

GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO EL ROBLE: UN VMS Cu-Au DE ALTA LEY, COLOMBIA

B. Echeverri, J. Salas

Carrera 84b No 7-95 Medellín, Colombia

INTRODUCCIÓN

El depósito de sulfuros masivos El Roble está ubicado en el occidente colombiano cerca del pueblo de El Carmen de Atrato, departamento del Choco. Las primeras ocurrencias minerales reportadas en el sector de Santa Anita se remontan a los años 1940; posteriormente en los años 1981 y 1983 el área fue explorada por Kennecott Minerals Co.; finalmente, en 1985 se constituyó ERESA, consorcio conformado por las compañías japonesas y colombianas, Nittetsu Mining Co. Ltd., Itochu Corporation y Minas El Roble S.A., a partir de entonces se inició el diseño y construcción de la mina, que entró en producción en 1991. Durante los últimos 22 años esta mina ha procesado 1.5 MT de mena de cobre-oro. En 2013 Atico Mining Corp. adquirió el 90% del proyecto después de haber realizado trabajos de exploración que identificaron un recurso inferido de 1.58 MT a 4.45% Cu y 3.17g/t Au, el cual se extiende 300 m a lo largo del rumbo y 600 m en el sentido del buzamiento; el sistema se encuentra abierto en ambas direcciones.

AMBIENTE GEOLÓGICO

Las ocurrencias de sulfuros masivos volcanogénicos (VMS) en El Roble están asociadas con flujos basálticos y rocas sedimentarias pelágicas; tanto la mineralización como las rocas de caja están intruidas por diques andesíticos. Los análisis de roca total (NaO, K₂O, MgO, FeO) reportados por Ortiz et al. (1990) muestran la composición de los basaltos en el campo toleítico; mientras que los diques de andesita presentan características típicamente calco-alcalinas. Análisis de elementos HFSE tales como Zr y Y indican que se trata de basaltos de dorsal medio oceánica (MORB); las tierras raras (REE) muestran un patrón plano que confirmaría su naturaleza MORB. Sin embargo, los diques reportan anomalías negativas de Ta y Nb, características de rocas magmáticas de arco.

GEOLOGÍA REGIONAL

El depósito VMS de El Roble se encuentra dentro de una franja de rocas volcanosedimentarias correspondientes al Grupo Cañasgordas del Cretácico, el cual se extiende por más de 800 kilómetros a lo largo de la Cordillera Occidental de Colombia; el Grupo Cañasgordas está subdividido en la Formación Barroso, constituida principalmente por basaltos y la Formación Penderisco de naturaleza sedimentaria.

GEOLOGÍA LOCAL

La geología local del distrito de El Roble incluye diversas unidades volcanosedimentarias donde predominan las litofacies de flujos basálticos y rocas sedimentarias. En la base de la columna estratigráfica se presentan mayormente basaltos almohadillados intercalados con hialoclastitas y pequeños lentes de limolitas, estos están suprayacidos por un paquete de intercalaciones de lutitas negras con chert negro y lentes de dolomitas, en este paquete es donde se encuentran hospedados los cuerpos de sulfuros masivos, posteriormente se presenta un horizonte de rocas piroclásticas tipo toba de lapilli y localmente toba soldada, y finalmente en la parte superior de la secuencia se encuentran intercalaciones de rocas sedimentarias como limolitas, areniscas, grawacas y conglomerados polimicticos (Figura 1).

MINERALIZACIÓN

La mineralización predominante son sulfuros masivos y semimasivos estratiformes constituidos por pirita y calcopirita y en menor cantidad pirrotina, esfalerita y tetraedrita (Figura 2). Los sulfuros presentan diversas estructuras características: masiva, brechoide, fragmentada, bandeada, en venillas y stockworks constituyendo cuerpos mineralizados con formas lenticulares entre 50 y 130 m. de largo y una potencia entre 20 y 45 m. (Figura 2). Al interior de cada cuerpo mineralizado se presentan zonas

enriquecidas en Cu y otras enriquecidas en Au, en algunos casos puntuales también hay enriquecimiento en Zn.

