



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

COBREPAMPA: CARACTERÍSTICAS METALOGENÉTICAS DE UN YACIMIENTO MINERAL IOGG

Michael Valencia ⁽¹⁾, Alonso Marchena ⁽²⁾, Víctor Lozada ⁽³⁾ & William Martínez ⁽⁴⁾.

Ingemmet ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

RESUMEN

Cobrepampa es un importante depósito de Cu ubicado en Acarí, provincia de Caravelí, donde se tomaron datos de campo para corroborar información geológica y metalogenética. Se recolectaron muestras para ICP-Masa y fluorescencia de rayos X para determinaciones litogeoquímicas. El yacimiento se emplaza en rocas intrusivas del intrusivo Cobrepampa relacionado al evento magmático superunidad Linga.

Cobrepampa presenta propilitización y débil feldspatización potásica en venillas milimétricas. La mineralización de Cu y Fe comprende vetas paralelas de azimut N310° y alto buzamiento. Presenta oxidación con crisocola, malaquita, hematita y cuprita; en la zona de sulfuros bornita, calcosita, covelita y calcopirita; y en la zona hipógena calcopirita y pirita. Minerográficamente, se observa hematita posterior a los sulfuros. Por tanto, presenta características de yacimiento de IOCG con superposición de otros eventos hidrotermales.

El intrusivo parental de Cobrepampa es la superunidad Linga de carácter predominantemente calcoalcalino con alto K. Su contexto geotectónico corresponde al de subducción con magmatismo de arco primitivo, con fraccionamiento de feldspatos en corteza superior.

El intrusivo Cobrepampa muestra una evolución por fraccionamiento y contaminación en una corteza más delgada que la superunidad Linga, su intrusivo parental, sugiriendo esto un ascenso mediante sistemas de fallas corticales.

PALABRAS CLAVE: Calcoalcalino, fraccionamiento, contaminación cortical, litogeoquímica.

ABSTRACT

Cobrepampa is an important Cu deposit located at Acarí, province of Caravelí. Here field data were taken to corroborate geological and metalogenetic information. Samples were collected for ICP-Mass and X-ray fluorescence for lithogeochemical determinations. The deposit is emplaced in intrusive rocks of the Cobrepampa intrusive related to the Linga superunit magmatic event.

Cobrepampa presents propilitization and weak potassium feldspatization in millimeter veinlets. The mineralization of Cu and Fe has parallel veins with azimuth of N310° and high dip. Moreover, it has oxidation with crisocola, malachite, hematite and cuprite; in the zone of sulfur with bornite, chalcocite, covelite and chalcopyrite; and in the hypogene zone chalcopyrite and pyrite. Mineragraphically, the hematite is after the sulphides. Therefore, it has characteristics of an IOCG deposit with overlap of other hydrothermal events

The parental intrusive of Cobrepampa is the Linga superunity. They have a calcoalcaline character with high K predominantly. Its geotectonic context is subduction with primitive arc magmatism, with feldspar fractionation in the upper crust.

The intrusive Cobrepampa shows an evolution by fractionation and contamination in a thinner crust than the Linga superunit, its parental intrusive. It suggests its ascent by cortical fault systems.

INTRODUCCIÓN

Cobrepampa está localizada en el distrito de Acarí, provincia de Caravelí, región Arequipa. Es accesible desde el poblado de Acarí. Es un importante depósito de Cu de la zona. Actualmente es propiedad de Compañía Minera Cobreña

METODOLOGÍA APLICADA

Se tomaron datos de campo para corroborar información geológica y metalogenética. Se recolectaron muestras analizadas por ICP-Masa para Análisis Multielemental con fusión de peróxido de sodio para 55 elementos en las determinaciones litogeoquímicas, y asimismo para análisis por fluorescencia de rayos X con borato de Litio. Este último método se usó para determinar la composición de óxidos de las rocas ígneas, usadas también para determinaciones litogeoquímicas como alcalinidad, aluminosidad, y para discriminar ambiente tectónico.

