

DISPERSIÓN GEOQUÍMICA SECUNDARIA EN LA ANOMALÍA DE ORO LA ENCANTADA: LA LIBERTAD

Michael Valencia & Raymond Rivera

INGEMMET, Av. Canadá 1470. San Borja. Lima, mvalencia@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Se analizó el grado de dispersión geoquímica secundaria de La Encantada, de sus metales base y el Au mediante el análisis químico de las muestras de sedimentos de quebrada y está basada en tres criterios, mayores niveles de concentración, mayor contraste geoquímico y mayor longitud de dispersión (Learned et al., 1985).

El proyecto aurífero de La Encantada se ubica en el norte del Perú, en la sierra del departamento de La Libertad, a 470 km al NNO de la ciudad de Lima. Presenta como principal tributario de drenaje al río Grande (Huamachuco). Aquí se observan los máximos valores para cada elemento, por cada método analítico y por cada malla, determinándose la longitud de sus *trends* de dispersión anómalos con su respectivo al umbral.

METODOLOGÍA

Se diseñaron tres tipos de muestras para sedimentos de quebrada: 1) Sedimentos de quebrada analizados por Ensayo al Fuego (Au), Vapor al Frío (Hg) y Multielemental (ICP-MS). 2) Sedimentos de quebrada analizados de Au por el método ZARG (Zemman Aqua Regia Gold). 3) Sedimentos de quebrada analizados de Au mediante el método de espectrometría de absorción atómica (ASS) con previa lixiviación BLEG, método de más bajo costo para determinar anomalías geoquímicas (Yilmaz, 2003). Se realizaron un total de 45 análisis de muestras. La fracción fina nos permite determinar mejor el grado de dispersión de los elementos en los sedimentos de quebrada (Beeson, 1984) y el análisis estadístico nos permite determinar los umbrales geoquímicos de los elementos, en base a la datos geoquímicos (Sinclair, 1974).

CONTEXTO GEOLÓGICO

En la zona de La Encantada predomina lutitas de la Formación Chicama (Jurásico terminal) Grupo Gollarisquizga (Cretácico inferior) con sus unidades arenosas Chimu y Farrat sobreyacidas por unidades calcáreas albianas de las formaciones Inca, Chúlec y Pariatambo y lavas andesíticas del Grupo Calipuy (Terciario). Entre las rocas ígneas se tienen stocks pórfidos dacíticos gris claros de posible edad paleógena (Benavides, 1956; Reyes, 1980 y Wilson, 1984).

La Encantada es una ocurrencia con presencia de oro en las areniscas cuarzosas de la Formación Chimú, moderadamente argilitizadas y silicificadas. Hacia el Oeste pasan a limoarcillitas carbonosas (Formación Chicama), controladas por fallas transversal casi E-O. Se aprecian brechas con mineralización de arcillas, goethita, jarosita, trazas de óxido de manganeso y hematita, todas estas dentro del flanco Oeste de un amplio sinclinal (Quirita, 2004).

DISCUSIÓN

El mayor contraste geoquímico ocurre para la mayoría de los elementos en la malla 200, en particular para el Cu, As, Sb y Au, salvo algunas excepciones donde el Hg y Mo caracterizan mejor el depósito en malla 80. Se aprecia mayor contraste para el Cu por el método ICP-MS, con longitudes de sus *trends* de dispersión anómalos para las dos mallas (80 y 200), siendo los máximos en la cabecera del curso principal (Fig. 1).

