 66 km² que comprende el área estudiada. En análisis de Cu, Mo, Pb y Zn de esas muestras, integrado con la geología del área, la alteración hidrotermal y mineralización que la afecta, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

-La alteración hidrotermal afecta a las rocas del miembro inferior de la formación Lupica, de edad Cretácico Superior - Terciario inferior (MONTECINOS, 1963) y está asociada a las intrusiones de pórfidos cuarcíferos que afloran en el área. La zonación de alteración hidrotermal es similar a la que presentan algunos yacimientos tipo porphyry cooper.

-Hay una zonación metalogénica local en que el Cu coincidiría con las intrusiones de pórfido y el Pb y Zn aparecen en las rocas volcánicas de la periferia oriental. Esta zonación se prolongaría (fuera del área estudiada) en los yacimientos de Ag y Sb situados a 10 a 15 km al E de los intrusivos porfíricos...

- Las anomalías geoquímicas concuerdan con las mineralizaciones conocidas y permiten indicar nuevas áreas favorables.

ESTUDIO GEOLOGICO DEL DISTRITO CUPRIFERO
PANALES DE MAIPU, PROVINCIA DE SANTIAGO.

por

Luis Ernesto Pérez Andraca
1970

El distrito minero Panales de Maipú se encuentra ubicado en la Cordillera de la Costa de Chile Central, Provincia de Santiago, a 20 km al oeste de la ciudad de Santiago.

La secuencia estratigráfica presente en el área corresponde a las rocas sedimentarias de la formación Lo Prado y concordantemente sobre ellas las rocas volcánicas de la formación Veta Negra, de edad Neocomiano a Turoniano, Cretácico. Los intrusivos presentes en el área corresponden a diques de tipo lamprofíricos y traquíticos.

La estructura general del área es un monoclinal de rumbo aproximado $N20^{\circ}W$ y de inclinación variable entre 50° a 70° al este.

La mineralización cuprífera se encuentra distribuida en yacimientos estratiformes a los cuales el autor les asigna un origen sin-genético y en yacimientos vetiformes que se definen como yacimientos me-sotermales.

En los yacimientos estratiformes la mineralización cuprífera corresponde a bornita, calcosina, calcopirita, covelina.

En las vetas la mineralización cuprífera corresponde a calcopirita, bornita y covelina, encontrándose además especularita, pirita, limonita y abundantes óxidos de cobre.

Los trabajos mineros existentes en la zona sólo han permitido una cubicación parcial del yacimiento denominado Mina Fuentes, dando una cifra cercana a las 160.000 toneladas de mineral de 1.2 a 1.8% de Cu.

Además se constató la presencia de varios mantos mineralizados similares al explotado en la Mina Fuentes lo cual abre expectativas económicas interesantes para el área.

GEOLOGIA DE LA AREA GEOTERMICA DE LOS GEYSERES
DEL TATIO, PROVINCIA DE ANTOFAGASTA

por

Joaquín Sánchez Rojas
1 9 7 0

El presente estudio se realizó como parte de un programa básico de investigaciones geológicas tendientes a determinar la posibilidad de aprovechamiento económico de la energía endógena de la zona de los geysers del Tatio, ubicada en la Cordillera de los Andes de la provincia de Antofagasta, departamento de El Loa.

Las rocas más antiguas que afloran en el área estudiada son conglomeraos, areniscas y arcillolitas rojas, en partes atravesadas por diques andesíticos, que constituyen la formación Quebrada Justo. No se tienen antecedentes suficientes para asignar una edad relativa a la formación Quebrada Justo pero, por analogías estructurales y litológicas se correlaciona tentativamente con la formación Purilactis, de edad cretácica, descrita por DINGMAN (1963).

