



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



S8_013

Volcanismo del Cenozoico tardío al este de Collahuasi, Región de Tarapacá, Chile.

Gardeweg, M.¹, Selles, D.², Arcos, R.¹, Pino, H.¹, Camacho, J.³, Sprohnlé, C.³,
Sanhueza, A.³, Mont, A.⁴

- (1) AURUM Consultores (Servicios Geológicos y Mineros Ltda.). Del Inca 4446, Of. 701. Las Condes, Santiago, Chile.
(2) AURUM Consultores. Dirección actual: Servicio Nacional de Geología y Minería, Santa María 014. Providencia, Santiago, Chile.
(3) Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi. Baquedano 902. Iquique, Chile.
(4) Xstrata Copper. Sánchez Fontecilla 310 piso 4. Las Condes, Santiago, Chile.

mgardeweg@aurum.cl

Introducción

Posdatando un período de aproximadamente 33 m.a de escasa actividad magmática, en el sector de Collahuasi (20°49'33" y 21°08'13" S) se reanudó en el Mioceno Tardío temprano (~11,5 Ma), concentrándose en la Cordillera Principal, desplazada 10 km al este de la actividad eocena (~45 Ma; Fm. Icanche y pórfidos contemporáneos [1]) que la precede. Durante los 33 m.a. de "silencio magmático" al oeste de la Cordillera Principal se registra exclusivamente el emplazamiento de pequeños pórfidos adakíticos en el Eoceno-Oligoceno (~35-33 Ma), varios de ellos cupríferos [1, 2, 3] y los productos de un único evento extrusivo, el domo Quilaquila e ignimbritas asociadas, en el Oligoceno Tardío (25-26 Ma) [1, 3].

La actividad iniciada en el Mioceno Tardío es exclusivamente volcánica y se desarrolla en forma relativamente continua hasta el Holoceno, dando origen a las Ignimbritas Ujina y Carcote del Mioceno Tardío [2], las que engranan con depósitos clásticos continentales en cuencas intermontanas y con los productos de los estratovolcanes que definen el límite con Bolivia, de edades comprendidas entre el Mioceno Tardío y el Holoceno. En la presente contribución se resume, extractado de un estudio realizado por AURUM Consultores para la Cia. Minera Doña Inés de Collahuasi, la distribución, características y geocronología de este volcanismo.



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009



Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Volcanismo del Mioceno Superior

En el sector de Collahuasi, el volcanismo del Mioceno Tardío es por mucho el de mayor extensión y volumen. Está representado por el cordón volcánico Milluni, los volcanes Pabellón del Inca, Alconcha y Garage, los domos Paja Redonda y Chitita y por extensos campos de lavas de centros de emisión no identificados, además de las Ignimbritas Ujina y Carcote.

El Cordón Milluni resulta de la alineación NS de edificios volcánicos profundamente erodados, de perfil redondeado y aspecto macizo, con cráteres profundamente erosionados, frecuentemente no identificables como tales, que presentan núcleos con alteración hidrotermal. Estos se alinean en dirección NS, lineamiento truncado por el cordón E-W de los volcanes Olca-Paroma del Pleistoceno-Holoceno. Los volcanes Pabellón del Inca, Alconcha y Garage, los domos Paja Redonda y Chitita también muestran formas redondeadas y, cráteres y coladas indistinguibles, pero preservan su forma cónica y no muestran extensos núcleos alterados. Los afloramientos más extensos corresponden a los campos de lavas que afloran al sur oriente del área y se extienden ampliamente hacia Bolivia. Corresponden a potentes lavas andesíticas y dacíticas subhorizontales, asociadas a extensas zonas de alteración hidrotermal cuyos centros de emisión son indistinguibles.

La Ignimbrita Ujina (~9,7 Ma) [4] corresponde a un depósito de flujo piroclástico dacítico de superficie pardo rojizo que aflora en el sector sur occidental de la cadena volcánica, en las nacientes del río Loa. Litológicamente es una toba de cristales y vidrio, gris blanquecina, medianamente soldada, con fenocristales de plagioclasa, hornblenda, biotita oxidada, clinopiroxeno y escaso cuarzo. Contiene pómez blanca expandida en proporción y tamaño variable y escasos *fiammes* rojos. Muestra un espesor muy variable, localmente sobre 100 m, como resultado de la irregular topografía que rellenó.

