

# Barita de neoformación en la Arenisca de Villamayor (Salamanca). Estudio preliminar

*Neof ormation of barite in The Villamayor sandstone (Salamanca). Preliminary study*

G. Alonso-Gavilán (\*), M.C. Moro (\*), M.L.Cembranos (\*) y A. Areas (\*\*)

(\*) Dept. Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca; 37008, Salamanca

(\*\*) Minas y Geología. Cristo de los Milagros, 1; 37001, Salamanca.

## ABSTRACT

The barite studied in the Villamayor sandstone is located in old rhizoliths related to subvertical fractures which affect these subarcosic deposits. These zones are actually in great circulation within underground waters and full of clay materials. The mineral's form together with its mineralogical, chemical and isotopic characteristics suggests that its formation is related with the postneogene alteration processes (caolinitization) of sandstones which liberate Ba of the feldspars and with the infiltration and circulation of meteoric waters that contain dissolved sulphates.

**Key words:** Barite, neof ormation, Villamayor Sandstones, Salamanca

Geogaceta, 22 (1997), 15-17

ISSN:0213683X

## Introducción

La Arenisca de Villamayor como piedra de la construcción es muy importante en el Patrimonio Histórico-Artístico de la Comunidad de Castilla y León y sobre todo, de la ciudad de Salamanca, donde actualmente sigue siendo uno de los materiales más utilizados como piedra ornamental. Por estas razones, y por el continuo deterioro del Patrimonio existente, la Junta de Castilla y León y otras Instituciones regionales y provinciales han suvencionado diferentes Proyectos a distintos Grupos de Investigación de la Universidad de Salamanca y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

En los estudios llevados a cabo se diferencian dos líneas de trabajo. Una, fundamentalmente estratigráfica y sedimentológica (Arrese *et al.*, 1965; Alonso-Gavilán, 1981 y 1983) y otra que estudia las alteraciones y sus mecanismos correctores (Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca, 1984; Blanco, 1989 y Martín Patino *et al.*, 1997). El estudio realizado por Fernández Macarro *et al.*, (1989) pone de manifiesto la presencia de barita de neof ormación en la Serie Roja (Mioceno) de la Fosa de Ciudad Rodrigo.

Por último, el relleno esporádico de las rizocreciones en la Arenisca de Villamayor por un agregado cristalino de color amari-

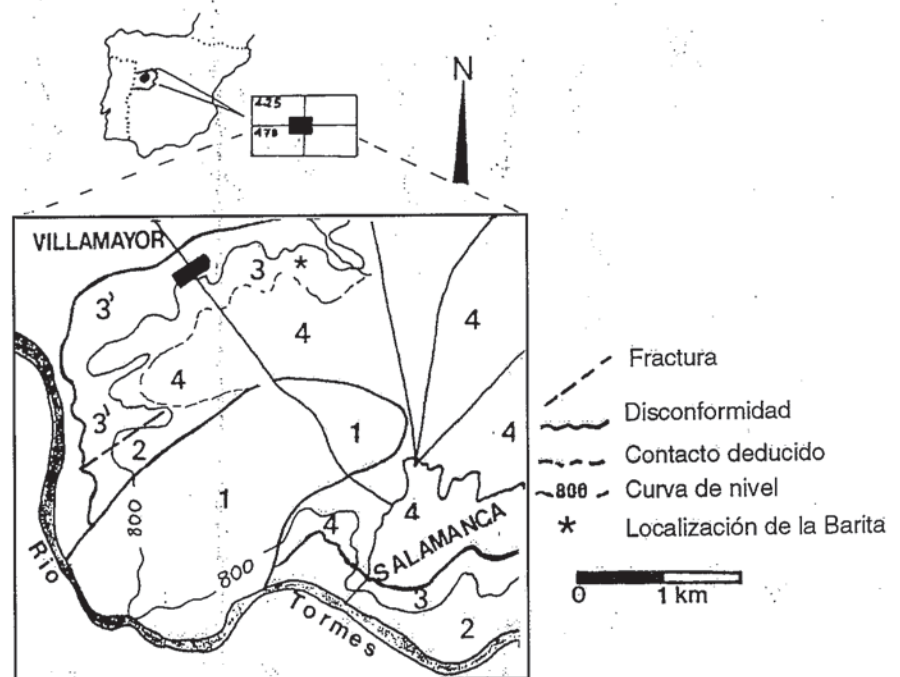


Fig. 1.- Situación geográfica y geológica de la Arenisca de Villamayor (modificado de Alonso-Gavilán, 1981). 1.- Pizarras y cuarcitas (Cámbrico-Silúrico). 2.- Fm. Detrítica de Salamanca (Paleoceno). 3.- Fm. Areniscas de Cabrerizos (Eoceno Medio). 3'.- Litofacies Arenisca de Villamayor (Eoceno Medio). 4.- Fangos rojos y calizas (Mioceno).