Los minerales de la ganga incluyen cuarzo, clorita y en menor proporción calcita, dolomita, hematita y magnetita. Los granos de pirita, euhedrales, subhedrales y coliformes, miden aproximadamente 200 micras de diámetro; la calcopirita se encuentra relleno de espacios intergranulares de pirita, pirrotina, magnetita, esfalerita; el oro se presenta como electrum en granos irregulares (10-100 micras). Evidencias texturales sugieren que el mecanismo de depósito mayormente es exhalativo aunque se observan también algunas evidencias de reemplazamiento.

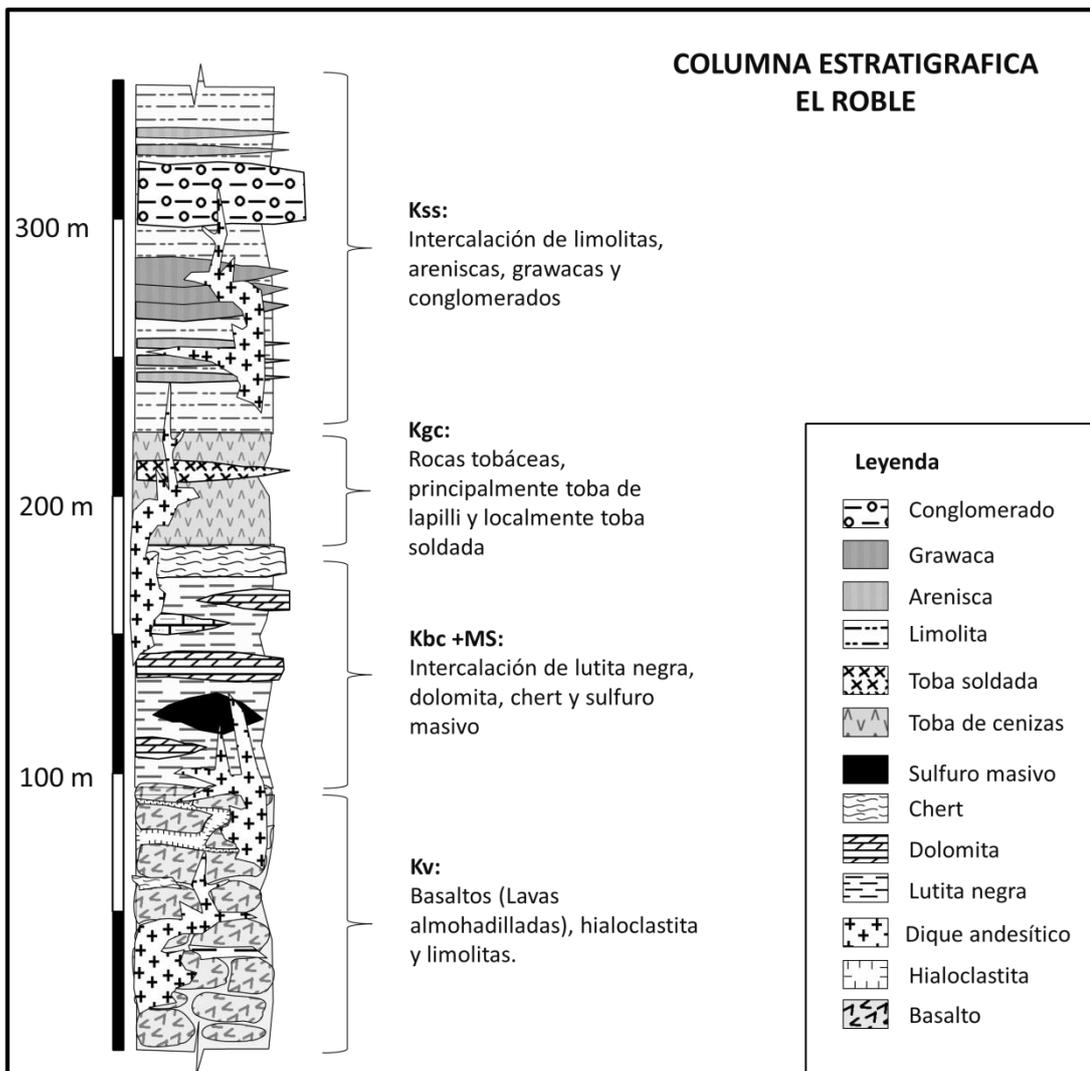


Figura 1. Columna estratigráfica en el depósito de sulfuros masivos de El Roble.

ALTERACIÓN

No se ha observado un patrón de alteración claro y definido en el sistema mineralizado de El Roble, las rocas caja no presentan minerales de alteración o característicos de estos sistemas como baritina o yeso. Sin embargo, la mayoría de los diques tardíos están alterados, posiblemente debido a actividad hidrotermal posterior a la formación del VMS; en estos últimos se han descrito alteraciones de tipo propilítico, argílico y potásico.



Figura 2. Testigos de perforación del pozo ATDHR-04 que intercepto de 41 m. a 6.5% Cu y 17.6 g/t Au en el cuerpo de sulfuros masivos “Maximus”.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La mineralización de El Roble se encuentra disturbada por fallas y zonas de cizalla que han desmembrado el sistema en múltiples lentes, desplazados decenas de metros (Figura 3). La mayoría de estos cuerpos presentan formas de formas lenticulares y algunos se encuentran plegados. Las fallas principales que afectan directamente a la mineralización son subverticales con tendencias NW y subparalelas a la estratificación; estas fallas forman un sistema “dúplex” con un desplazamiento sinistral inferido. Lo anterior coincide bastante bien con las características de la falla regional La Mansa, que controla el depósito y tiene igualmente una dirección NW y desplazamiento sinistral.