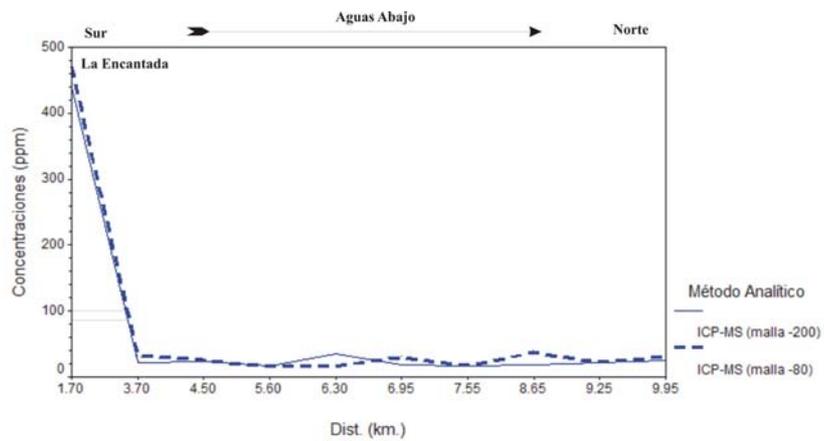


Fig. 1. Gráficos de Dispersión del Cu en La Encantada por IC

Similares resultados tenemos en el Sb (Fig. 2), As (Fig. 3), y Au (Fig. 4), este último muy errático con máximos valores hacia las partes bajas en donde el oro ha podido concentrarse mecánicamente. En el caso del Mo (Fig. 5) se observan patrones erráticos para la malla 80, que indican contaminación a nivel medio de la cuenca debido a un drenaje tributario. En el Hg los *trends* de dispersión no son claros, pero tienen valores altos para la malla 80 y 200 por el método ICP-MS en la desembocadura del río, probablemente asociados al oro (Fig. 6), mientras en la técnica de Vapor al Frío se aprecia una dispersión normal del elemento (Fig. 7).