GEOLOGIA REGIONAL Y ECONÓMICA

En el área afloran rocas intrusivas del Batolito de la Costa del evento magmático superunidad Linga conocido como Monzonita Cobrepampa (intrusivo Cobrepampa), en donde se encontró facies ígneas de pórfido diorita. Hacia el este los afloramientos están cubiertos por las tobas y conglomerados del Grupo Nasca. Este depósito se ubicaría en la franja VIII del Mapa Metalogenética de depósitos IOCG del Cretáceo inferior (Acosta et al., 2009).

ALTERACIONES HIDROTÉRMICAS

La alteración predominante es la propilitización con calcita, clorita, epidota y pirita, seguida de una débil feldespatización potásica en venillas milimétricas.

MINERALIZACIONES

El control estructural presenta dos sistemas principales de fallamiento, NO-SE que se encuentra mineralizado, y posteriormente E-O que produjo la dispersión de las vetas. La mineralización de Cu y Fe comprende una serie de vetas paralelas de azimut N310° y alto buzamiento, con longitudes que pueden alcanzar los 2 km y ancho variable de 5 a 50 cm, las cuales están rellenas de fragmentos craquelados con lazos sigmoides formando clavos y cuerpos mineralizados. El yacimiento presenta en la zona de Oxidación crisocola, malaquita, hematita y cuprita; en la zona de Sulfuros bornita,

calcosita, covelita y calcopirita; y en la zona hipógena calcopirita y pirita. Una muestra proporcionó valores de 9.35% Cu y 23 ppm Ag, presentado la roca caja una anomalía débil de este último elemento.

PARAGÉNESIS MINERAL

Es una veta emplazada en cuerpo intrusivo epidotizado con diseminaciones de calcopirita, pirita y bornita, gangas de cuarzo y calcita con hematita acicular (Foto 1). Se observa hematita es posterior a los sulfuros (Figura 1).

MAGMATISMO

CONTROL LITOGEOQUÍMICO

El magmatismo parental de Cobrepampa es la superunidad Linga de carácter predominantemente calcoalcalino con alto K (Figura 2, Le Maitre, 1989; Kuno, 1969). El contexto geotectónico corresponde a un magmatismo de arco según el diagrama Ta vs Yb (Figura 3) de Pearce (1984). El débil fraccionamiento de Sr en el diagramas spider (Figura 4), indica fraccionamiento de plagioclasas, similarmente que el Eu (Figura 5, Nakamura, 1974; Haskin et al., 1968), relacionado con el fraccionamiento de feldespatos en general, en la corteza superior. Mientras las ligeras anomalías de P, Ti y Zr-Hf, indican subducción en un arco primitivo (Figura 4, Thompson, 1982).

PETROGÉNESIS

En base al análisis de fraccionamiento del anfíbol (parámetro Dy/Dy^*) y del granate mediante el ratio (Dy_N/Yb_N) la superunidad Linga y el intrusivo Cobrepampa muestran una evolución principalmente por fraccionamiento de un mismo magma parental (Figura 6, Diagrama Dy/Dy^* vs Dy_N/Yb_N de Davidson et al., 2013). Del mismo modo, otras relaciones de elementos traza muestran que el intrusivo Cobrepampa tiene una evolución por fraccionamiento y/o contaminación (Figura 7); sin embargo, debido al diagrama Spider de la Figura 4, donde observamos un patrón subparalelo al intrusivo parental la superunidad Linga, tenemos que lo predominante fue el fraccionamiento más que la contaminación cortical. Finalmente, el magmatismo de la superunidad Linga se generó en una corteza gruesa de entre 30 y 40 km; mientras que los magmas del intrusivo Cobrepampa se generaron en una corteza más delgada que la superunidad Linga a nivel regional, sugiriendo esto el ascenso mediante sistemas de fallas corticales

(Figura 8, Mantle & Collins, 2008).