TIPO DE DEPÓSITO

El depósito El Roble es un sulfuro masivo emplazado concordantemente dentro de una secuencia volcanosedimentaria con evidencias de tener un origen volcanogenico de tipo máfico de acuerdo al esquema de clasificación de Franklin et al. (2005), lo que está sugerido por diferentes características tales como la composición de las rocas volcánicas donde está emplazado el depósito que corresponden con magmas toleíticos de tipo MORB, los basaltos son almoadillados a masivos y los contenidos de Cu, Au son elevados como es característico en el tipo máfico en contraste con los contenidos de Zn y Pb son muy bajos como sucede de la misma forma en El Roble. Adicionalmente la menor proporción de litofacies como la clástica y sedimentaria también soportan la idea de clasificar El Roble como un VMS tipo máfico según Franklin et al. (2005).

REFERENCIAS

1. Franklin, J. M., Gibson, H. L., Jonasson, I. R., Galley, A. G., (2005) Volcanogenic Massive Sulfide Deposits. Economic Geology, 100th anniversary Volume, p. 523-560.
2. Ortiz, F. (1988) El Roble, un ejemplo Colombiano de yacimiento de sulfuros masivos volcanogenicos. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para la promoción a profesor titular, Universidad Nacional de Colombia, Seccional de Medellín, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias de la Tierra, 199 p.
3. Ortiz, F., et al. (1990) Guías geológicas para la localización de metales preciosos en las ofiolitas del occidente de Colombia. In Fonbonte, L., Amstutz, G.C., Cardozo, M., Cedillo, E. and Frutos, J., (eds.), Stratabound Ore Deposits in the Andes, Springer-Verlag, p. 379-387.