Fig. 1.- Geographical and geological setting of Villamayor Sandstone (modified from Alonso-Gavilán, 1981). 1.- Shales and quartzites (Cambrian -Silurian). 2.- Salamanca Detritic Fm. (Paleocene). 3.- Cabrerizos Sandstone Fm. (Middle Eocene). 3'.- Villamayor Sandstone Lithofacies (Middle Eocene). 4.- Red mudstones and limestones (Miocene).

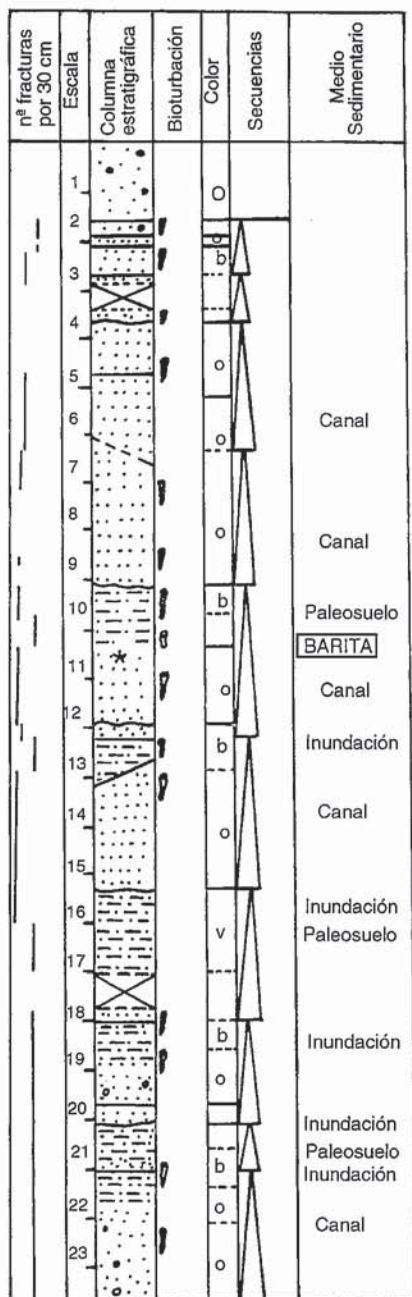


Fig. 2.- Situación estratigráfica de la barita (Sondeo nº 20, J.C. y L., 1985).

Fig. 2.- Local stratigraphic sequence (Drilling nº 20) and the position of barite.

llo limón había llamado, en ocasiones, la atención de los canteros que lo habían interpretado como calcita. El confirmar que este mineral exótico corresponde a la barita y, sobre todo, el conocer en una primera aproximación, los procesos que lo habían originado constituyen los objetivos esenciales del presente trabajo.

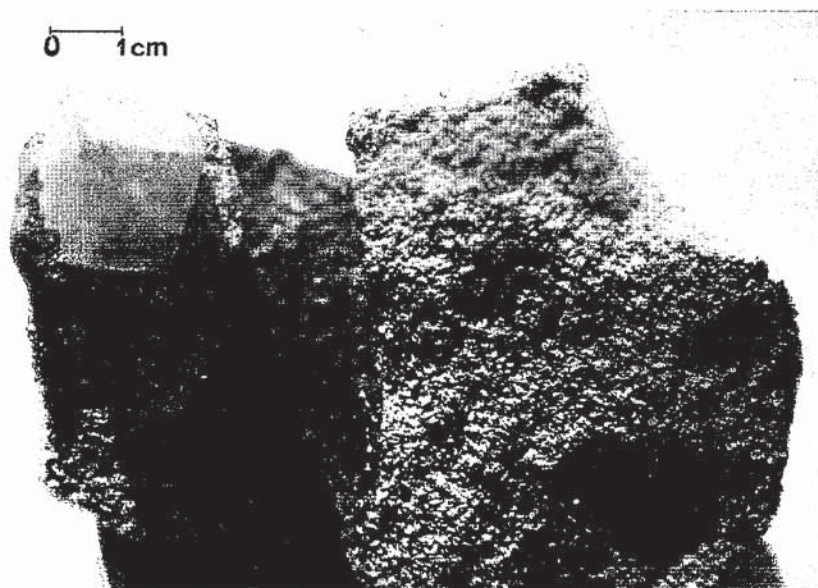


Fig. 3.- Aspecto macroscópico de las rizocreaciones con cristales de barita.

Fig. 3.- Macroscopic aspect of the rhizoliths with barite crystals.

