

GÉNESIS DE LA BARITA DE LAS HERRERÍAS Y SIERRA ALMAGRERA (CUEVAS DE ALMANZORA, ALMERÍA).

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

* Dpto. Mineralogía y Petrología, Facultad de Ciencias, Avda Fuentenueva s/n, 18002 Granada.

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

La cuenca de Vera se formó como consecuencia de una intensa actividad tectónica durante el Mioceno Superior, que se manifiesta en forma de grandes fracturas subverticales de dirección N10E. Dichas fracturas individualizan diferentes cuencas en el basamento metamórfico Nevado-Filábride y Alpujárride que se rellenan con sedimentos marinos muy someros o con materiales continentales. Una de dichas cuencas es la de Vera, en relación con la cual la barita aparece en dos posiciones diferentes: a) intercalada entre los sedimentos de la cuenca (yacimiento de Las Herrerías); b) en filones que encajan en el basamento de la cuenca (depósito de Sierra Almagrera). Por lo que se refiere al yacimiento de barita de Las Herrerías, éste está localizado en las proximidades de Las Herrerías (Cuevas de Almanzora, Almería). Se encuentra en explotación por parte de la empresa MINERSA, desde el año 1992. La zona explotada ocupa una extensión de 140 metros de ancho por 300 de largo y una potencia media del orden de 10 metros. Hasta el momento se han extraído de dicho depósito del orden de 2.000.000 Tm. de barita que una vez concentradas se utilizan como carga en lodos de sondeos petrolíferos y en menor medida para la elaboración de material de construcción de alta densidad. El depósito encaja entre limos del Tortoniense Superior, que forman su muro, y las margas del Mesiniense, que forman su techo, sustituyendo en parte la mineralización a las calcarenitas del Tortoniense Superior. La mineralización está constituida fundamentalmente por barita, óxidos de Fe y sílice (jaspe). También se han encontrado pequeñas cantidades de Ag nativa, esfalerita y pirita.

A unos 3km al NE de Las Herrerías se encuentra Sierra Almagrera, que constituye el borde oeste de la cuenca de Vera. Dicha sierra está constituida por materiales del complejo Nevado-Filábride (esquistos oscuros), en los cuales encajan numerosos depósitos de metales base con morfología filoniana. Calcopirita, pirita, marcasita, galena y esfalerita son las fases mayoritarias y aparecen también cantidades menores de bismutinita, bismuto nativo, cobres grises, vennita, bournonita, pirrotina, bravoita y sulfosales de Ag-Bi-Pb. La ganga está constituida por siderita y barita (Martínez Frías et al., 1989; Morales Ruano, 1994). En la cuenca sedimentaria afloran también materiales volcánicos shoshoníticos con una edad de 7,6-8,6 m.a. (Nobel et al., 1981 y Bellon et al., 1983) así como pequeños diques y sills encajados en los esquistos oscuros de Sierra Almagrera (Álvarez, 1991).

La barita de Las Herrerías se encuentra en tres variedades: a) diseminada en la matriz de óxidos, formando ocasionalmente pequeñas geodas con cristales generalmente tabulares muy desarrollados; b) en venas de barita masiva con espesores variables entre centímetros y decímetros generalmente verticales aunque también con buzamientos variables conformando un "stockwork"; c) en un nivel subhorizontal, estratoligado, de barita masiva con jaspe.

Se ha realizado un estudio de isótopos de S de distintos tipos texturales de barita de Las Herrerías y se han comparado con la barita de Sierra Almagrera. Dicho estudio ha puesto de manifiesto un amplio rango de valores de $\delta^{34}\text{S}$ para la barita de Las Herrerías, que oscila entre 21,1 y 29,7‰, situándose el valor medio en 24,5‰. En el histograma de frecuencias de la Figura 1 se aprecia como existen dos poblaciones de valores, una mayoritaria entre 21 y 26‰, con el máximo en 23‰ que corresponden a valores de las diferentes variedades texturales de barita y otra minoritaria con valores entre 29 y 30‰ que corresponde exclusivamente a muestras de barita localizada en los contactos de las venas con la roca encajante.

