

TIPOLOGIA Y CARACTERIZACION DE LAS MINERALIZACIONES DE GRAFITO ASOCIADAS A TERRENOS METAMORFICOS EN FACIES GRANULITAS DE LA SIERRA DE ARACENA (HUELVA)

Rodas, M. *; Luque, F.J. *; Barrenechea, J.F. *;
Fernández-Caliani, J.C. **; Miras, A. ***, Fernández, C. **

* Dto. Cristalografía y Mineralogía. Fac. Geología. Univ. Complutense. 28040 Madrid.

** Dto. Geología. Fac. Ciencias Experimentales. Univ. Huelva. 21819 Huelva.

*** Dto. Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Fac. Químicas. Univ. Sevilla. 41071 Sevilla

Las mineralizaciones de grafito de la Sierra de Aracena se localizan en el borde meridional de la Zona Ossa-Morena del Macizo Ibérico, en relación espacial y genética con rocas de alto grado metamórfico, de facies granulitas, pertenecientes al Dominio Continental de la Banda Metamórfica de Aracena (BMA). Dentro de este dominio, Castro *et al.* (1996) han diferenciado, de muro a techo, una secuencia formada básicamente por los metasedimentos pelíticos de la serie de Fuente del Oro, y una serie calcosilicatada constituida por una compleja alternancia de mármoles, rocas de silicatos cálcicos, anfibolitas e intercalaciones de cuarcitas y neises grafitosos. Estos materiales han soportado un metamorfismo regional de alta temperatura ($T=900^{\circ}\text{C}$) y baja presión ($P=3\text{ Kb}$), posterior a la primera fase de deformación principal hercínica, y fueron intruidos por cuerpos plutónicos de composición muy variada (Castro *et al.*, 1996).

En este trabajo se establecen las tipologías de mineralizaciones de grafito en función de las relaciones litoestratigráficas y estructurales con las rocas encajantes, y se describen sus principales características geológicas y mineralógicas. En concreto, se han distinguido cuatro tipos de concentraciones de grafito:

Tipo 1.- Mineralizaciones estratófilas, asociadas a lentejones de neises y cuarcitas intercalados en la serie calcosilicatada. El grafito se concentra en niveles de espesor milimétrico, paralelos a la foliación principal, si bien localmente pueden constituir cuerpos semimasivos de varios metros de potencia, que fueron objeto de explotación en el pasado (minas San Carlos, La Niña y Las Hormigas). El contenido en C de estas rocas oscila entre el 4.0% y el 13.2%.

Tipo 2.- Grafito diseminado en los neises y cuarcitas de la serie de Fuente del Oro, con los cristales de grafito orientados también preferentemente según la foliación principal.

Tipo 3.- Grafito asociado a nebulitas, rocas ígneas de composición tonalítica, formadas por fusión parcial de materiales pelíticos, probablemente de la serie Fuente del Oro. Más concretamente, el grafito aparece diseminado o en masas irregulares de espesor milimétrico a centimétrico dentro de las propias tonalitas, o diseminado en enclaves restfíticos de composición cuarcítica.

Tipo 4.- Grafito en venas, donde el grafito rellena pequeñas fracturas en rocas máficas que intruyeron en el Dominio Continental con anterioridad a la máxima intensidad metamórfica. La morfología de las venas es irregular, y su espesor es milimétrico.

En todos los tipos considerados, el grafito se presenta en cristales laminares, en forma de agregados cristalinos o relleno de los espacios intergranulares, y con frecuencia aparecen microplegados. La cristalinidad del grafito determinada mediante difracción de rayos X para todos los tipos descritos, refleja su naturaleza altamente ordenada. De acuerdo con el geotermómetro de Shengelia *et al.* (1979) los valores medidos para el parámetro c_0 (6.69-6.70 Å) indican unas temperaturas de formación entre 750 y 800°C. Estos valores coinciden con el máximo exotérmico correspondiente a la temperatura de combustión del C en el grafito, obtenido mediante análisis térmico diferencial para todos los tipos de muestras estudiadas.

Los mayores contenidos en C del grafito, determinados tanto por análisis químico elemental como a partir de la pérdida en peso estimada en el análisis termogravimétrico, se han encontrado en los grafitos de la serie calcosilicatada (Tipo 1), donde llegan a alcanzar un 87.5%.

Las composiciones isotópicas determinadas en los grafitos metamórficos (tipos 1, 2 y 3) presentan valores de $\delta^{13}\text{C}$ entre -21.4 y -31.6 por mil, lo que sugiere que el grafito de estas tipologías se ha formado a partir de la materia orgánica contenida en los sedimentos originales. El grafito en venas (tipo 4) se considera formado por precipitación a partir de fluidos C-O-H. Las relaciones isotópicas para esta tipología ($\delta^{13}\text{C}=-18.3$ a -17.7 por mil) se interpreta como producto del fraccionamiento de C biogénico incorporado a fluidos metamórficos.

El grado de grafitización de la materia orgánica asociada a las rocas de la BMA refleja unas condiciones metamórficas concordantes con las estimadas a partir de los estudios petrológicos.

Referencias

- Castro A, Fernández C, De la Rosa JD, Moreno-Ventas I, El-Hmidi H, El-Biad M, Bergamín JF y Sánchez N (1996). *Geol. Rundsch.*, 85, 180-185.
Shengelia DM, Akhvlediani RA y Ketskhoveli DN (1979). *Dokl. Acad. Nauk SSSR*, 235, 132-134.