

**ANALISIS COMPARATIVO DE SULFOALES DESCRITAS EN  
EL PAIS VASCO Y FASES MINERALES SINTETICAS DEL  
TIPO  $A_xB_yC_z$  (A = Pb,Sn; B = In, Tl, Ga; C = S, Se, Te).  
ESTUDIO ESTRUCTURAL Y DE PROPIEDADES FISICAS**

MARIA ISABEL ARRIORTUA MARCAIDA

A partir de la metodología descrita en la Memoria Proyecto presentada y aceptada en la Junta Permanente de Eusko Ikaskuntza (19-12-87) relatamos el proceso de Investigación seguido durante el período comprendido entre el 1° de Enero de 1988 hasta el 31 de Diciembre de 1988.

## INTRODUCCION

En el oeste de la provincia de Vizcaya (municipios de Arcentales, Carranza y Trucios) se presenta un grupo de depósitos de Fe y Zn-Pb-F asociados a las rocas carbonatadas del complejo biosedimentario urgoniano (Aptiense-Albiense inferior). Estos yacimientos han sido explotados esporádicamente desde muy antiguo, aunque en la actualidad no hay ninguna labor en activo.

Este tipo de mineralizaciones, a nivel de Europa occidental, estarían enclavadas en el cinturón plombo-cincífero «Pirenaico-Alpino» (Routhier, 1976) y en el marco geológico de la región Vasco-Cantábrica; una región en la que Feuille y Rat (1971) han establecido 3 dominios principales:

Arco Vasco, Dominio Periasturiano y Dominio Navarro-Cántabro.

Las mayores concentraciones para plomo y cinc se sitúan a los bordes de la cuenca, en las inmediaciones de los macizos paleozoicos Asturiano (Reocín, Santander) y Vasco (Legorreta y Troya, Guipuzcoa) aunque aparecen indicios a lo largo de todo el Arco Vasco (Lanestosa, Carranza, Trucios, Dima, Mañaria, etc) asociados a los sedimentos del Gargasiense-Albiense inferior.

Al objeto de realizar un estudio comparativo entre sulfuros existentes en el País Vasco y fases sintéticas obtenidas en el laboratorio, hemos efectuado la localización en la Cuenca Vasco Cantábrica de tales minerales, intentando de esta manera, obtener resultados lo más representativos posibles a nivel de la cuenca.

Por otra parte, hemos pretendido dar al Proyecto, un enfoque más cristalográfico que mineralógico, a diferencia de la mayoría de trabajos que, hasta la fecha, se han realizado en esta zona.

A partir de la base cartográfica realizada por P. Rat (1959) hemos elegido los indicios minerales de Matienzo, Cobarón, Malaespera y Legorreta, dentro de la Comunidad y Reocín en Cantabria. (Figura 1).

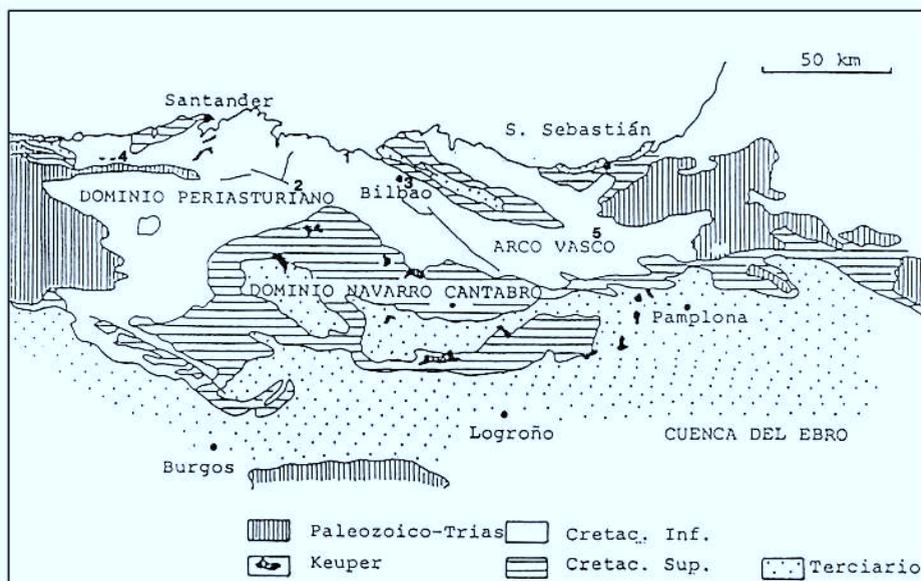


Fig. 1.- Mapa de dominios estructurales (Feuillee y Rat, 1971) en la región vasco-cantábrica y ubicación de muestras del Proyecto.

(1) Cobarón, (2) Matienzo, (3) Malaespera, (4) Reocín, (5) Legorreta.

## DESCRIPCION DE INDICIOS

**Matienzo:** Las apariciones de galena se encuentran asociadas con filones de fluorita, encajados en margocalizas con espículas. El medio sedimentario reinante en esta zona corresponde con las cuencas que quedan entre las plataformas elevadas del dispositivo Gargasiense-Albiense Inferior.