En cuanto a las mineralizaciones de barita con sulfuros de metales base de las venas de Sierra Almagrera el valor 23,5‰ obtenido concuerda con los valores de $\delta^{34}\text{S}$ encontrados por Morales Ruano (1994), que oscilan entre 22,1 a 23,9‰ (con un máximo de frecuencias de 23‰). Así pues las baritas de Sierra Almagrera presentan una signatura isotópica similar a la población mayoritaria de baritas con S ligero de Las Herrerías, aunque con un rango más restringido. Cabe reseñar que estos valores coinciden plenamente con el rango 21,5 y 24,0‰ que es el propio para el sulfato marino Mediterráneo durante el Mioceno, edad en la que se formó la mineralización.

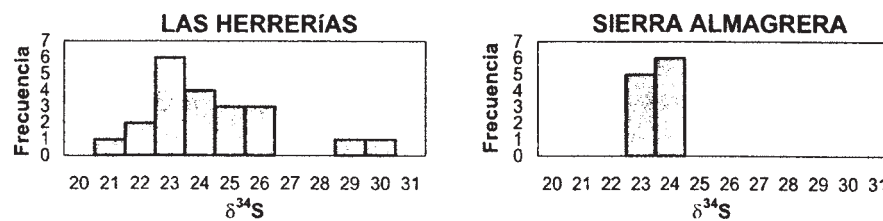


Figura 1. Histograma de frecuencias de $\delta^{34}\text{S}$ de barita.

Se podría afirmar por tanto que una gran parte del sulfato que constituye la barita de las mineralizaciones de Las Herrerías y Sierra Almagrera es de origen marino. Sin embargo el sulfato marino no explicaría la pequeña población de altos valores de $\delta^{34}\text{S}$ encontrados en la barita de los bordes de venas y sería también difícil de justificar los valores por encima de 24‰ encontrados en el resto de la mineralización. Así pues hay que acudir a otras fuentes de S para explicar la génesis de estos sulfatos. Una posible hipótesis consistiría en que el S proviene de SO_2 liberado por los magmas shoshoníticos que originan el vulcanismo de las proximidades de Las Herrerías. Este SO_2 , por procesos de hidrólisis daría lugar a SO_4^{2-} y especies sulfuradas en equilibrio isotópico. Este sulfato, en el comienzo de la actividad hidrotermal, originaría la barita del borde de venas con signatura isotópica de 29-30‰. La cuestión de los sulfuros es más problemática puesto que prácticamente no aparecen en el depósito de Las Herrerías, problema que se resolvería si consideramos los sulfuros de Sierra Almagrera, puesto que se puede considerar que Las Herrerías y Sierra Almagrera son integrantes de un mismo sistema hidrotermal. Los valores de $\delta^{34}\text{S}$ para éstos sulfuros oscilan entre 2,4‰ y 6,7‰ (Morales Ruano, 1994), valores adecuados para un equilibrio sulfuro-sulfato a temperaturas de 200-250°C, que son las temperaturas obtenidas mediante inclusiones fluidas (Martínez Frías et al., 1989; Morales Ruano, 1994). Así pues el modelo genético que se propone para estas mineralizaciones sería el de ciclos convectivos de aguas mayoritariamente marinas originados por el flujo calorífico del magmatismo Neógeno. Este magmatismo, además de calor, aportó azufre en forma de SO_2 (tal como ponen de manifiesto los altos valores de $\delta^{34}\text{S}$ de la barita) y eventualmente también pudo aportar metales y agua.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto BTE 2001-3308 de la DGICYT y el Grupo de Investigación RNM 131 de la Junta de Andalucía. Los autores agradecen a la empresa MINERSA por las facilidades para el acceso a muestras procedentes de la explotación de la mina.

Referencias

- Álvarez F. (1991) *Studia Geológica Salmanticensis*, XXVII, 33-44.
 Bellon H., Bordet P. y Montenat C. (1983) *Bull. Soc. Géol. France*, XXV, 205-217.
 Claypool G.E., Holser W.T., Kaplan I.R., Sakai H. y Zak I. (1980). *Geochim. Cosmochim. Acta*, 27, 43-52.
 Nobel F.A., Andriessen P.A.M., Hebeda E.H., Priem H.N.A. y Rondeel, H.E. (1981) *Geol. Mijnb.*, 60, 209-214.
 Martínez Frías J., García Guinéa J., López Ruiz J., López García J.A. y Benito R. (1989). *Bol. Soc. Esp. Min.*, 12, 261-271.
 Morales Ruano, S. (1994) Tesis doctoral. Universidad de Granada, Granada, España.