

RELLENOS HIDROTERMALES CON MINERALES CALCICOS EN FALLAS DEL PLUTON DE LA CABRERA (SISTEMA CENTRAL ESPAÑOL). ESTUDIO DE INCLUSIONES FLUIDAS.

R. González (1), R.P.Lozano (1) (2) y C.Casquet (1).

(1)Dpto.de Petrología y Geoquímica. Facultad de Ciencias Geológicas. U.C.M. 28040 Madrid.

(2)Museo Geominero (ITGE). Río Rosas, 23. 20003 Madrid.

El plutón de la Cabrera es el más oriental del Sistema Central Español. Está formado por una potente lámina central de leucogranito de grano fino a medio, emplazada dentro de otra más extensa de granito biotítico de grano grueso. Hay abundantes fallas, que se pueden agrupar en tres familias con las siguientes direcciones principales: 1) ONO-ESE, 2) NNE-SSO, que desplazan sinextralmente a los diques de pórfido visibles en el sector NE del macizo, y 3) NE-SO, bien representada por la falla del Atazar, (Fernández Casals, 1979). No obstante, al realizar un exámen detallado por fotografía aérea de la zona, se han observado 3 sectores bien diferenciados: el más occidental donde predominan las fallas de dirección ONO-ESE, uno central, predominando las de dirección NO-SE y, por último, el más oriental, donde predominan las fallas de dirección NNE-SSO.

Se han muestreado dos puntos, en dos fallas con rellenos hidrotermales cálcicos (filones), situados, uno por encima de la lámina de leucogranito (F1) y otro por debajo (F2). El F1 sigue una dirección N-17-E y un buzamiento de 66°SE, y corresponde al relleno de una falla normal, como se ha podido deducir del estudio de estrías. Está constituido por cuarzo y calcita. El cuarzo se dispone en crecimientos con textura en peine y en él se pueden reconocer las superficies de crecimiento cristalino. La calcita rellena los espacios intersticiales. El F2 sigue una dirección N-126-E y un buzamiento de 79°SO, correspondiendo igualmente al relleno de una falla normal. Está constituido por cuarzo, calcita, epidota, clorita, calcopirita y moscovita. Este filón muestra fracturación superpuesta con una distribución heterogénea, ya que se incrementa hacia uno de los hastiales, dando lugar a una brecha de cuarzo ± epidota, cementada por cristales espáticos de calcita. El muestro se ha realizado en la zona menos fracturada, donde se conservan mejor los cristales de cuarzo.

Se ha realizado un estudio microtermométrico de las inclusiones fluidas presentes tanto en la calcita, como en el cuarzo, con el fin de poder caracterizar los fluidos involucrados en la formación de ambos filones. Se han encontrado 3 tipos de fluidos distintos cuyas propiedades se resumen en la tabla 1.

Los tres tipos de fluido aparecen en ambos filones. El fluido de tipo I se localiza solamente en el cuarzo, en inclusiones primarias que se disponen sobre las superficies de crecimiento. La salinidad es muy baja y uniforme en todos los planos (de 0 a 0.7 % p.eq. NaCl), y la T_m disminuye progresivamente hacia el exterior de los cristales (de 345 a 140°C). El fluido de tipo II se localiza también en inclusiones primarias, pero en la parte más externa de los cristales de cuarzo y en la calcita intersticial. La temperatura eutéctica (aprox. -86°C; probablemente fusión metaestable), es previsible en fluidos en el sistema H₂O-NaCl-CaCl₂, con contenidos moderados a altos de CaCl₂ (Davis et al., 1990). La salinidades calculadas son moderadas (hasta 23.6 % p.eq. NaCl), mientras que las relaciones %NaCl/%NaCl+%CaCl₂ calculadas varían entre 0.3 y 0.4. En algunas inclusiones de calcita, la fusión de las fases sólidas formadas en el proceso de enfriamiento, es difícil de observar. En ellas la T_{fm} se ha determinado claramente, sin embargo la fusión del hielo no se ha observado, luego cabría la posibilidad de que el hielo fundiera a menor temperatura que la hidrohalita. Por último, el fluido de tipo III, presente únicamente en

la calcita en forma de inclusiones secundarias, representaría la última manifestación hidrotermal en estos filones. Este fluido vuelve a ser acuoso de muy baja salinidad.