**Contexto Geológico de la Arenisca de Villamayor**

La Arenisca de Villamayor se ubica al NO de la ciudad de Salamanca en el término municipal de Villamayor (Fig. 1). Esta arenisca fué depositada por un sistema fluvial de baja sinuosidad tras el desmantelamiento, bajo los efectos de un clima semiárido y mediterráneo, de un zócalo granitoide y metasedimentario (Alonso Gavilán, 1983 y Alonso-Gavilán *et al.*, 1989), y forma parte de la Fm. Cabrerizos (Paleógeno medio y superior). Mineralógicamente corresponde a sedimentos subarcóicos constituidos mayoritariamente por cuarzo, feldespatos y micas y de forma accesoria, granates, epidota, andalucita, turmalina, rutilo, óxidos de hierro y calcita empastados en una matriz limo-arenosa constituida por illita, clorita, esmectita y paligorskita.

El estudio sedimentológico de las alteraciones que afectan a las areniscas indican que los procesos que las originaron fueron de dos tipos: sinsedimentarios y postsedimentarios. Los primeros se desarrollaron a techo de la secuencia litológica caracterizándose por la alteración de los feldespatos, desestabilización de la clorita con la fijación del hierro en la matriz arcillosa y neoformación de las esmectitas (suelos calcimorfos), (Alonso-Gavilán *et al.*, 1989). Los segundos fueron más complejos e intensos y afectaron a mayor potencia del depósito, dando lugar a un perfil de carbonatación caracterizado por la destrucción de los elementos arcóicos, un desconfinamiento total con fijación del calcio a los carbonatos y liberación del magnesio y una

distribución irregular de los oxi-hidróxidos por la masa matricial (Blanco *et al.*, 1989 y Blanco, 1991). Todo ello implica condiciones climáticas mediterráneas para el desarrollo de perfiles de esta naturaleza a los que Martín-Serrano (1985) denominó Altera-

	%
SO <sub>4</sub> Ba	98,22
SiO <sub>2</sub>	0,96
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,36
Na <sub>2</sub> O	0,29
SrO	0,19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07
MgO	0,05
CaO	0,03
K <sub>2</sub> O	0,03
ThO <sub>2</sub>	0,01

Tabla 1.- Composición química de la barita

Table 1.- Chemical composition of the barite

	A-1	A-2	A-3
δ <sup>34</sup> S	14,65	15,06	15,11
δ <sup>18</sup> O	3,0	2,7	2,4

Tabla 2.- δ<sup>34</sup>S y δ<sup>18</sup>O de las baritas.

Table 2.- δ<sup>34</sup>S y δ<sup>18</sup>O of the barites.

ción Roja y que tuvieron lugar, probablemente, al principio del Mioceno

### Características de la barita

Las muestras estudiadas fueron tomadas en una cantera de la concesión "Areniscas de Villamayor nº 5,056" (Canteros de Villamayor S.L.), a unos 10 m de profundidad y antes de proceder al relleno del hueco de explotación para la restauración de los terrenos, a escasos metros del sondeo nº 20 realizado por la Junta de Castilla y León en 1985 (Fig. 2). La barita se encontró, en agregados tabulares y pseudofibroso radiados con un color amarillo limón y un brillo vitreo nacarado rellenando los huecos de las rizocreciones (Fig. 3). Al microscopio y en nicoles paralelos, esta barita es incolora y, en nicoles cruzados, ligeramente grisácea observándose en ella las típicas trazas de exfoliación.

Los difractogramas de rayos X de las muestras estudiadas confirman efectivamente que se trata de cristales de barita, dada la identidad que presentan con la ficha de I.A.S.T.M. nº 5-448. (Fig. 4). La composición química de esta barita fue determinada de forma semicuantitativa mediante análisis por fluorescencia de rayos X (Tabla 1). Si bien, los elementos mayores ( $\text{BaO}$  y  $\text{SO}_2$ ) se ajustan a la fórmula de la barita, los contenidos de los elementos traza, hierro y cromo explican probablemente la coloración de los cristales.

Por último, la Tabla 2 recoge los valores de la  $\delta^{34}\text{S}$  y la  $\delta^{18}\text{O}$  de las baritas analizadas. Los valores de la  $\delta^{18}\text{O}$  varían entre 2.4 y 3.0‰, lo que indica que dichas baritas están enriquecidas en  $^{18}\text{O}$  y que las aguas implicadas en su formación sufrieron cierta evaporación. Por otra parte, los valores de la  $\delta^{34}\text{S}$  varían entre 14,65 y 15,11‰, lo que muestra igualmente que dichas baritas están enriquecidas en  $^{34}\text{S}$  indicando, en una primera aproximación, que estos proceden de la disolución de sulfatos preexistentes (Pearson y Rightmire 1980); si bien, la inexistencia de depósitos evaporíticos en los sedimentos terciarios de la zona de Salamanca, hace pensar en una dilución de sulfatos marinos, arrastrados por los frentes de lluvia, ( $\delta^{34}\text{S} = 20\text{‰}$ ), con otros de tipo ambiental no determinados por el momento.

