

Geoquímica y origen de los fluidos asociados a los yacimientos de fluorita de "Berbes-La Cabaña" y "La Collada" (Asturias)

The chemistry and origin of the fluids related to the fluorites from "Berbes-La Cabaña" and La Collada" (Asturias)

R.González Laguna (*), D. Banks (**), J.A.López García (*) y E.Vindel (*)

(*)Dpto.de Cristalografía y Mineralogía. Univ. Complutense. 28040 Madrid
 (**)Department of Earth Sciences, University of Leeds. Leeds LS29JT. UK

ABSTRACT

This study evaluates a-Cl-Br systematic of fluid inclusions in fluorites from "Berbes-La Cabaña" and "La Collada" districts in Asturias (N of Spain). The fluorites were formed as H₂O-NaCl-Ca₂Cl fluids represented by primary inclusions (Lw1) showing moderate salinity (T_m: -12.4° to -6.6°C) and homogenization temperature between 130° to 150°C. Lw2 inclusions are secondary with low salinity (T_m: -2.9 to -2.7°C) and global homogenization ranging between 130° to 135°C. Hypersaline Lw-s inclusions have distinguished in La Collada district. The high salinity of these inclusions could be explained as resulting of reequilibration processes. Comparison of Na-Cl-Br compositions show fundamental differences in halogen chemistry between two regions. Crush-leach extraction and chemical analysis of the inclusions from "Berbes-La Cabaña" fluorites reveals that the fluid chemistry is influenced by the fluid-rock interaction with Na-Ca exchange. The low concentration of Br suggest a brine derived from halite dissolution by reaction with evaporites. In contrast, Cl/Br and Na/Br decrease strongly in brines from "La Collada" fluorites and are similar to modern seawater. These halogen ratios are consistent with solutes derived from evaporation of seawater.

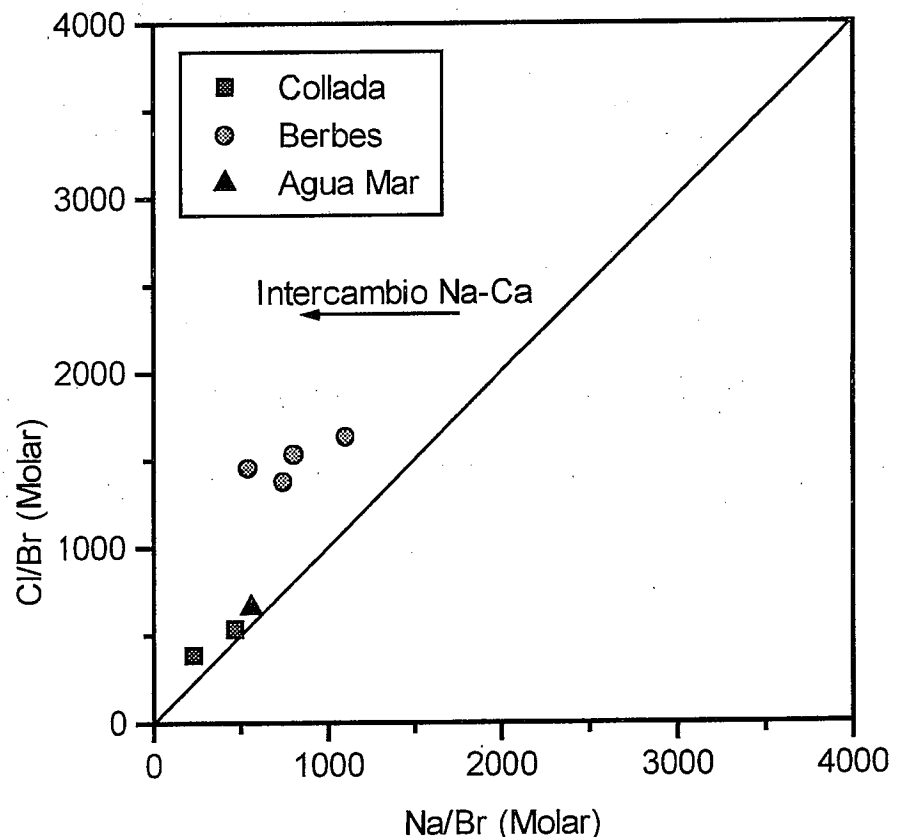
Key words: Fluid chemistry, fluid inclusions, fluorite, Asturias.

Geogaceta, 20 (7) (1996), 1571-1572
 ISSN: 0213683X

Introducción

Los yacimientos asturianos de fluorita están constituidos por "filones" y "capas", más o menos regulares, en relación con la discordancia "zócalo paleozoico"- "cobertera permotriásica". La paragénesis está constituida por fluorita, cuarzo, carbonatos, baritina y algunos sulfuros, tales como pirita, calcopirita, esfalerita, galena, cobres grises y otros. En general, la génesis de estos yacimientos y su morfología se hayan ligadas a procesos de relleno y remplazamiento de calizas carboníferas del zócalo y sedimentos permotriásicos de cobertera, en probable relación con el vulcanismo permotriásico regional (García Iglesias & Loredó, 1994).