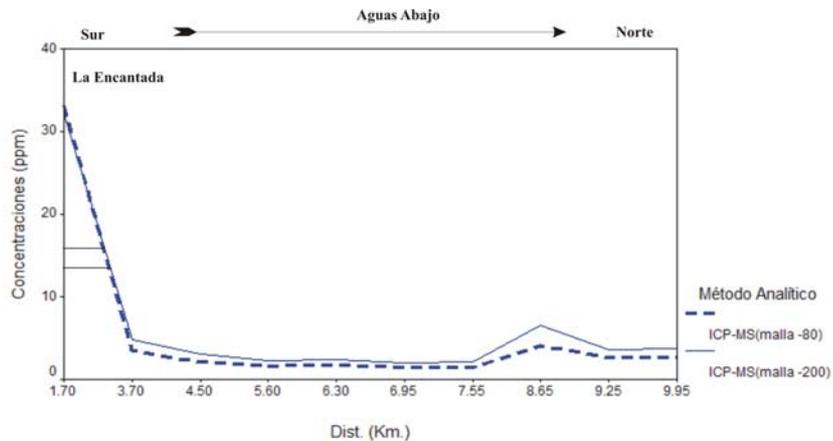


Fig. 2. Gráficos de Dispersión del Sb en La Encantada por ICP

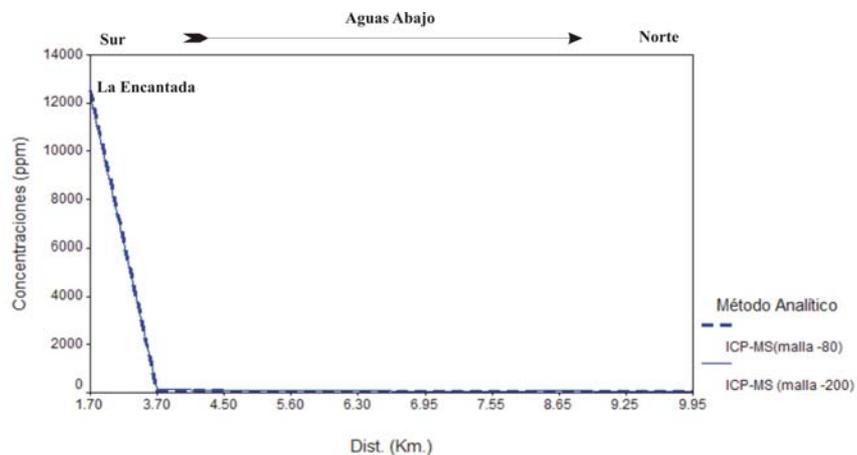


Fig. 3. Gráficos de Dispersión del As en La Encantada por ICP

Tengamos en cuenta que tres son las ventajas de analizar la fracción más fina (200) de los sedimentos de quebrada: 1) Contienen mayor número y variabilidad de granos, que incrementan el contenido de cuarzo y minerales de arcillas, causando uniformidad mineralógica; 2) Tienen mayor proporción de iones absorbidos por los minerales de arcillas y los óxidos de Fe; y 3) La malla 80 tiene abundante fragmentos de rocas y granos minerales primarios (Beeson,1984).