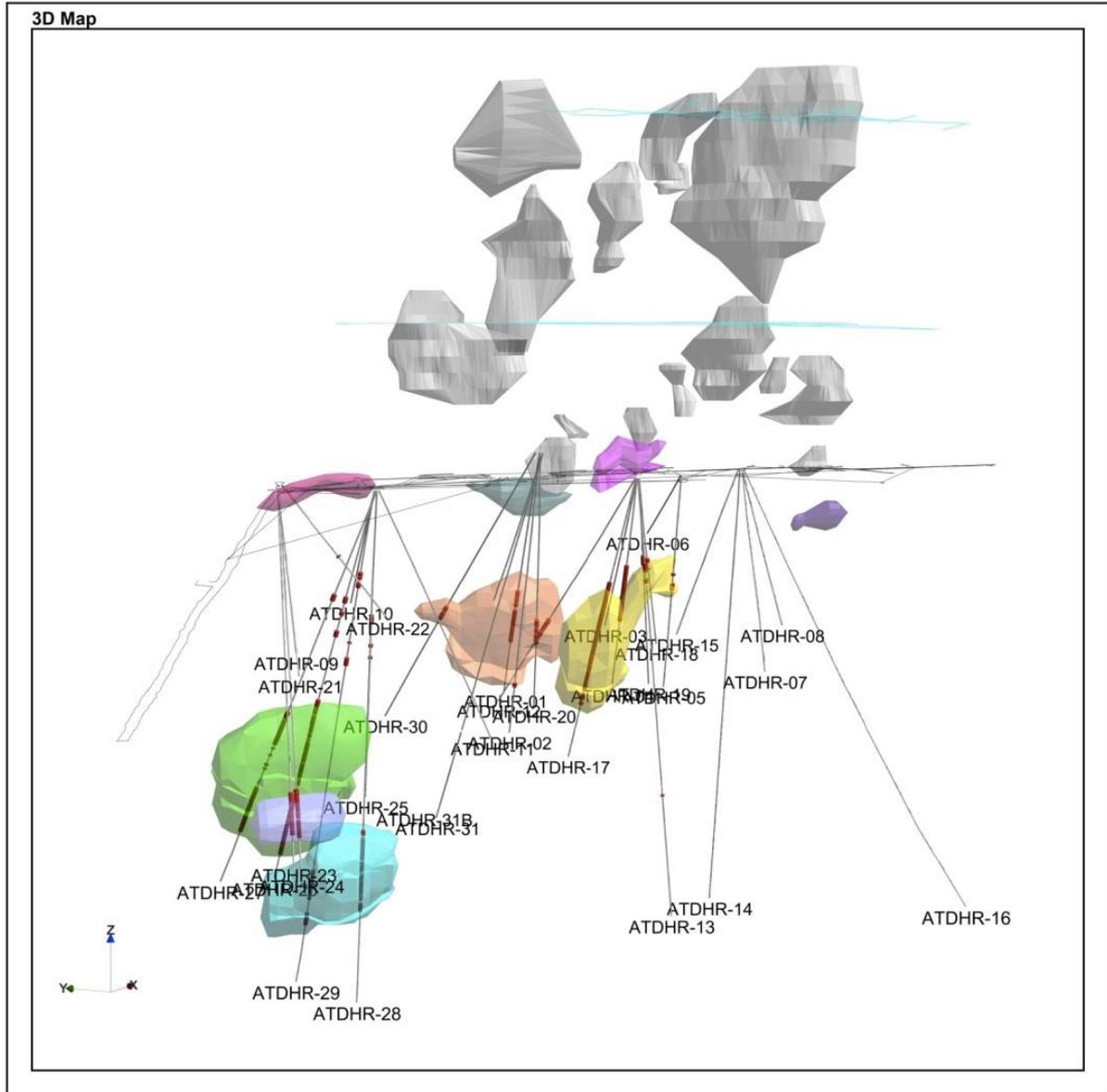


Figura 3. Modelo 3D con vista longitudinal mostrando los cuerpos de sulfuros masivos históricos (en gris) y los cuerpos de sulfuros masivos actuales con los principales interceptos que los descubrieron.