

PROYECTO TOCLLANO

EVIDENCIA DE UN ESTILO DE MINERALIZACIÓN EPISÓDICO

Orlando De la Cruz, Walter Rossell & Willy Lopez

odelacruzmatos40@yahoo.es, warosell@yahoo.com, wlopezm_2182@hotmail.com

RESUMEN

El proyecto Tocllano, se encuentra ubicado dentro del contexto morfo-estructural del flanco oeste, de la cordillera occidental de los Andes centrales-sur del Perú. Se ubica a unos 60 km al este de la ciudad de Pisco. La geología está representada sobre rocas jurásicas, cretácicas supra yaciendo en discordancia angular las secuencias volcánicas terciarias. Las rocas ígneas son asignadas al Batolito de la Costa que cortan a las secuencias cretácicas.

La mineralización está constituida, por diversos sistemas de vetas que contienen calcopirita, calcosina, crisocola, galena argentífera, arsenopirita y pirita, los óxidos de hierro (goethita, hematita) se encuentran relleno de diferentes sistemas de fracturamiento y los óxidos de manganeso se manifiestan a manera de patinas. Así también se han observado estructuras con relleno de baritina (cristalizada) y cuarzo del tipo calcedónica con texturas masivas, crustiformes y en peine. Estas evidencias hidrotermales afloran en la parte media a superior de los cerros Tocllano y Ccellaycca. Las unidades estratigráficas de mayor edad corresponden a los Grupos Yura y Casma, el primero aflora en el extremo sur del Proyecto Tocllano, mientras que el Grupo Casma y las formaciones Tantarà y Sacsacero afloran en las diversas concesiones del proyecto Tocllano. La respuesta al estudio geofísico, evidencia una cargabilidad alta que indicarían la posible presencia de sulfuros.

Las diversas anomalías de color observadas en las imágenes satelitales, se encuentran relacionadas a las alteraciones meteóricas de los flujos piroclásticos de la Formación Sacsacero (Terciario).

Dentro del contexto geológico (características estructurales, mineralógicas, texturales, y otros), ubican al proyecto Tocllano dentro de un sistema mesotermal, cortado por un sistema epitermal de baja sulfuración, además las alineaciones de cuerpos subvolcánicos en el cerro Ccellaycca, con manifestaciones de ojos de cuarzo, y los resultados geofísicos dan resultados positivos para un pórfido de cobre en profundidad, todo esto emplazados en las secuencias volcánicas del Grupo Casma.

UBICACIÓN

El proyecto Tocllano, se ubica en el distrito de Quito Arma, provincia de Huaytará, departamento de Huancavelica, a unos 150kms., en línea recta al sureste de la ciudad de Lima. Se encuentra en el extremo noroeste del cuadrángulo de Santiago de Chocorvos (28-m), con altitudes que varían entre los 2800 – 3600 m.s.n.m. (Fig. 1).

Dentro del contexto metalogénico, la zona estaría ubicada en la franja de los pórfidos del cretáceo superior.