La Ignimbrita Carcote (5,9-5,3 Ma) [2] corresponde a un depósito de flujo piroclástico moderada a pobremente soldado, color rosado claro a gris claro, rico en fragmentos líticos que aflora sobre la Ignimbrita Ujina en las nacientes del río Loa, en forma dispersa y reducida sobre unidades pre-miocenas en Sierra del Medio y se extiende ampliamente hacia Bolivia. Litológicamente es una toba riodacítica de vidrio y escasos cristales de plagioclasa, hornblenda y biotita oxidada, con pómez tubulares. Su espesor es relativamente homogéneo y no supera los 30 m.

Los antecedentes geocronológicos (K-Ar y Ar-Ar) del volcanismo del Mioceno Tardío indican un *peak* de actividad en los volcanes entre los 11 y 9 Ma, otro entre los 8 y 7 Ma, que incluyó la generación de ignimbritas y otro ignimbrítico entre los 5 y 6 Ma.

Las zonas de alteración asociadas al volcanismo mioceno se caracterizan por fuertes anomalías de color que presentan variaciones desde una alteración argílica débil en la que predomina la oxidación de minerales ferromagnesianos a silicificación intensa, la que muestra sectores con alteración argílica avanzada con marcado control litoestratigráfico.



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

Volcanismo del Plioceno

Abarca una superficie menor a un tercio que las volcanitas del Mioceno e incluye el complejo volcánico Tres Moños-Palpana de orientación N-S, el cono de escoria Puruñita, otro pequeño centro monogenético y lavas asociadas y la Ignimbrita Yuma.

El complejo volcánico Tres Moños-Palpana, resulta de la alineación NS de centros volcánicos ubicados al sur del área, 10 km al este del lineamiento de volcanes del Mioceno Tardío. Son de perfil suave, medianamente preservado, pero extensamente cubierto por morrenas. Muestran cráteres profundamente erosionados, con núcleo alterado expuesto. Las coladas, de composición andesítica y daciandesítica, se observan medianamente erosionadas pero aun individualizables, con algunos rasgos superficiales originales. En las coladas basales se ha reportado una edad de 3,3 Ma [5], en tanto que en las más recientes se obtuvo una edad de 2,2 Ma.

Al norte del Pabellón del Inca, afloran dos pequeños volcanes monogenéticos andesítico-basálticos y sus lavas asociadas. El de más al norte corresponde al cono de escoria Puruñita, de 90 m de alto sobre su base y 800 m de diámetro, el que muestra un perfil redondeado por la erosión y relictos de su cráter original. En el segundo se trata de un centro ubicado 4 km al SE, escasamente preservado. Al primero se asocia una colada de lava andesítico-basáltica dendrítica, de superficie rugosa, datada en 3,5 Ma [5], en tanto al segundo se asocian delgadas coladas lajosas de andesitas basálticas de cpx y olivino, datadas en 2,5 y 2,9 Ma.

La Ignimbrita Yuma aflora en forma reducida en la antigua estación de ferrocarril homónima. Corresponde a un depósito de flujo piroclástico de pequeño volumen, color rojo ladrillo y composición andesítica (SiO_2 : 61%). Litológicamente corresponde a una toba soldada andesítica de piroxeno y hornblenda, con bombas escoriáceas y bloques andesíticos juveniles, además de abundantes líticos polimícticos. Fue datada en 3,7 Ma y, aunque se desconoce su centro de emisión, su ubicación sugiere que estaría relacionado a actividad temprana del Cordón Olca-Paroma.

