

## **CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA Y GEOQUÍMICA DE LAS ROCAS CARBONATADAS PALEOZOICAS RELACIONADAS A LA MINERALIZACIÓN DE NI Y CO DE LA ZONA DE YURACCGAGA-TRAPICHE (DOMO DE YAULI – PERÚ CENTRAL)**

Silvia Rosas<sup>(1)</sup>, César Muñoz<sup>(2)</sup>, Gerardo Acuña<sup>(3)</sup> y Víctor Cajachagua<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Sección Ingeniería de Minas - Pontificia Universidad Católica del Perú, brosas@pucp.edu.pe

<sup>(2)</sup>Exploandes SAC, cmunoz@exploandes.com

<sup>(3)</sup>Volcan Compañía Minera, gacuna@volcan.com.pe, vcajachagua@volcan.com.pe

En la zona de Yuraccgaga-Trapiche, localizada 1 km al sur del pueblo San José de Andaychagua en el sector sureste del Domo de Yauli (Perú Central), varios autores reportan ocurrencias minerales de Ni y Co (Kobe 1982a, Kobe 1982b, Kobe 1984, Kobe 1990a, Kobe 1990b, Rivera y Kobe 1983, Acuña et al. 2008, Rosas et al. 2009, página web de Volcan Compañía Minera S.A.A.), las cuales en los últimos años han sido más profundamente investigadas por Volcan Compañía Minera S.A.A. Esta empresa reporta una próxima etapa de explotación de estas menas.

Varias de las publicaciones antes mencionadas describen las rocas, que contienen la mineralización de Ni y Co, como mármol en base al tamaño de cristal especialmente grueso de las mismas. Estas rocas son consideradas como una intercalación carbonatada de potencia menor a 1.5 m dentro del Grupo Excelsior (Paleozoico Inferior a Medio), principalmente compuesto por rocas clásticas de origen turbidítico (Kobe 1982a, Kobe 1982b, Kobe 1984, Kobe 1990a, Kobe 1990b, Rivera and Kobe 1983).

Nuestro estudio muestra que estas rocas no presentan el grado de recristalización metamórfica de un mármol, así como tampoco una alteración evidente relacionada al proceso de mineralización. La presencia de cristales de tamaño grueso se debe principalmente a las características de la facies sedimentaria presente en parte de estas rocas. Hacia la base de la secuencia aflora una brecha dolomitizada en donde los clastos presentan parcialmente facies de tipo “packstone bioclástica” (fig. 1).

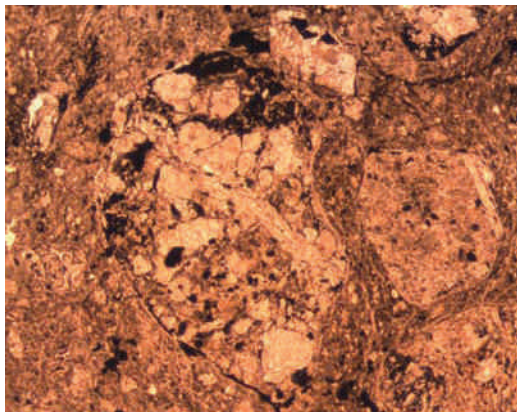


Fig.1.- Brecha sedimentaria dolomítica  
(ancho de foto 3.6 mm)

La facies predominante en esta secuencia carbonatada (hacia la parte media) es una “grainstone” bioclástica dolomítica o biodoloesparita. Los bioclastos de esta facies corresponden principalmente a fragmentos o bioclastos de tamaño milimétrico de espículas de equinodermos, en donde cada bioclasto está compuesto por un monocristal de dolomita (figs. 2 y 3), caso típico de una encrinita.