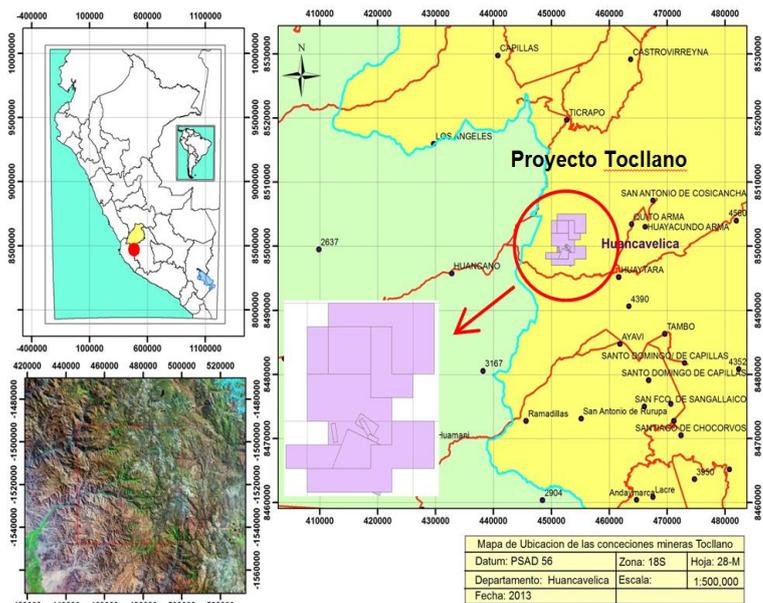


Fig. 1 - Ubicación

GEOLOGÍA LOCAL

El prospecto, se sitúa entre los cerros Ccellayca y Tocllano, la geología regional (Palacios, O. et. al1994), se tomó como referencial debido a que se desarrolló una campaña para realizar un cartografiado al detalle. Corresponden afloramiento de secuencias volcanoclástica del Grupo Casma y las formaciones Sacsaquero y Tantara (Fig. 2). El Grupo Casma (formaciones Copara y Quilmana), están compuestas por aglomerados, brechas andesíticas, areniscas tobáceas, tobas cristalolíticas y de ceniza. Existen secuencias calcáreas muy locales dentro de las secuencias volcánicas, con espesores menores a 30 cm. En las zonas periféricas y centrales del cerro denominado Ccellaycca, el Grupo Casma es intruido por dioritas, cuerpos subvolcánicos (Tipo Domo)de cuarzo feldespato y dacita(Foto 1) y diques de andesita porfirítica. El domo se caracteriza por presenta “ojos de cuarzo” con plagioclasas más feldespatos potásicos en una matriz silíceo, Se tendría que desarrollar más estudios en los cuerpos subvolcánicos asociados con ojos de cuarzos; en el Perú se ha encontrado asociado a varios pórfidos de cobre. Según Vasyukova & otros, mencionan que siempre están presente en la mineralización del tipo pórfido. Los ojos de cuarzo y tienen características de origen magmático y origen hidrotermal, y son propensos a cristalizar in-situ después del emplazamiento o durante la convección y ascenso de magma. Cuando se habla de una cristalización prolongada, estamos en un posible régimen que puede dar origen a sistemas mineralizados, siempre y cuando se tenga un porcentaje adecuado de minerales hidratados dentro del sistema magmático.

La unidad superior del domo comprende secuencias piroclástica de composición dacítica/riolítica con hematita diseminada, además de brechas y areniscas volcánicas que son asignadas a la Formación Sacsaquero.

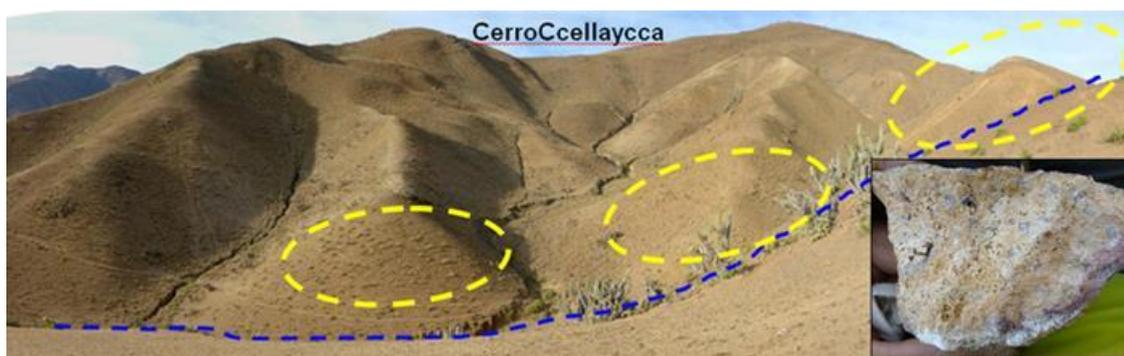


Foto 1 - Vista al este del cerro Ccellayca, alineación de cuerpos dacíticos (encerrados en círculos amarillos) con abundantes ojos de cuarzos.

En el cerro Tocllano en ligera discordancia se tiene la Formación Tantara, compuesto por tobas de lapille, constituida por fragmentos líticos de andesitas soportadas en una matriz de cristales de plagioclasa y en menor proporción horblendas. Se intercala con toba brecha compuestas por fragmentos de andesitas porfiríticas, con formas subangulosas a subredondeadas, sus diámetros varían de 1 a 10 cm. Existe la presencia de intercalaciones menores de aglomerados compuestas por andesitas porfídicas, areniscas tobáceas y calcarenitas.

Hacia la cima, en discordancia afloran rocas volcánicas compuestas por flujos piroclásticos de composición riolítica, con intercalaciones de niveles de lapilli, andesitas afaníticas y porfiríticas, estas crean una falsa anomalía de color en las imágenes satelitales, corresponden a la Formación Sacsaquero de edad Neógena.