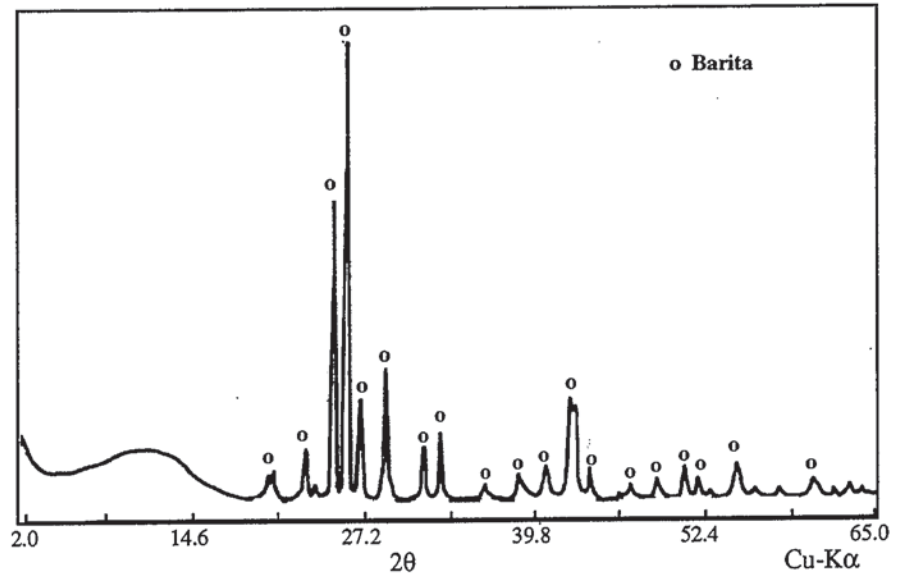


Fig 4.- Difractograma de polvo (DRX) de la barita.

Fig. 4.- XRD pattern of the barite.

### Consideraciones genéticas

La presencia de la barita en las paleorizocreciones de la Arenisca de Villamayor sugiere que la formación de este sulfato está relacionada con los procesos de alteración, sin y postsedimentarios, que afectaron al depósito subarcósico. Así, el Ba liberado de los feldespatos y retenido en los minerales arcillosos y en los oxihidróxidos de los suelos calciformes y perfiles de carbonatación sería movilizado por las aguas meteóricas infiltradas en la roca a través de diaclasas, grietas, rizocreciones y otras superficies de discontinuidad menores. Estas aguas con los sulfatos disueltos alcanzan, en un determinado momento y en las condiciones adecuadas, las concentraciones de Ba y  $\text{SO}_4^{2-}$  necesarias para la formación de la barita.

### Referencias

- Alonso-Gavilán, G. (1981): *Tesis Doctoral*, Univ. Salamanca. Inédita. 436 pp.  
 Alonso-Gavilán, G. (1983): *Stud. Geol. Salmant.* Univ. Salamanca, XIX: 7-20  
 Alonso-Gavilán, G., Blanco Sánchez, J.A., Sánchez Macías, S., Fernández Macarro, B. y Santisteban Navarro, J.I. (1989):

- Stud. Geol. Salmant.* Univ. Salamanca, Vol. Esp. 5: 187-207  
 Arrese, F., Lozano, A., Martín Patino, M.T. y Rodríguez Martínez, J. (1965): *Acta Salmant. Ciencias*, VI, 5: 1-57  
 Blanco, J.A. (1989): *Geogaceta*, 6: 32-35  
 Blanco, J.A. (1991): In: *Alteraciones y Palealteraciones en la morfología del oeste peninsular*. Inst. Geol. Min. España: 225-238  
 Blanco, J.A., Alonso-Gavilán, G., Fernández Macarro, B. y Sánchez Macías, S. (1989): *Stud. Geol. Salmant.* Univ. Salamanca, Vol. Esp. 5: 209-222.  
 Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca (ed) (1984): *Serie Monografías* nº 3. 565 pp.  
 Fernández-Macarro, B., Blanco, J.A. y Sánchez Macías, S. (1989): *XII Congr. Esp. de Sedim., libro de Simposios. Bilbao*. Inst. Geol. Min. España: 273-282  
 Martín Patino, M.T., Madruga, F. y Saavedra, J. (1997): "La Arenisca Dorada de Salamanca" Junta de Castilla y León Consejería de Fomento. 107 pp.  
 Martín-Serrano, A. (1985): *Tesis Doctoral*. Univ. Complutense de Madrid.  
 Pearson, F.J. y Rightmire. (1980): In: *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry*. Edit. Frit and Frontes, Elsevier. Amsterdam: 258-277