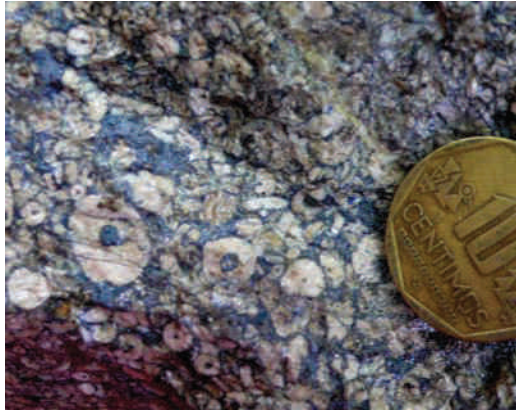


Fig. 2.- Packstone dolomítica de bioclastos de crinoideos

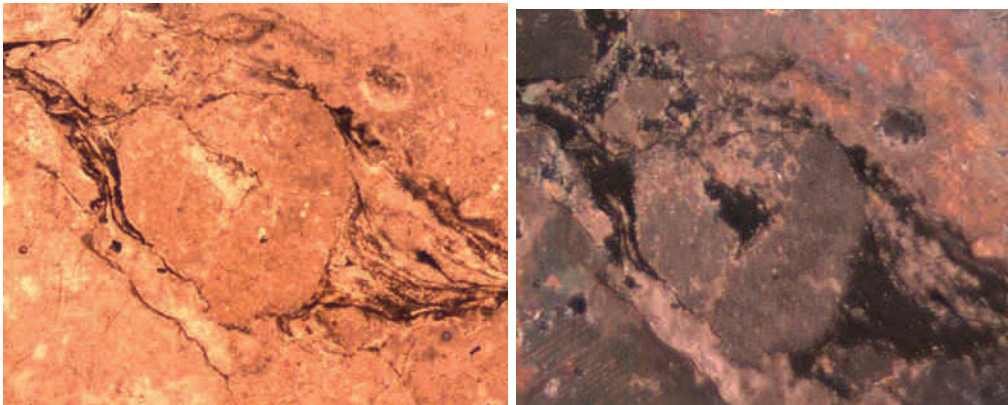


Fig. 3.- Bioclasto de crinoideo (Ancho de foto 3.6 mm, foto derecha con nículos cruzados)

Estos cristales de dolomita corresponden a la recristalización diagenética de la calcita magnesiana con la cual los crinoideos construyen sus caparazones.

También se reconocen algunos bioclastos de moluscos fuertemente diagenetizados (fig. 4).

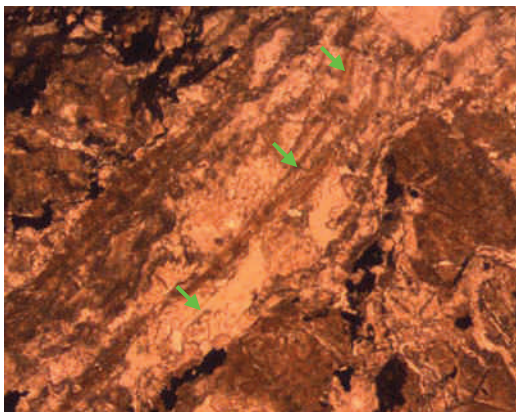


Fig. 4.- Bioclastos de moluscos fuertemente diagenetizados (ancho de foto 3.6 mm)

Ambas facies incluyen diseminaciones y reemplazamiento de los carbonatos por minerales de Ni y Co. También se observan estos minerales como relleno parcial de venillas de carbonatos (figs. 5 y 6).

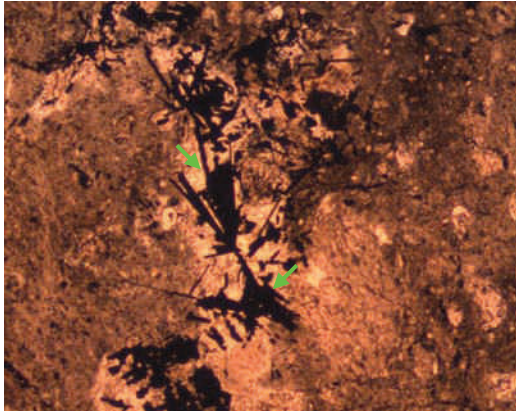


Fig. 5.- Minerales de Ni y Co parcialmente reemplazando la roca (ancho de foto 3.6 mm)

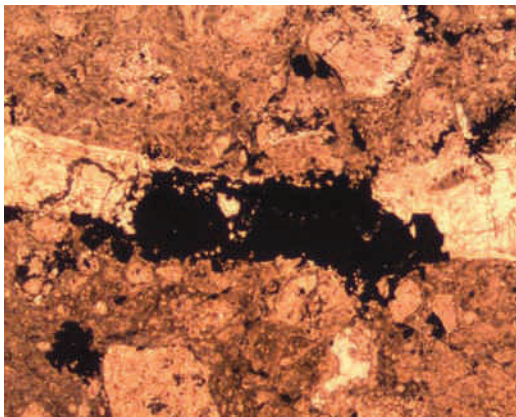


Fig. 6.- Minerales de Ni y Co como cemento parcial de una venilla de carbonatos (ancho de foto 3.6 mm)