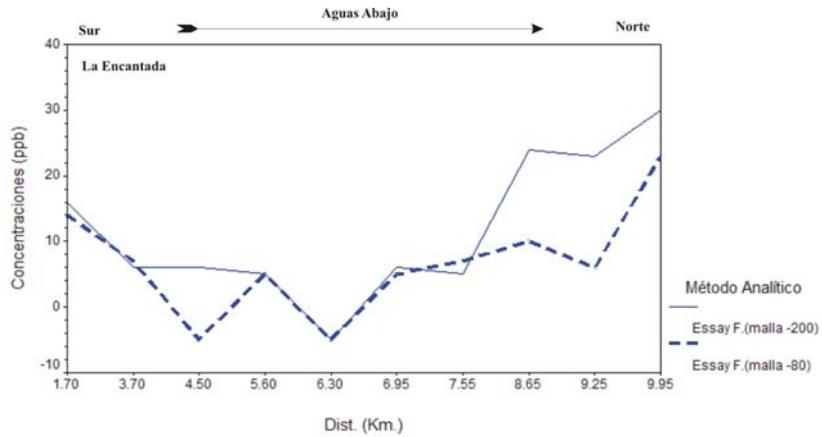


Fig. 4. Gráficos de dispersión del Au en La Encantada por Ensayo al Fuego

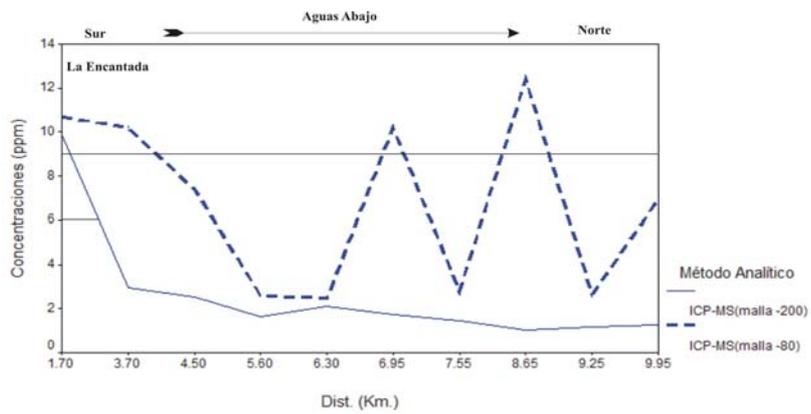


Fig. 5. Gráficos de Dispersión del Mo en La Encantada por ICP

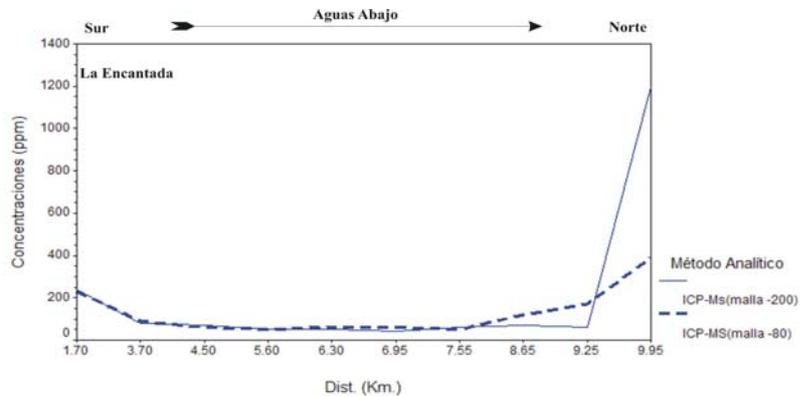


Fig. 6. Gráficos de dispersión del Hg en La Encantada por ICP

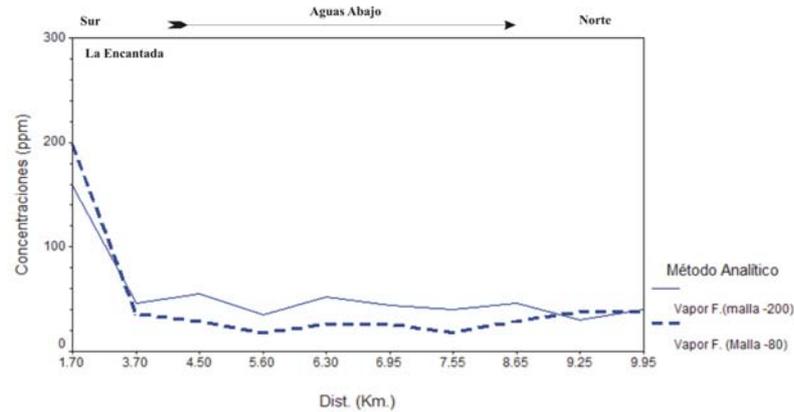


Fig. 7. Gráficos de dispersión del Hg en La Encantada por Vapor Frío

RESULTADOS

La malla 200 define mejor las concentraciones anómalas proporcionando un mayor contraste geoquímico y suministrando *trends* de dispersión anómalos en el: Au, Cu, Sb y As; mientras que la malla 80 proporciona mayor contraste para el Hg y Mo. El ataque húmedo de Ensayo al Fuego proporcionó la mejor relación de Au total, aunque algo errático, resolviendo el encapsulamiento del Au y atenuando el error del Au grueso.

Para el Cu, As, Mo y Sb sólo el ICP-MS (ataque de agua regia), fue capaz de definir satisfactoriamente el comportamiento geoquímico de los elementos en los alrededores del depósito.

REFERENCIAS

- Beeson R. (1984) .- *The use of the fine fractions of stream sediments in geochemical exploration in arid and semi – arid terrains*. Metal Division, Shell Company of Australia Ltd. Journal of geochemical Exploration N° 22. p. 119-132.
- Benavides, V. (1956).- *Cretaceous System in Northern Peru*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. N° 108, Art 4. p. 385.
- Learned R.; Chao T. & Sanzalone R. (1985).- *A comparative Study of stream water and stream sediment as geochemical exploration media in the río Panama porphyry copper district, Puerto Rico*. U.S. Geological Survey. Journal of Geochemical Exploration N° 24. p. 175- 195.
- Quirita, V. (2004).-*Exploración “La Encantada”* . Sociedad Minera Cambior. Informe Interno.
- Reyes R, L. (1980).-*Geología de los Cuadrángulos de Cajamarca (15-f), San Marcos (15-g) y Cajabamba (16-g)*. INGEMMET. Serie A, Boletín N° 31.
- Sinclair A.J. (1974).- *Selection of umbral values in geochemical data using probability graphs*. Journal of Geochemical Exploration, 3 (1974) 129-149.
- Wilson, J. (1984).- *Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén*. INGEMMET. Serie A, Boletín N° 38.
- Yilmaz H., (2003).- *Geochemical exploration for gold in western Turkey: success and failure*. Journal of Geochemical Exploration, 80 (2003) 117-135.