El objetivo de este trabajo ha sido determinar la composición de los fluidos asociados a la fluorita y su probable origen. Para ello y después de realizar un estudio previo microtermométrico de las inclusiones fluidas presentes en las fluorita, se han llevado a cabo en la Universidad de Leeds análisis para determinar la relación molar entre Cl/Br y Na/Br de los fluidos atrapados en cristales de fluorita y cuarzo según la técnica "crush-



leach" descrita por Banks *et al.*, (1991). Las muestras estudiadas han sido recogidas en dos yacimientos tipo, como son Berbes-La Cabaña y La Collada, situados en Berbes y en el pueblo de La Collá respectivamente. La paragénesis de la Berbes-La Cabaña está constituida por fluorita violeta zonada, cuarzo, abundante baritina, escasa calcita y sulfuros. En La Collada la fluorita es azul y presenta la misma asociación mineral anteriormente descrita con la diferencia de la abundancia de calcita y escasa baritina.

Microtermometría de inclusiones fluidas

Se ha realizado un estudio microtermométrico de inclusiones fluidas, puesto a que a pesar de existir trabajos previos sobre fluidos en estas fluoritas (García Iglesias & Loredó, 1994), ha sido necesario establecer con exactitud las características de los fluidos atrapados en las muestras sobre las que se han analizado los iones.

Berbes-La Cabaña

En la fluorita violeta de mineralización de La Cabaña se han encontrado inclusiones de dos tipos, Lw1 y Lw2.

Las inclusiones Lw1 son acuosas $H_2O-NaCl-(CaCl_2)$, bifásicas (5-15% fase vapor), y se disponen como primarias en las caras de cubo de la fluorita. La presencia de cationes como el Ca en el fluido se pone de manifiesto por la bajas temperaturas eutécticas de fusión del hielo (T_e : -48.8° a $-48.5^\circ C$, moda: -48.5). Así mismo, estas inclusiones muestran salinidades intermedias (T_f : -8.8° a $-6.6^\circ C$ (moda: -7.1) y temperaturas de homogeneización entre 140° y $150^\circ C$ (moda: 141.5).

Las inclusiones Lw2 son acuosas

$H_2O-NaCl-(CaCl_2)$, bifásicas (5-10% fase vapor), se disponen en planos (111) de la fluorita. Los datos microtermométricos difieren de los obtenidos para las Lw1. Los datos de temperatura eutéctica de fusión del hielo se mantienen bajos (T_e : -46.8° a $-45.4^\circ C$, moda: -45.7), pero la salinidad es sensiblemente inferior (T_f : -2.9° a $-2.7^\circ C$, moda: -2.9) y las temperaturas de homogeneización oscilan entre 130° y $136^\circ C$ (moda: 135.5).

La Collada

En la fluorita azul de la mineralización de La Collada se han reconocido así mismo dos tipos de inclusiones, Lw-s y Lw1.

Las inclusiones tipo Lw-s representan a un fluido hipersalino, son inclusiones primarias, trifásicas constituidas por vapor (5-10%), líquido y minerales hijos y/o atrapados. La Th de la burbuja de gas se produce entre 128° y $149^\circ C$ y la Th del sólido es siempre superior a los $250^\circ C$. La desaparición del sólido no llega a completarse antes de la decrepitación de las inclusiones. Se han realizado análisis mediante SEM+EDS de las fases sólidas y combinando datos morfológicos y datos químicos se han identificado en las cavidades, NaCl y KCl como minerales hijos y esfalerita, filosilicatos y calcita como minerales atrapados. La alta salinidad de este fluido se puede explicar por procesos de reequilibración de inclusiones subsaturadas.

Por lo que se refiere a inclusiones tipo Lw1, se reconocen inclusiones primarias en caras de cubo, secundarias y/o pseudosecundarias. Son inclusiones bifásicas, acuosas del sistema $H_2O-NaCl-CaCl_2$, como demuestran las temperaturas eutécticas de fusión del hielo (T_e : -77.0° a $-71.9^\circ C$, moda: -72.5).

Las temperaturas de fusión del hielo (T_f) oscilan entre -12.4° y $-7.2^\circ C$ (moda: -10.9) y las temperaturas de homogeneización entre 125° y $141^\circ C$ (moda: 135.5).

Origen de los fluidos

Los análisis de Cl, Br y Na realizados en las fluoritas y cuarzo de Berbes-La Cabaña y La Collada sugieren condiciones de formación diferentes para los fluidos atrapados (Figura 1). Las relaciones Cl/Br-Na/Br se caracterizan en Berbes por una desviación de la relación 1/1 lo que indicaría una fuerte interacción roca-fluido, y un intercambio de Na con otros cationes. Estos fluidos estarían en relación con la disolución de evaporitas (Kesler *et al.*, 1996). La baja salinidad determinada por microtermometría indica que la interacción roca-fluido ha sido lo suficientemente alta para impedir la saturación en halita de esos fluidos.

La relación Cl/Br-Na/Br en La Collada (Figura 1), está próxima a la del agua del mar, lo que sugiere un origen marino para el soluto.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado con los fondos del proyecto: JOU-CT93-0318 (CEE-DG XII-G) de la Unión Europea: "Fluid behaviour in the upper crystalline crust: a multidisciplinary approach".

Referencias

- Banks, D.A., Davies, B., Yardley, B., McCaig, A. y Grant, T. (1991). *Geochim. Cosmochim. Acta*, 55, 1021-1030.
 García Iglesias, J. y Loredó, J. (1994): *Explor. Mining Geol.*, 3-1, 31-37.
 Kesler, S.E.; Martini, A.N.; Appold, M.S.; Walter, L.M.; Huston, T.J. & Furman, F.C. (1996): *Geochim. Cosmochim. Acta*, 66, 225-233