La formación Quebrada Justo tiene un espesor estimado de 5.000 m y subyace, en discordancia angular, a la formación Altos de Pica, de edad terciaria superior a pleistocena, la cual está representada en el área por diversas capas de ignimbritas que en total tienen un espesor estimado de 500 m. Estas ignimbritas habrían sido eyectadas a partir de grietas lineales norte-sur ubicadas en el actual emplazamiento de los cerros Copacoya y Piedras Grandes. Estos cerros representan el relleno solevantado de las grietas y están constituidas en su totalidad por rocas graníticas.

Sobre la formación Altos de Pica se disponen, en contacto normal, las andesitas y basaltos de los volcanes actuales constituidos por emisiones de lavas y piroclásticos ocurridas, principalmente, durante el Pleistoceno.

En partes, sobre las andesitas y basaltos se ubican algunos domos extrusivos riolíticos recientes. Estos domos corresponden a las efusiones más modernas del área. La misma actividad volcánica que les dio origen habría solevantado el relleno de las antiguas grietas de las cuales habrían fluido las ignimbritas de la formación Altos de Pica.

Las unidades más jóvenes del área estudiada consisten en sedimentos cuaternarios que constituyen depósitos glaciales, depósitos de cenizas, depósitos de piedemonte, depósitos de terrazas y depósitos aluviales.

Las características estructurales más importantes de la zona estudiada consisten en la presencia de un horst en Loma Lucero, un anticlinal suave al oeste de Aguada Chica y dos fallas de carácter regional, una de ellas en el río Turriculá y la otra en el borde occidental del cordón de cerros al oeste de la línea que une Aguada de Tucle con el Portezuelo del Tatio.

En la zona de los geysers del Tatio se cumplen las condiciones geológicas estimadas necesarias para la existencia de un campo geotérmico, pero las posibilidades de aprovechamiento económico de los geysers estarían limitadas por la cantidad de vapor que allí pueda existir, la cual podría no ser suficiente para la instalación de una planta geotérmica, ya que la fuente de recarga es aparentemente pobre.

Del estudio geológico de la zona de los geysers, se desprende que la conformación del sistema geotérmico que allí se encuentra presenta características geológicas susceptibles de ser encontradas en otros lugares del norte de Chile, lo que brinda amplias perspectivas para el posible aprovechamiento económico de la energía endógena en la región norte del país.

ESTUDIO GEOLOGICO-ECONOMICO Y GEOQUIMICO DEL AREA DE VENDEGAIA
COMUNA DE NAVARINO, PROVINCIA DE MAGALLANES.

por

Vid Stambuk Covacevich

1 9 7 0

En este informe se exponen los resultados obtenidos de un estudio geológico-económico en un área de 195 km², en donde existen esquistos con mineralización de cobre. El área se ubica en la región sur central de Isla Tierra del Fuego, Comuna de Navarino, Provincia de Magallanes, aproximadamente a 70 km al oeste de la Base Naval de Puerto Williams.

Dentro de la región que abarca el presente estudio se observó una secuencia estratiforme que se ha definido con el nombre de "Formación Vendegaia" y que abarca una serie metamórfica constituida, principalmente por esquistos actinolíticos, micáceos y granatíferos que afloran al norte del Canal Beagle.

La formación Vendegaia cubre el total del área estudiada y fue subdividida en dos unidades menores: esquistos grises y esquistos verdes.

No se han encontrado elementos cronológicos que permitan precisar una edad relativa para los esquistos expuestos en esta área. En forma indirecta se estima que las rocas del área son posiblemente paleozoicas.

En el área no afloran rocas intrusivas.

Los esquistos verdes corresponden a la roca huésped de la mineralización cuprífera, que constituyen mantos y lentes; los que se distribuyen en forma paralela a la esquistosidad de la roca.

La mineralización cuprífera se presenta en forma diseminada comúnmente concentrada en guías paralelas a los planos de esquistosidad. La mena mineral consiste en calcopirita, pirita. En cantidad subordinada: galena, blenda, magnetita y arsenopirita.

El yacimiento se les asigna un origen complejo; la mineralización habría sido singenética y removilizada por los efectos metamórficos sobre la roca original, originando de esta manera el yacimiento.