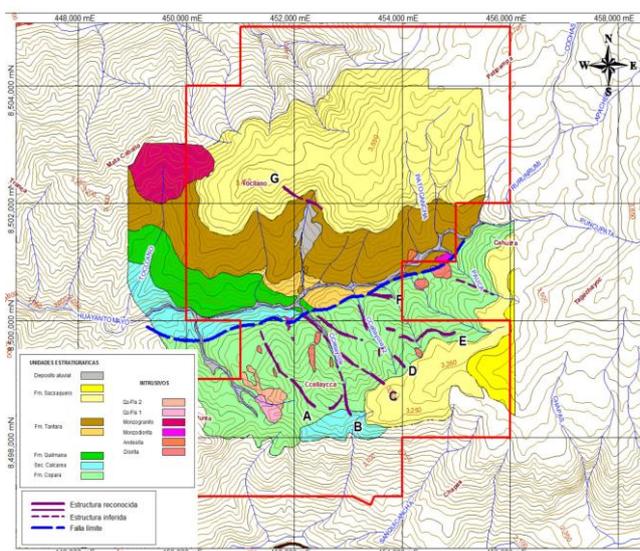


Fig. 2 - Mapa geológico más sistemas de vetas

ZONAS CON PRESENCIA DE ANOMALÍAS O MINERALIZACIÓN

En el estudio desarrollado, se pudo diferenciar dos sistemas principales de vetas, con tendencias NO y NE, estando asociados a mineralizaciones polimetálica y por oro. Durante el cartografiado se pudo comprobar hasta 7 vetas (Foto 2), faltando aún explorar la zona norte que corresponde el cerro Tocllano (Tabla 1):

Vetas con anomalías por oro: Los sistemas de vetas hidrotermales con anomalías de oro y plata, afloran en las partes alta del cerro Tocllano y están asociados a vetas de calcedonia, faltando aún verificar otros sectores.

Vetas con anomalías polimetálicas: Las anomalías de cobre, plomo, zinc, afloran en el cerro Ccellayca (Foto 2), pero limitado a la margen izquierda de la quebrada Huayanto. El tipo de mineralogía nos estaría indicando un posible sistema mesotermal. Existe en el sector secuencias episódicas cortantes, siendo la última manifestación mineralizante de vetas por sulfuros, con textura típica de sistemas de baja sulfuración, en su mayoría por cuarzo lechoso masivo, cortadas por venillas de sílice masiva (tipo calcedonia), de color hialino y gris blanquecino, con texturas crustiforme, peine y cristales euhedrales de cuarzo. Se emplazan en forma cortante a las secuencias del Grupo Casma.

VETA	AZIMUT(°)	BUZ(°)	ESPESOR PROM.(m)	LONGITUD(m)	ENCAMPANE(m)
A	300	82	1.20	100	50
B	170	80	2.00	20	25
C	330	80	0.5	>1000	100
D	155	60	1.10	50	200
E	70°	25°	2.00	50	150
F	100	23	1.50	100	100
G	310	80	2.00	100	50

Tabla 1 - Sistemas de vetas



Foto 2 - Vista panorámica mirando el sur, se observa el cerro Ccellayca, con las diversas estructuras lineales.

Las vetas A-C y D, han evidenciado mayores contenidos de Cu, estas se emplazan hacia el SW del proyecto y son las estructuras más cercanas a los domos de cuarzo-feldespatos y cuerpos de dioritas mapeadas en el proyecto.

Estas estructuras anómalas en Cu, presentan un mismo patrón mineralógico, una mena integrada por malaquita-cuprita, chalcopirita y trazas de bornita-galena-marmatita, algunas poseen valores económicos de Ag-Pb-Zn, mientras que el mineral ganga está compuesta por cuarzo con texturas que denotan secuencias episódicas asociado a un sistema de baja sulfuración, muchas veces presentando también calcita-pirita y en el caso especial de la veta A baritina como componente principal.

Es evidente el ensanchamiento de las estructuras hacia profundidad, tal como se ve en la veta C, en superficie se observa un ancho de 0.40 m., mientras que en las labores presentan un ancho de veta de 1.5 m., de la misma manera la veta D, en superficie presenta un ancho de veta de 0.30 m y en la labor se incrementa el ancho de 3 a 5 m.

