



**PETROGENESIS DEL HORIZONTE ANDESITICO DE LA FORMACION PABELLON.
CUENCA DEL CRETACICO INFERIOR, EN LA ZONA DE COPIAPO.
III REGION ATACAMA. CHILE**

EDUARDO GALINDO H.* MARIA E. CISTERNAS S.**

INTRODUCCION

En la región de Copiapó, las secuencias del Cretácico Inferior, conocidas como Grupo Chañarillo han sido objeto de innumerables estudios, tanto por su potencial minero como por sus características geológicas. En el Grupo Chañarillo y más específicamente en la Formación Pabellón, se encuentra un horizonte andesítico cuyas particulares características están siendo estudiadas en detalles por el grupo investigador del Proyecto Fondecyt 1941024, "Evolución térmica de la Cuenca de Atacama con énfasis en las secuencias del Cretácico Inferior". Las conclusiones a la fecha sugieren que éste no correspondería a un filón manto como ha sido considerado por diversos autores (1,2,3,4), sino a lavas eruptadas como coladas de fondo en la cuenca tras-arco.

El área de estudio se ubica en la Tercera Región de Atacama, en el sector comprendido entre las quebradas Los Cóndores y El Salto (sur de Copiapó y norte de estación Algarrobal), entre los 27° 21' a 27° 53' S y los 70° 13' y los 70° 19' W.

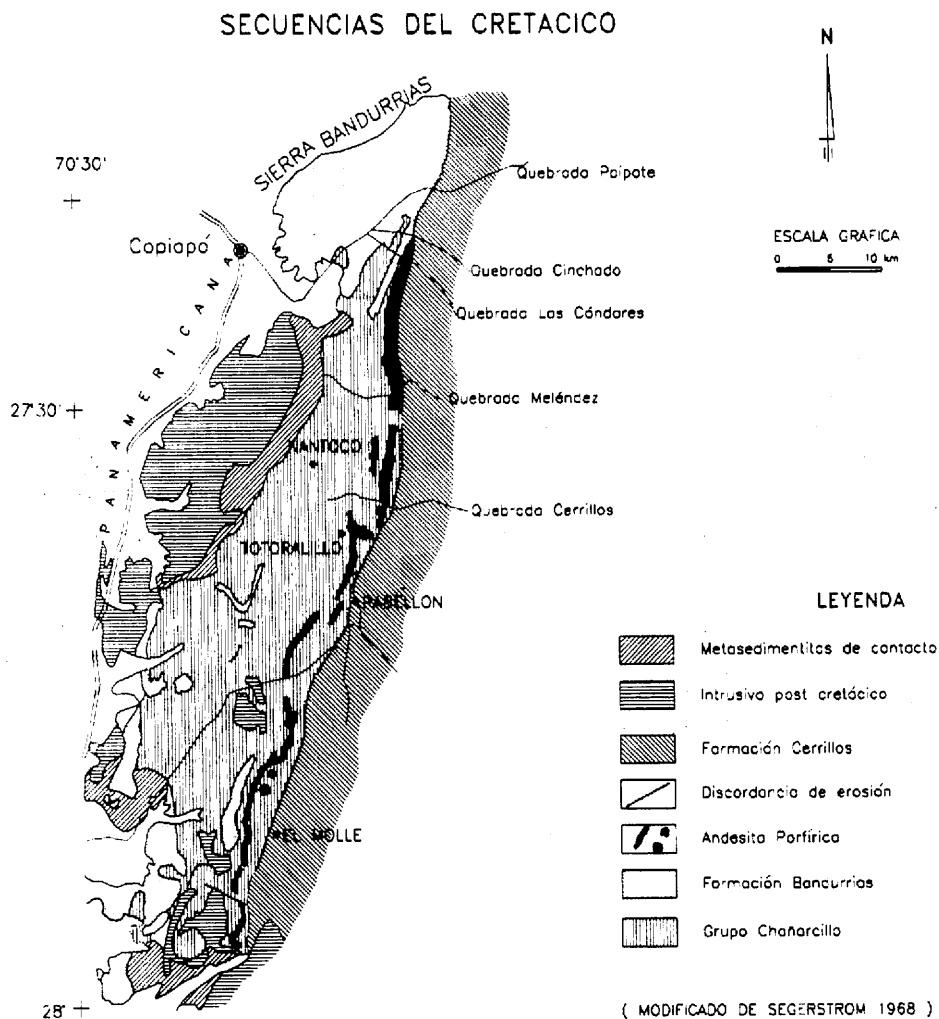
MARCO GEOLOGICO

Las rocas cretácicas que afloran en la región de Copiapó, corresponden a sedimentitas, volcanitas y volcansedimentitas, tanto marinas como continentales, pertenecientes al Grupo Chañarillo (conformado por las formaciones Punta del Cobre, Abundancia, Nantoco, Totalillo y Pabellón), y las formaciones Bandurrias y Cerrillos. En el lado occidental del valle del río Copiapó, parte de estas rocas son intruidas por el Batolito Andino, de edad post-neocomiana. (fig. 1)