DISCUSIÓN

Los yacimientos tipo IOCG están asociados a los de óxidos de Fe, Cu y Au con plutones dioríticos con fluidos mineralizadores acuosos salinos, pobres en azufre. Entre sus principales características (Piragno, 2009): 1) Presencia de Cu con o sin oro; 2) Vetas hidrotermales, brechas y estilos de mineralización de reemplazamiento; 3) Abundantes óxido de Fe (magnetita, hematita); 4) Relacionados a megaestructuras profundas o rift. Además Williams et al. (2005) los subdividió en depósitos ricos y pobres en Cu. Cobrepampa, corresponde a un depósito rico en Cu (punto 1), relacionado con los pórfidos dioritas del intrusivo Cobrepampa evolucionado por fraccionamiento y contaminación (Figura 4, Figura 6, Figura 7), con mineralizaciones de Fe en un ambiente de corteza delgada (casi de rift, Figura 8) y de sulfuros formando vetas de reemplazamiento (punto 2) y hematización posterior (Foto 1 y punto 3) probablemente de eventos posteriores y de recristalización. Por lo tanto, el yacimiento Cobrepampa presenta características de un yacimiento tipo IOCG con superposición de otros eventos hidrotermales.

CONCLUSIONES.

- Cobrepampa presenta características yacimiento de IOCG con superposición de otros eventos hidrotermales.
- Es un depósito rico en Cu, relacionado con los pórfidos dioritas del Intrusivo Cobrepampa, evolucionado por fraccionamiento y contaminación.
- Las mineralizaciones de Fe se emplazaron en un ambiente de corteza delgada, casi de rift.

AGRADECIMIENTOS.

A las autoridades del INGEMMET por el apoyo brindado en la elaboración del presente artículo.

REFERENCIAS

- ACOSTA, J.; RIVERA, R.; VALENCIA, M.; CHIRIF, H.; HUANACUNI, D.; RODRIGUEZ, I.; VILLARRREAL, E.; PAICO, D. & SANTISTEBAN, A. (2009) – Memoria del Mapa Metalogenético del Perú 2009. Ingemmet. 17 p.
- DAVIDSON, J.; TURNER, S. & PLANK, T (2013). Dy/Dy*: Variations Arising from Mantle Sources and Petrogenetic Processes. *Journal of Petrology*, Volume 54(3):525–537.
- HASKIN, I., HASKIN, M., FREY, F. & WILDERMAN, T. (1968) - Relative and absolute abundances of Rare Earths. En: L.H. Ahrens (Ed.), *Origin and distribution of elements*, Pergamon, New York, p. 889-912.
- KUNO, H. (1969) - Andesite in time and space. *Proceedings of the andesite conference*. Bulletin 65. p 13-20.
- LE MAITRE, R. W. (1989) - *A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms*. Oxford, Blackwell, 1989, 193 p.
- NAKAMURA N. (1974) - Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na, and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 38, p 757-775.
- MANTLE, G. & COLLINS, W. (2008). Quantifying crustal thickness variations in evolving orogens: correlations between arc basalt composition and Moho depth. *Geology*, Vol 36. p. 162-182.
- PIRAGNO, F. (2009) - *Hydrothermal Processes and Mineral Systems*. Springer Science. Australia 2009. 1250 p.
- THOMPSON, R. (1982) - Magmatism of the British Tertiary Volcanic province. *Scot. J. Geol.* 18(4), p. 9–107.
- WILLIAMS, P.J.; BARTON, M.D.; JOHNSON, D.A.; FONTBOTÉ, L.; HALTER, A.D.; MARK, G.; OLIVER, N.H.S., & MARSCHIK, R. (2005) - Iron-oxide copper-gold deposits: geology, space-time distribution, and possible modes of origin: *Economic Geology* 100th Anniversary Volume, p. 371-405.

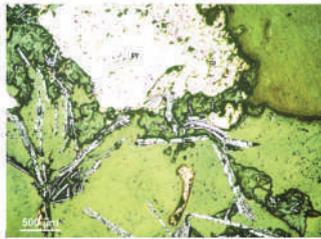


Foto 1.- Vista en nicoles paralelos de sección pulida de un cuerpo mineralizado con minerales de hematita acicular (hm) y pirita (py).