Una cubicación estimativa del mineral contenido en el manto principal (intermedio) del yacimiento, da aproximadamente 69.000 ton de mineral posible de 1.54% Cu y 700.000 ton de mineral inferido de 1.16% Cu.

El método geoquímico de exploración utilizando muestras de suelos, en áreas donde se tienen antecedentes de mineralización, es adecuado para determinar la forma, extensión, posición y otros caracteres de los cuerpos mineralizados. El método de exploración geoquímica por medio de

sedimentos fluviales, aparentemente no sería adecuado para detectar mineralización de mediana magnitud, como la que fue objeto de este estudio.

Los elementos más significativos para determinar los caracteres de los cuerpos mineralizados son los elementos: Cu, Zn, Mn, Pb y Li. Igualmente significativas son las razones Zn/Pb, Co/Ni y Zn/Cr, las que aumentan notoriamente en las cercanías de los cuerpos mineralizados.

La exploración geoquímica mediante muestreo de sedimentos fluviales está limitada por las condiciones climáticas imperantes en la zona, que impiden un normal desarrollo de los procesos de oxidación, limitando de esta manera el aporte iónico a las aguas superficiales. Además, la concentración de los elementos, ya sea, en estado iónico o como sulfuro insoluble en los sedimentos, está impedida por la naturaleza misma de los cauces, que impiden una depositación selectiva de las diferentes fracciones y no permiten un desarrollo en forma normal de los procesos de adsorción.

GEOLOGIA DEL DISTRITO MINERO LA CAMPANA, PROVINCIA DE VALPARAISO.

por

Enrique Tidy Finch
1 9 7 0

En el distrito minero La Campana (lat. $32^{\circ}57'$ S, long. $71^{\circ}07'$ W) ubicado en la provincia de Valparaíso, aflora una secuencia de estratos que representa un espesor total de más de 6.000 m. Esta constituida por alternancias de rocas volcánicas y sedimentarias de edad comprendida entre el Jurásico medio y el Cretácico inferior. La estructura es monoclinal con rumbo general $N15^{\circ}W$ y 50° de inclinación hacia el este. Estas rocas se han agrupado en seis unidades estratigráficas, denominadas C-1 a C-6, que son correlacionables con las formaciones Melón, Pachacama, Lo Prado y Veta Negra, definidas por Herbert Thomas en 1958. Las rocas volcánicas consisten en lavas, tobas y brechas andesíticas y queratofídicas e ignimbritas y las sedimentarias en limolitas, areniscas y brechas sedimentarias con escasas intercalaciones lenticulares de calizas.

En el sector este del área, las rocas estratificadas están intruidas por el batolito de Caleu, de composición predominantemente granodiorítica a diorítica y gábrica en la cumbre y faldeos del Cerro La Campana. La edad de este cuerpo intrusivo sería Cretácica superior, según determinaciones radiométricas efectuadas por el método potasio-argón. Existen otros intrusivos menores, uno de los cuales, ubicado en la parte suroeste del distrito sería de posible edad paleozoica.

Alrededor del cuerpo intrusivo principal se ha generado una aureola de metamorfismo donde las rocas de las unidades C-4, C-5 y C-6 han sido transformadas en rocas córneas. En la unidad C-5 existen intercalaciones lenticulares de calizas que están transformadas en skarns y mármoles. Dentro de esta aureola se han formado yacimientos metamórficos de contacto que fueron explotados por cobre, cinc y hierro. Estos son, de norte a sur, la mina del Hierro, mina Guanaco, mina Pronosticada, mina Felicidad, mina Veta Grande y mina Opositora.

La mineralización está restringida exclusivamente a los estratos lenticulares de skarn y consiste en una fina disseminación de magnetita, calcopirita, bornita, blenda, pirrotina y pirita. La mineralización intensifica en las proximidades de fallas, la mayor parte de las cuales son paralelas a la estratificación.