Es característico de la formación Pabellón la presencia de un pórfido andesítico, interpretado previamente como filón manto, que aflora en forma continua, siguiendo prácticamente el mismo horizonte estratigráfico por una distancia de 70 kilómetros desde el cuadrante noroeste del cuadrángulo Quebrada Paipote hacia el sur, a través de los cuadrángulos Cerrillos y Pintadas, hasta la parte central-sur del cuadrángulo Chañarillo. La relación del pórfido andesítico con las calizas es generalmente de concordancia a excepción de algunos lugares donde se encuentran apófisis de pórfido intersectando a las rocas sedimentarias infrayacentes. El horizonte andesítico está truncado por la Formación Cerrillos que se superpone discordantemente sobre la Formación Pabellón (1,2,3). Existe una datación edad K-Ar en roca total de 77±3 Ma. (4)

*Alumno memorista Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción

**Instituto Geología Económica Aplicada, Universidad de Concepción, Investigadora Fondecyt 1941024



PETROGRAFIA Y MINERALOGIA

Petrográficamente, basándose en el doble triángulo de Streckeisen (5) las muestras se clasifican en el campo basalto/andesita.

La textura típica es porfírica variando a pilotaxítica. El tamaño de los fenocristales ha llevado a denominar este horizonte como "Ocoita" o "Pórfido ocoítico" (3) por su similitud textural con las ocoitas de Chile Central. Todas las muestras presentan grandes fenocristales de plagioclasa (hasta 10x4 mm) como componente predominante. La plagioclasa más común (determinada ópticamente), es la labradorita, existiendo variedades que van desde andesina a bytownita. Se presentan generalmente alteradas a sericita, con una intensidad de moderada a intensa, sin llegar a ser pervasiva, con sobreimposición de débil cloritización, además de calcita y otras arcillas. También como fenocristales, pero en proporción subordinada, se observan augitas moderadamente calcitizadas. La masa fundamental es afanítica a microfanerítica, compuesta por microlitos de plagioclasa (>70% de la masa) con orientación de cristales en ciertos casos, clorita y piroxeno. Como minerales secundarios, asociados a la masa fundamental, se observa feldespato potásico y cuarzo.

Las variaciones texturales observadas en el sentido del espesor de este horizonte, específicamente la presencia y distribución de vesículas, son un argumento más para considerarlo como compuesto por sucesivas coladas de lavas más que un sill. Las vesículas varían en tamaño entre los 4 a 10 mm, tienen formas redondeadas a tabulares, con bordes tipo embahiamiento. Están ocupadas en su mayoría por clorita en una, dos y hasta tres generaciones, calcita y cuarzo onduloso, en ciertos casos. Estos minerales se disponen siempre concéntricos uno con respecto al otro. Es característica la presencia de bitumen, como relleno de las vesículas, como glóbulos dispersos o en forma de vetillas de hasta 4 cm de espesor y corridas de 50 cm de longitud.

En algunos sectores, específicamente, en el distrito Quebrada Los Cóndores (Mina San Pedro, Culebra y Manto Freire, entre otras) se observa sulfuros de cobre ligados a la presencia de bitumen. Las relaciones texturales sugieren que el bitumen correspondería a hidrocarburos migrados, emplazados en las vesículas de las lavas cogenéticamente con soluciones hidrotermales responsables de la mineralización metálica.

GEOQUIMICA

La utilización de geoquímica (elementos mayores, trazas y REE) para estas muestras se ha dirigido a la clasificación tanto del tipo de roca como de su ambiente tectónico. Considerando las limitantes originadas por efectos de la alteración hidrotermal regional que ha producido una fuerte movilización de algunos elementos mayores (Na, K), se ha decidido no utilizar diagramas tradicionales basados en elementos mayores por no ser válidos para este grupo de muestras, en cambio se ha optado por utilizar elementos inmóviles como son Nb, Ti, Y, Zr.