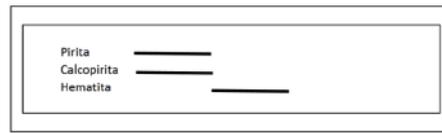


Figura 1.- Paragénesis en estructuras mineralizadas de Cobrepampa

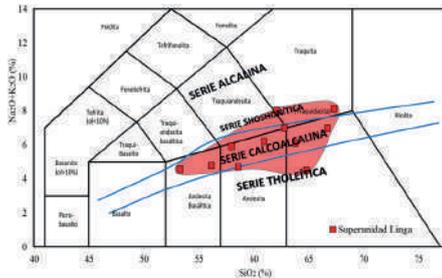


Figura 2.- Diagrama TAS para la clasificación de rocas

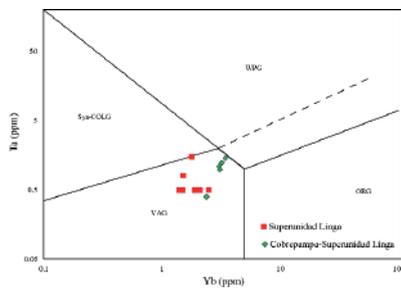


Figura 3.- Diagrama Ta vs Yb de discriminante tectono-magmático. Syn-COLG: Granito sincolisional; WPG: Granito de intraplaca; VAG: Granito de arco volcánico; ORG: Granito de dorsal oceánica

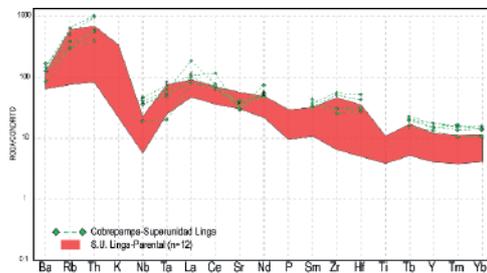


Figura 4.- Diagrama Spider normalizado al condrito excepto Rb, K y P normalizado al manto primitivo

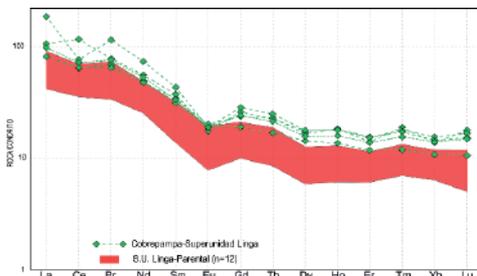


Figura 5 - Diagrama Spider de REE normalizado al condrito de Nakamura (1974).

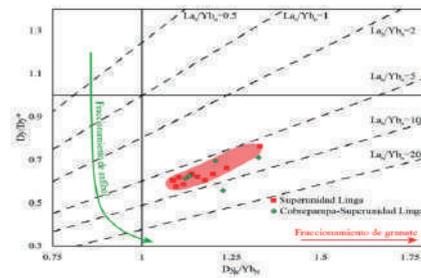


Figura 6.- Diagrama Dy/Dy* vs DyN/YbN de Davidson et al. (2013). La normalización se realizó al condrito de Nakamura (1974).

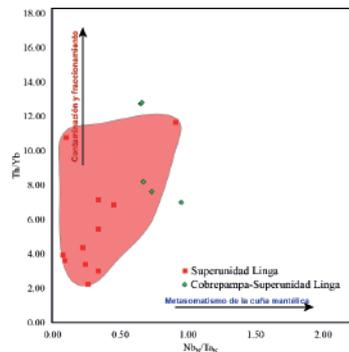


Figura 7.- Diagrama NbN/TaN vs Th/Yb. El parámetro Th/Yb nos da un indicador de la contaminación cortical (aumento de Th) y del fraccionamiento (descenso de Yb); mientras que el ratio NbN/TaN nos indica metasomatismo de la cuña mantélica.

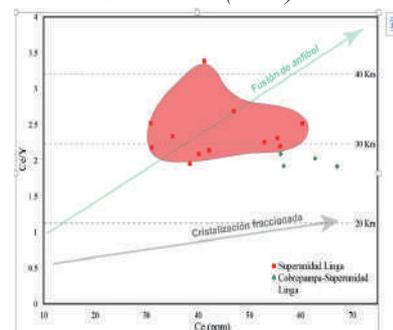


Figura 8.- Diagrama para estimar profundidad del Moho de Mantle & Collins (2008) y tendencias del fraccionamiento para las unidades ígneas regionales y del yacimiento Cobrepampa.