Además de las inclusiones fluidas del tipo I y del tipo II, se encuentran, en el cuarzo, planos secundarios, también internos, formados por inclusiones fluidas con propiedades microtermométricas mixtas (salinidad entre 13.9 y 0.49 % p.eq. NaCl) que hay que atribuir a una mezcla del fluido tipo II con las inclusiones del tipo I en las microfracturas. Las presiones mínimas de atrapamiento calculadas (ecuación de estado de Zhang y Frantz, 1987) para el fluido de tipo I, varían entre 150 bar., en las partes más internas de los cristales, y 10 bar. en las zonas más externas. El fluido de tipo III, correspondiente a la última etapa hidrotermal registrada en estos filones, se atraparía bajo condiciones de presión prácticamente superficiales.

Por otra parte, cabe señalar que se han descrito fluidos con características microtermométricas y con presiones mínimas de formación semejantes a los fluidos de tipo I y II. Los fluidos están localizados en cuarzo hidrotermal que aparece junto con diversos minerales cálcicos con rellenos de cavidades, en el interior de bolsadas pegmatíticas de este plutón (Lozano et al., 1997). Esto parece indicar que existe una cierta relación entre los fluidos que generan estos filones y aquellos que producen las alteraciones cálcicas en las pegmatitas.

Tipo	Fluido I	Fluido II	Fluido III
Sistema	H ₂ O-NaCl	H ₂ O-NaCl-CaCl ₂	H ₂ O-NaCl
Tamaño (mm)	10-80	10-80	10-50
Morfología	Idiomorfa	Subidiomorfa	Alotriomorfa
Disposición	Primarias	Primarias	Secundarias
Nº de Fases a 25°C	Monofásicas y Bifásicas	Bifásicas	Monofásicas y Bifásicas
V _g /V _l (%)	5-20	5-10	2-5
T _c (°C)	<-18	<-86	<-20
Tf _{inh} (°C)	----	-30, -28	----
Tf _h (°C)	-0.4, 0	-22, -12	-0.2, -0.1
Th (°C)	140, 345	115, 145	65, 70
Salinidad (1)	0.7, 0	23.6, 15.6	0.3, 0.2
%NaCl/%NaCl+%CaCl ₂ (2)	----	0.3, 0.4	----
Localización	Cuarzo	Cuarzo y Calcita	Calcita

Tabla I: Datos microtermométricos de los fluidos existentes en los filones con minerales cálcicos. ⁽¹⁾ En % peso equivalente NaCl, según la ecuación de Hall et al., 1988. ⁽²⁾ Valores en peso, calculados mediante la Tf_{inh} y la Tf_h en el diagrama de Zwart y Touret, 1994.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con financiación del proyecto de DGESEIC PB96-0575.

Referencias

- Davis, D.W.; Lowenstein, T.K. y Spencer, R.J. (1990); *Geoch. et Cosmoch. Acta* Vol. 54, p. 591-601
 Fernández Casals, M.J. (1979); *Estudios Geológicos*, 35, 169-191.
 Hall, D.; Sterner, S.M. y Bodnar, R.J. (1988). *Economic Geology*, V. 83, p. 197-202.
 Lozano, R.P.; Bachiller, N y Casquet C. (1997); *Geogaceta*, 21, p.155-158
 Zhang, Y-G y Frantz, J.D. (1987); *Chem.Geol.* 64, p. 335-350.
 Zwart, W. y Touret, L.R. (1994); *Euro. Jour. Miner.* 6: 773-786.