En el diagrama modificado de Y v/s Zr (6), que permite discriminar las series magmáticas parentales todas las muestras se concentran en el campo calcoalcalino (fig. 2).

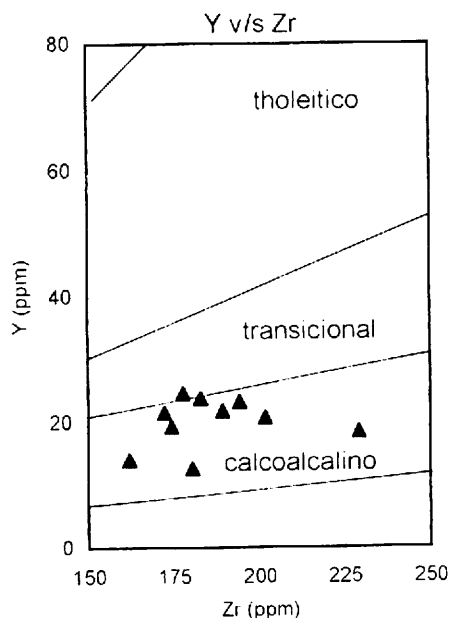


fig. 2

En el diagrama modificado Zr/TiO_2 vs Nb/Y (7), (fig. 3) se puede observar una composición unimodal para las muestras quedando restringidas al campo de las andesitas, lo que confirma la clasificación realizada anteriormente por medios ópticos.

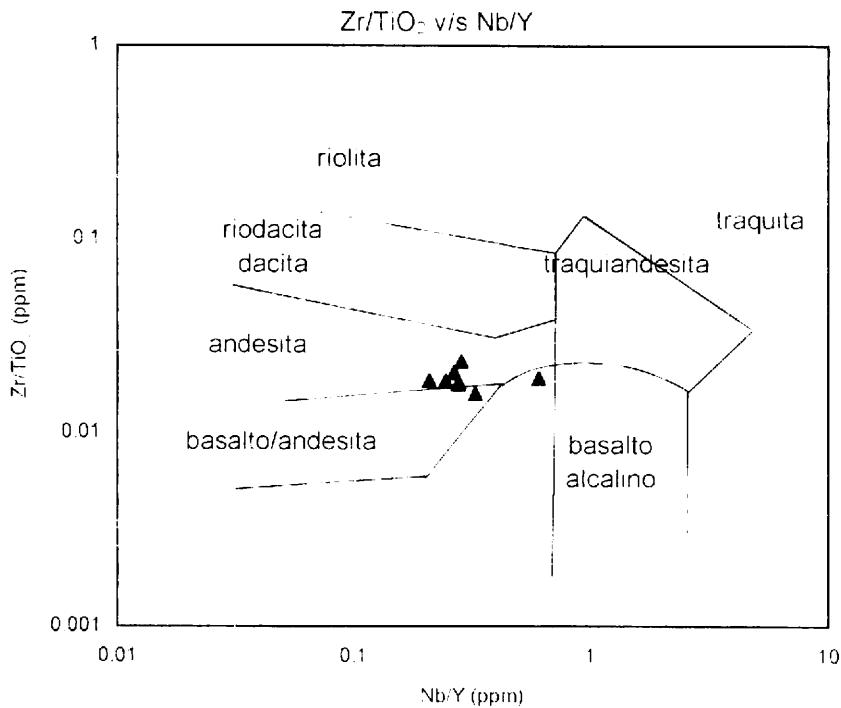


fig. 3

Aún cuando las muestras estudiadas corresponden a andesitas se ha intentado graficarlas en el diagrama Ti vs Zr (8) (fig. 4), que discrimina entre diferentes ambientes tectónicos para series basálticas, se observa que las muestras estudiadas pertenecen al campo de arco volcánico. En un intento por precisar mejor el ambiente tectónico se ha utilizado el diagrama La/Yb vs Sc/Ni (fig. 5) para andesitas (9) donde se confirma su afinidad a un ambiente de arco islándico continental, lo cual es una medida del grado de contaminación cortical del magma original