Las expectativas económicas del distrito son escasas porque los yacimientos han sido extensamente explotados o porque las leyes son muy bajas. La posibilidad de hallar nuevos yacimientos metamórficos de contacto es escasa dentro del área estudiada ya que no se encontraron otros cuerpos de skar, que son los portadores de la mineralización. Más al norte de la mina del Hierro no se dan las condiciones geológicas necesarias para su desarrollo.

ESTUDIO GEOLOGICO DEL DISTRITO DE UCHUMI, PROVINCIA DE COQUIMBO.

por

Carlos Ulriksen Godoy
1 9 7 0

En el distrito minero de Uchumi afloran rocas sedimentarias clásticas de edad cretácica y lavas de edad jurásica. En el levantamiento del área, se han individualizado cuatro unidades correspondientes a la formación Pucalume, correlacionables con el miembro 3 de la formación Quebrada Marquesa, expuesta al noroeste del área estudiada y también con la formación Colimapu de la zona central.

Las rocas intrusivas corresponden a filones y filones mantos de andesita y diorita, intrusivos de latita y plutón de granodiorita.

Regionalmente las capas presentan una disposición monoclinical, aunque localmente es posible observar pliegues y fallas de rumbo variable.

La mineralización principal de cobre aparece distribuida en la denominada unidad B de la formación Pucalume, encontrándose el mineral alojado en la matriz de la arenisca continental. También se encuentra óxidos de cobre en planos de fracturas, fallas e impregnando la roca que hospeda la mineralización.

Los minerales sulfurados enumerados, en orden de abundancia, son los siguientes: bornita y calcopirita, calcosina (azul y blanca), covelina. Los óxidos de cobre: malaquita, atacamita, crisocola. Como ganga se observa pirita, cuarzo, calcita y la roca que hospeda la mineralización.

En lo que respecta a la génesis de los yacimientos, se propone un origen singenético para la mineralización.

Los estudios realizados permiten suponer la continuidad del horizonte mineralizado B, en la parte sur del sector del Yume y Mina Esperanza, lo que abre nuevas posibilidades económicas al distrito.

ESTUDIO GEOLOGICO DE LA REGION DE LOS CERROS NEGRO Y PORTALES, PROVINCIA DE ACONCAGUA

por

Enrique Viteri Aldunate
1970

Se estudia la estratigrafía, litología y estructura de un área de 125 km cuadrados ubicada en la provincia de Aconcagua, 30 km al sureste del pueblo de Cabildo.

En el área están expuestas cerca de 3.650 m de rocas volcánicas y sedimentarias continentales. Las rocas más antiguas constituyen la formación Cerro Morado, que incluye brechas de flujo andesíticas, andesitas alteradas, tobas, areniscas y conglomerados.

Sobreyacen a esta unidad, en discordancia de erosión, areniscas y conglomerados volcánicos, andesitas alteradas y lutitas lagunares de la formación Las Chilcas. Esta formación ha sido dividida en tres miembros, en base a cambios litológicos verticales, de abajo hacia arriba: miembro Pitipeumo constituido por areniscas volcánicas; miembro Tabón integrado principalmente por conglomerados y miembro El Nilhue constituido por lutitas.

La formación Las Chilcas está cubierta por conglomerados, areniscas, andesitas alteradas y andesitas de la formación Lo Valle. El contacto entre ambas formaciones sería una discordancia geográfica o una discordancia estructural.

No se han encontrado elementos cronológicos que permitan precisar una edad relativa para las formaciones expuestas en esta área. En forma indirecta se estima que las rocas del área son del Cretácico Superior a Terciario Inferior.

Las rocas estratificadas forman estructuras monoclinales de rumbo general noreste con inclinaciones al sureste, por fallamiento de bloques e intruidos por apófisis de diorita cuarcífera, filones andesíticos y dioríticos, y filones manto andesíticos.

Las rocas volcánicas y sedimentarias presentan varios grados de alteración; los minerales productos de esta alteración son: albita, clorita, epidota, prehnita, cuarzo, sericita, calcita y pumpellyita. Su origen se atribuye a metamorfismo regional de carga.