Volcanismo del Pleistoceno y Pleistoceno Superior-Holoceno

Esta unidad agrupa los edificios volcánicos más prominentes y mejor preservados del área, incluyendo el los volcanes Pichincha, Olca, Cumbre Blanca, Candelaria y Paroma. Estos edificios forman un notable cordón EW con sus cráteres alineados en la misma dirección, sugiriendo una estructura profunda. Corresponden a edificios volcánicos bien preservados, de cumbres sobre los 5.000 m de altura. Incluyen, de oeste a este, los volcanes Michincha, Olca, Cumbre Blanca, Candelaria y Paroma. Son de composición dacítica y subordinadamente andesítica, con coladas individualizables de superficies rugosas y rasgos originales (*levées*, estrías, bloques, etc) bien preservados y cráteres intactos, en particular en los edificios más recientes. En la base de los edificios las coladas, datadas entre 0,2 y 0,9 Ma, están extensamente cubiertas por morrenas. Los



XII Congreso Geológico Chileno
Santiago, 22-26 Noviembre, 2009

sectores altos de esta cadena están predominantemente formados por depósitos piroclásticos no consolidados que constituyen conos y depósitos de escoria y pómez sin rasgos de erosión glacial, coronados por cráteres intactos a los que se le asigna una edad pleistocena tardía-holocena. Estos depósitos muestran alteración solfatárica extendida y yacimientos exhalativos de azufre. En uno de estos depósitos del Vn. Olca se observa una fumarola activa con sublimación de azufre.

En el extremo norte del área aflora, en forma reducida, la Ignimbrita Pastillos del Pleistoceno (0,76 Ma) [2] [4] [5] y depósitos plinianos asociados. La ignimbrita es un depósito de flujo piroclástico no soldado, de pequeño volumen y composición dacítica [2] constituido por toba de ceniza, lapilli y escasos cristales de biotita, hornblenda, plagioclasa y cuarzo. El depósito pliniano, en tanto, corresponde a la acumulación no soldada, de pómez de caída tamaño lapilli, bien seleccionadas.

En el extremo sur del área aflora el frente del depósito de avalancha del Vn. Aucanquilcha, también del Pleistoceno, con prominentes levées laterales, crestas longitudinales y megabloques de hasta 20 m. El depósito está constituido por bloques densos, predominantemente de dacita, inmersos en una matriz de fragmentos tamaño gravilla, arena y limo de similar composición. En forma subordinada se observan bloques brechizados o con diaclasamiento prismático. En las crestas se observa concentración de bloques, en tanto en los valles predominan facies finas. Alternativamente, este ha sido interpretado como un depósito de flujo piroclástico debido a la homogeneidad litológica de sus bloques [2, 6].

Los magmas del Cenozoico tardío, que posdatan el alzamiento del altiplano y han debido atravesar una corteza engrosada, registran en su química la contaminación por reservorios profundos. La señal química de la participación de granate en estos magmas está acompañada de altos contenidos de elementos incompatibles y altas razones isotópicas de Sr.

Referencias

- [1] Arcos, R., Pino, H., Fanning, M., (2009), et al. (2009) Nuevos Antecedentes Estratigráficos y Geocronológicos en la Geología del Area de Collahuasi, Región de Tarapacá, Chile (este congreso).
- [2] Tomlinson, A.J., Blanco, N., Maksaev, V., Dilles, J.H., Grunder, A.L., Ladino, M., 2001, Geología de la Precordillera Andina de Quebrada Blanca-Chuquicamata, Regiones I y II (20°30' - 22°30' S). *Servicio Nacional de Geología y Minería – Corporación del Cobre de Chile*, SERNAGEOMIN, Informe Registrado IR-01-20, 444 p., Santiago.
- [3] Sellés, D. (2009). Magmatismo Paleozoico a Reciente en el área de Collahuasi y características geoquímicas de los magmas asociados a mineralización (este congreso).
- [4] Vergara, H., Thomas, A. (1984). Hoja Collacagua, Región de Tarapacá, Carta Geológica de Chile, Escala 1:250,000. *Serv. Nac. Geol. y Min.*, 79 p., Santiago.
- [5] Baker, 1977 a y b in Vergara y Thomas (1984).
- [6] Klemetti, E.W., Grunder, A.L. (2008). Volcanic evolution of Volcán Aucanquilcha: a long-lived dacite volcano in the Central Andes of northern Chile. *Bull. Volc.* V 70, p. 633-650.