El análisis geoquímico de una muestra de estas rocas (tabla 1) muestra un contenido relativamente alto de Ni y Co (ambos >250 ppm), relacionado a la mineralización de Ni y Co (millerita, violarita, gersdorffita, turcekita, Kobe 1990a) en estas rocas. Otros valores anómalos corresponden a Ce (134.5 ppm), Hg (>25 ppm), La (36.9 ppm), Mo (17.25 ppm), Pb (168 ppm) y Sb (>250 ppm). La mineralización es de posible origen hidrotermal, pero son necesarios estudios más detallados para establecerlo. En la literatura citada más arriba, así como en Bellido y Demontreuil (1972), Ponzoni et al. (1969) y otros, se encuentran diferentes interpretaciones acerca de la génesis de la misma.

Table 1.- Análisis geoquímico de los elementos menores de una muestra de la roca caja (dolomítica) relacionada con la mineralización de Ni y Co (análisis realizado por el Laboratorio ALS Chemex).

Ag	As	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cs	Cu	Ga	Hf	Hg
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
0.03	109	0.81	7.01	1.91	134.5	>250	0.94	94.5	5.65	0.09	>25.0
In	La	Li	Mo	Nb	Ni	Pb	Rb	Re	Sb	Sc	Se
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
0.466	36.9	3.3	17.25	0.31	>250	168	2	0.001	>250	9.5	1.6
Sn	Sr	Ta	Te	Th	Tl	U	W	Y	Zr	C	S
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	%
0.5	226	0.01	5.15	12	0.05	0.23	1.17	33.1	1.1	9.56	0.18

## REFERENCIAS

- Acuña, S., Cajachagua, V. y Soto, G. (2008) Ocurrencias de Ni-Co en el Domo de Yauli – Junín. Proyecto Trapiche – Yuracgaga. CD Abstracts XIII Congreso Latinoamericano de Geología / XIV Congreso Peruano de Geología. Sociedad Geológica del Perú.
- Bellido, E. y Demontreuil, L. (1972) Aspectos generales de la metalogenia del Perú. Bol Ser Geol Min 1. Geol Econ 149 p
- Kobe, H. (1982a) El ambiente de la mineralización estratoligada de Zn-Pb-Ag-Ba,-Mn, Fe-Cu en los sedimentos de la cuenca occidental Del Pucará, Perú Central. Bol Soc Geol Perú 69: 41-69
- Kobe, H. (1982b) A stratabound Ni-Co arsenide/sulphide mineralization in the Paleozoic of the Yauli Dome, Central Peru. In: Amstutz et al. (eds.) Ore genesis – the state of the art, Berlin: Springer Verlag, 150-160
- Kobe, H. (1984) Contribución a la metalogenia del Paleozoico del Domo de Yauli. Bol Soc Geol Perú 73: 67-91
- Kobe, H. (1990a) Stratabound Sulfide Occurrences in the Paleozoic of the Yauli Dome, Central Peru. In: Fontboté L et al. (eds.) Stratabound ore deposits in the Andes, Berlin: Springer Verlag, 113-122
- Kobe, H. (1990b) Metallogenic evolution of the Yauli Dome , central Peru. A summary. En: Fontboté L et al. (eds.) Stratabound ore deposits in the Andes, Berlin: Springer Verlag, 267-278
- Página web de Volcan Compañía Minera S.A.A.: <http://www.volcan.com.pe/portada/webroot/pdf/22-Exploracionesdistritalesyregionales.pdf>
- Ponzoni, E., Postigo, A. y Birbeck, J. (1969) Guía para el mapa letalogenético del Perú. Soc Nac Min Petrol Lima, 128 p
- Rivera, G. y Kobe, H. (1983) Metalogenia del Domo de Yauli. Bol Soc Geol Perú 72: 177-193
- Rosas, S., Muñoz, C., Acuña, G. y Cajachagua, V. (2009) Sedimentological and geochemical characterization of the Paleozoic carbonate rock related to a Ni-Co ore showing at the Yauli Dome – Central Peru. - XXI Coloquio Latinoamericano de Geociencias, Abstracts, Göttingen – Alemania.