

CARACTERIZACIÓN MEDIANTE GEOQUÍMICA DE ISOTOPOS ESTABLES DEL DEPÓSITO EPITERMAL DE PALAI-ISLICA (CARBONERAS, ALMERIA). DATOS PRELIMINARES.

Carrillo Rosúa F.J.*, Morales Ruano S.*, Boyce A.J.***, Fenoll Hach-Alí P.* y Fallick A.E.**

* Dpto. de Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, 18002 Granada.

** Scottish Universities Environmental Research Centre, East Kilbride, Reino Unido.

La mineralización de Au-Cu de Palai-Islica, situada cerca del pueblo de Carboneras, es uno de los numerosos depósitos de tipo epitermal que alberga el cinturón volcánico de Cabo de Gata-Cartagena. Dicho depósito está encajado en rocas calcoalcalinas (andesitas y dacitas) con fuerte alteración hidrotermal, las cuales están afectadas por distintas fracturas asociadas a la falla de Carboneras (N40°-50°E). En el área afloran también sedimentos terciarios y materiales del basamento metamórfico del complejo Alpujárride, aunque nunca aparecen mineralizados (Morales-Ruano *et al.*, 2000).

La mineralogía del depósito ha sido descrita en trabajos previos (i.e. Carrillo *et al.* 1999). El presente trabajo recoge los principales datos y conclusiones de un amplio estudio de isótopos estables (S, O, H y C), que se ha realizado utilizando tanto técnicas convencionales en análisis de muestra total, como análisis mediante láser, el cual permite mayor resolución (Fallick *et al.*, 1992).

Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ para **sulfuros** (pirita, calcopirita, esfalerita, galena y marcasita) oscilan entre -8.32 y 12.52‰ (máximo de frecuencias de $\delta^{34}\text{S}$ en torno a 8‰), siendo los valores de azufre más ligeros los correspondientes a marcasita y pirita colorforme. Los valores positivos de $\delta^{34}\text{S}$ son compatibles con un origen magmático del S, aunque son significativamente más altos que los $\delta^{34}\text{S}$ de sulfuros pertenecientes a otros depósitos del cinturón volcánico de Cabo de Gata-Cartagena (por ejemplo los citados en Morales-Ruano, 1994 y en Arribas *et al.*, 1995). Estos valores son muy elevados en comparación con los descritos hasta el momento en otros depósitos epitermales asociados a rocas volcánicas (Ohmoto, 1997). Los valores negativos de $\delta^{34}\text{S}$ podrían resultar de diversos fluidos: a) fluidos de naturaleza magmática con un fuerte influjo sedimentario en su génesis y/o durante su evolución posterior; b) fluidos de origen metamórfico o de lixiviado de materiales metamórficos; c) fluidos de origen biogénico. Por otro lado la variación de los $\delta^{34}\text{S}$ frente a la cota de cada muestra pone de manifiesto que la mayoría de los valores están entre 7 y 11‰, salvo dos niveles subhorizontales (entre -70 y -50 y entre 50 y 60 metros sobre el nivel del mar) en los cuales aparecen una fuerte dispersión de valores de $\delta^{34}\text{S}$. Dichos niveles coinciden con los niveles mineralizados definidos en Morales-Ruano *et al.*, (2000) dentro de los cuales se aprecian anomalías geoquímicas significativas para diferentes elementos (Au, Cu, Ag, Pb, Zn, Cd, As, Sb, Bi), presencia de oro libre y la existencia de un fluido de características diferentes al que se aprecia en el resto del depósito.

Los **sulfatos** se pueden clasificar en dos grupo: a) barita, con S mucho más pesado que el de los sulfuros (entre 19.32 y 24.19‰); b) yeso, jarosita/natrojaroista y natroalunita, con valores de $\delta^{34}\text{S}$ oscilando entre -3.98 y 7.65‰, similares a los de los sulfuros. Estos dos tipos de sulfatos

también se diferencian en el $\delta^{18}\text{O}$, de modo que el grupo con S más ligero tiene bajos valores de $\delta^{18}\text{O}$ (entre 1.34 y 7.65‰), mientras que el grupo con S pesado tiene altos valores de $\delta^{18}\text{O}$ (entre 19.3 y 23.8‰). Dichos valores son compatibles con un origen marino para la barita y con un origen secundario, con intervención de aguas meteóricas, para el yeso, jarosita/natrojarosita y natroalunita.

Los valores de $\delta^{18}\text{O}$ oscilan entre 10.1 y 14.1‰ para el **cuarzo** y entre 4.5 y 11.2‰ para **filosilicatos** (sericita, clorita y caolinita). Los valores de δD para filosilicatos están comprendidos entre -99 y -26‰. A falta de datos de inclusiones fluidas para cada muestra analizada, se han considerado las temperaturas recogidas en Morales-Ruano *et al.*, (2000) para calcular los valores de $\delta^{18}\text{O}$ y δD de los fluidos mineralizados. Se deduce que estos valores podrían ser compatibles con la intervención en la mineralización tanto de aguas de origen magmático como de aguas marinas y/o meteóricas.

Por lo que se refiere a los **carbonatos**, la siderita tiene unos valores más altos de $\delta^{18}\text{O}$ (28.3 a 30.4‰) y de $\delta^{13}\text{C}$ (-3.5 a -2.4‰) que la dolomita ($\delta^{18}\text{O}$: 20.1 a 29.6‰; $\delta^{13}\text{C}$: -2.8 a -6.5‰). A su vez dentro de la dolomita podemos distinguir dos grupos: dolomita diseminada sustituyendo fenocristales y dolomita en venillas. El primer grupo presenta un C más ligero que los últimos. En conjunto, estos datos son compatibles con la intervención de fluidos de características magmáticas para los carbonatos diseminados y marinas para los carbonatos en venillas.

El presente estudio pone de manifiesto que el depósito de Palai-Islica presenta características isotópicas que lo hacen peculiar tanto a escala regional como a nivel de yacimientos epitermales asociados a rocas volcánicas. La génesis de este depósito es compleja ya que en ella han tenido lugar diversos procesos y han intervenido fluidos de diferente naturaleza (magmáticos, marinos, meteóricos). Se constata así mismo la utilidad del estudio isotópico para comprobar el comportamiento anómalo de los fluidos en los niveles auríferos identificados en trabajos previos.

Referencias

- Arribas, A, Cunningham, C.G., Rytuba, J.J., Rye, R.O., Kelly, W.C., Podwysocki, M.H., (1995). *Econ. Geol.* 90, 795-822.
- Fallick, A.E., McConville, P., Boyce A.J., Burgess, R., Kelly, S.P., (1992). *Chem. Geol.*, 101, 53-61.
- Morales-Ruano, S., (1994). Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 254 pp.
- Morales-Ruano S., Carrillo, F.J., Fenoll Hach-Alí, P., de la Fuente Chacón, F., Contreras López, E., 2000. *Can. Mineral.*, 38, 553-566.
- Ohmoto, H., Goldhaber M.B., (1997) En "Geochemistry of Hydrothermal ore deposits" H.L. Barnes 3th edition. John Willey, 517-612.

Este trabajo ha sido financiado por la DGES (Proyecto PB97-1211) y el Grupo de Investigación de la Junta de Andalucía RNM 131.