Hacia los niveles intermedios y superior de las vetas A-C y D, se aprecia fuerte presencia de óxidos de hierro como hematita negra-especularita, goethita, turgita y jarosita, la primera provendría de la oxidación directa de sulfuros como la Py, mientras que la goethita y la turgita de sulfuros enriquecidos en Cu como la chalcopirita-bornita, la presencia de jarosita se entendería dentro de un contexto de oxidación con Ph ácido, con evidencias de enriquecimiento supérgeno de cobre. Los pulsos dacíticos podrían ser un régimen satelital, asociado a un posible sistema del tipo pórfido de cobre en profundidad, destacando para ello la asociación de incremento de leyes en las estructuras

aledañas a estos pulsos, otro argumento favorable, estarían en los sistemas de vetas de Cobre al Oeste y las vetas que explota actualmente la Minera Caravelí hacia el sur del cerro Ccellaycca, estos podrían corresponder sistemas distales y semi-radiales a un posible evento porfirítico, siendo además alentador los resultados de la campaña geofísica efectuada.

GEOFÍSICA

Durante el programa del estudio geofísico de IP, resistividad y magnetometría, la anomalía de cargabilidad muestra valores muy fuertes de 30 mV/V a una profundidad de 300 mts. y valores de 4 mV/V en superficie, se podría interpretar como un posible enriquecimiento por mineralización de sulfuros, provocando así este halo cargable. Lo que es sustentado por la baja resistividad y magnetometría.

Desarrollando el modelo en 3D, se pudo apreciar cómo podría ser el cuerpo mineralizado (Fig. 3). Por encima de la zona de alta cargabilidad no se ha encontrado ninguna manifestación ígnea ni alteraciones que pudieran dar falsas anomalías cargables.

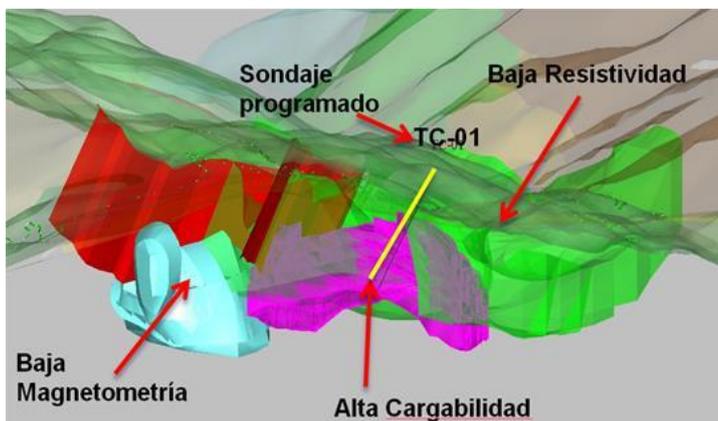


Fig. 3- Modelo en 3D, según estudio geofísico

CONCLUSIONES

La información recopilada en campo, nos permitió diferenciar con claridad dos eventos mineralizadores, el primero está asociado a depósitos mesotermales, con anomalías de Pb, Zn y Cu. Un segundo episodio cortante al primero, corresponde a sistemas epitermales, de baja sulfuración con texturas típicas de sílice del tipo calcedónica, asociados a contenidos de oro, galena argentífera, calcopirita y carbonatos de cobre (malaquita).

El contexto geológico, las características mineralógicas, estructurales, texturales de la sílice más la geofísica, podrían estar relacionadas a depósitos de baja sulfuración de Au-Ag, que se sobre imponen a las estructuras polimetálicas de Cu, Pb y Zn. Todo ello podría corresponder a facies distales de cuerpos mineralizados del tipo pórfido en profundidad.

REFERENCIAS

1. Informes internos de propiedad de Ejecutores Mineros Delta SAC, empresa a la cual se agradece por permitir la publicación del trabajo.
2. Palacios, Oscar (1994): Geología de los Cuadrángulos de Santiago de Chocorvos y Paras, Hojas: 28-m, 28-n; INGEMMET, Bol. N° 49, Serie A. Carta Geológica Nacional. Lima - Perú.
3. Vasyukova, O; Gomann, K; Macrae, C; & Kamenetsky, V. (2010): Origin of quartz-eyes from porphyry type deposits. Goldschmidt Conference Abstracts (A1076).
4. Jeffrey W. Hedenquist & Jeremy P. Richards (1998). The influence of Geochemical Techniques on the Development of Genetic Models for Porphyry Copper Deposits. Vol. 10 Reviews in Economic Geology Society of Economic Geologists.
5. Holliday, J. & Cooke, D., Advances in Geological Models and Exploration Methods for Copper ± Gold Porphyry Deposits