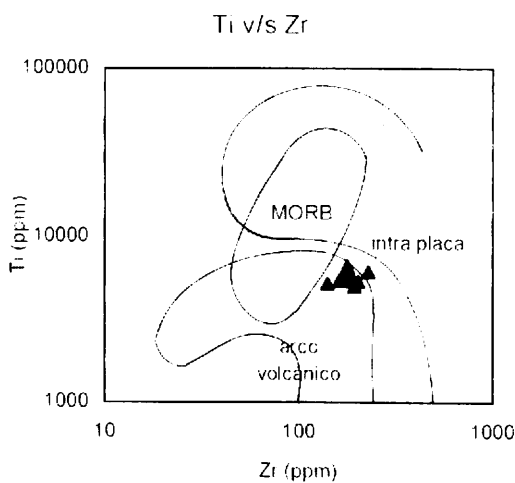


fig. 4

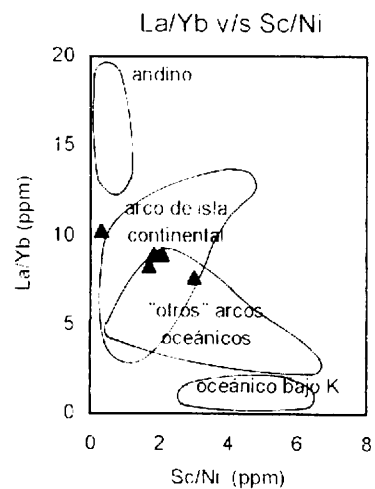


fig. 5

DISCUSION

Las características observadas en terreno, como la relación de concordancia regional sobre una extensión de 70 km a lo largo del eje de la cuenca, respecto a las calizas supra e infrayacentes, el espesor relativamente homogéneo (70 m en promedio), excepto en centros de emisión donde puede superar los 200 m (uno de los cuales se ubica en las cercanías de la Quebrada Meléndez), la presencia de intercalaciones de delgadas capas de calizas separando coladas sucesivas, así como las características texturales y distribución de vesículas son argumentos concluyentes para considerar este horizonte como lavas más que como un sill. La única datación radiométrica que se dispone a la fecha (4) 77 ± 3 Ma (K:Ar roca total) no es concordante con las observaciones estratigráficas que señalan que el horizonte andesítico es pre-Formación Cerrillos, es decir pre-Aptiano.

Los resultados geoquímicos sugieren que este horizonte de andesitas representa un trend calco alcalino neto, y que se habría formado en un ambiente de arco islándico continental.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con financiamiento del Proyecto Fondecyt 1941024. Los autores agradecen las facilidades otorgadas por el Instituto de Geología Económica (GEA).

REFERENCIAS

(1) SEGERSTROM, K., PARKER, R. I., 1959. Cuadrángulo Cerrillos. Provincia de Atacama. Carta Geológica de Chile, Vol. I, N°2, Escala 1:50000. Inst. de Invest. Geol. 33 pp. Santiago.

(2) SEGERSTROM, K., THOMAS, H., TILLING, R. I. 1963. Cuadrángulo Pintadas. Provincia de Atacama. Carta Geológica de Chile, N°12, Escala 1:50000. Inst. de Invest. Geol. 53 pp. Santiago.

(3) SEGERSTROM, K., MORAGA, A. 1964. Cuadrángulo Chañarillo. Provincia de Atacama. Carta Geológica de Chile, N°13, Escala 1:50000. Inst. de Invest. Geol. 50 pp. Santiago.

(4) AREVALO, C. 1994. Mapa geológico del cuadrángulo Los Loros. Servicio Nacional de Geología y Minería, Documentos de trabajo N°6, 1 mapa. Santiago.

(5) Le MAITRE, R.(ed.) 1989. A clasification of igneous rock and glossary of terms. Recommendations of the International union geological sciences. Subcommission on the systematics of igneous rocks. Blackwell scientific publications, 193 pp. Oxford.

(6) MacLEAN, W., BARRETT, T. 1993. Lithochemical techniques using immobile elements. Journal of Geochemical Exploration, vol. 48, pp. 109-133.

(7) WINCHESTER, J. A., FLOYD, P. 1977. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Chem. Geol., vol 20, pp. 325-343.

(8) PEARCE, J.A. 1982. Trace element characteristics of lavas from destructives plate boundaries, in Andesites, Thorpe, R. (de.), Jonh Wiley & Son, pp. 525-548. U.K.

(9) BAILEY, J. 1981. Geochemical criteria for a refined tectonic discrimination of orogenic andesites. Chem. Geol., vol.32, pp.139-154.

(10) SEGERSTROM, K. 1968. Geología de las Hojas Copiapó y Ojos del Salado. Provincia de Atacama. Boletín n° 24. Inst. de Invest. Geol. 58 pp. Santiago.