**Reocín:** El yacimiento de Reocín se encuentra situado en el flanco SE del sinclinal de Santillana, amplio pliegue de dirección SO-NE. García Mondejar y Pascal (1978) muestran la existencia de cuatro secuencias deposicionales en el Complejo Urgoniano siendo la unidad carbonatada de la segunda secuencia la que sufre los procesos de mineralización.

Los materiales de la zona de Reocín incluyen desde las facies Weald hasta las calcarenitas del Cenomaniense medio-superior.

Legorreta: La mineralización de sulfuros de Legorreta, consiste en diseminaciones y concentraciones más o menos masivas a lenticulares, es decir, masas alargadas muy ricas en esfalerita, pirita y galena diseminadas en una formación calcarenítica intensamente dolomitizada y silicificada. Estas masas siguen aproximadamente un plano de orientación N115 con un buzamiento medio de unos  $80^\circ$  al Sur y potencia variable, alcanzando en la zona explotada un máximo de unos 25 m. (Herrero, 1987).

## CRISTALOGRAFIA

El sulfuro de plomo (PbS) comúnmente conocido como galena, es un mineral incluido dentro del grupo de los sulfuros. En cuanto a su composición química puede decirse que consiste en Pb 86,6 % y S 13,4 % (Cornelius, 1982).

La galena pertenece al sistema cúbico, con grupo espacial Fm3m presentando como formas más corrientes el cubo y a veces octaedros truncados. Tiene exfoliación perfecta {001}, densidad 7,4-7,6 g/cm<sup>3</sup> y brillo metálico reluciente, siendo su color y su huella gris plomo. Cada átomo de S equidista de 6 átomos de Pb. Cada átomo de Pb se encuentra en el vértice de un octaedro regular, conociéndose este tipo de disposición como coordinación octaédrica para el S (Wyckoff, 1965). (Figura 2).

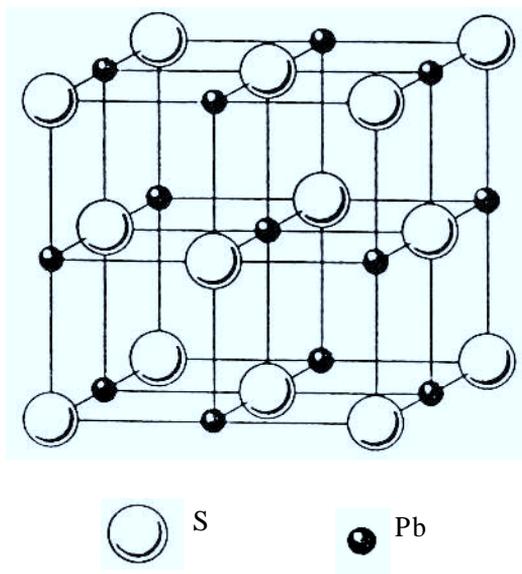


Fig. 2. Estructura del SPb (Cornelius, S. 1982).

Es común la presencia de plata (Ag) en forma generalmente de sulfosal, así como contaminaciones de cinc (Zn), cadmio (Cd) etc.

Dependiendo del lugar fuente que haya tenido cada mineralización, existirán diferentes tipos de átomos extraños alojados en la red, y el valor del volumen variará con respecto al teórico de la fase pura.

En términos generales, la acumulación de Plomo, aparece en la parte alta de las calizas de plataforma externa (calcarenita con crinoides) o en las facies de talud (Herrero, 1982). En cualquier caso, las mineralizaciones se encuentran relacionadas con rocas carbonatadas de edad Urgoniana.

## ETAPA DE LABORATORIO

Las muestras recogidas en el campo se han preparado para su caracterización por difracción de RX en muestra policristalina. A tal fin hemos intentado que las muestras fueran única y exclusivamente de galena, solventando con ellos problemas de mezclas de fases minerales a la hora de la caracterización. La galena sintética (PbS) que hemos utilizado es una muestra comercial de la marca Merck con un 99 % de pureza. La caracterización de las muestras ha sido realizada en un difractómetro de muestras policristalinas Philips PW-1710 con monocromador de grafito. Con el objeto de subsanar errores de calibrado del difractómetro hemos utilizado un standard interno de Si comercial (Merck). Para el cálculo de los parámetros cristalográficos y afinamiento por mínimos cuadrados de los mismos, hemos utilizado un ordenador microvax VT-220, y el programa LSUCRE (Appleman y Evans, 1976).

Los resultados obtenidos para el total de muestras analizadas quedan recogidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados obtenidos en las galenas analizadas en el Proyecto.

LOCALIZACION	MUESTRA	a (Å)	VOLUMEN (Å <sup>3</sup> )
MALAESPERA	EI1	5.9332(7)	208.87(7)
REOCIN	EI2	5.961(2)	211.8(2)
MATIENZO	EI3	5.9281(7)	208.33(7)
LEGORRETA	EI4	5.9204(9)	207.5(1)
COBARON	EI5	5.9229(6)	208.52(6)
SINTETICA	EIS	5.9362	209.1826

## CONCLUSIONES

Un estudio detallado de los resultados obtenidos en las muestras analizadas, nos indica una clara variación en los valores de volumen. Se observa que

aumentan desde el E (Legorreta) hacia el W (Reocín) con una serie de valores intermedios para las muestras situadas en el centro de la cuenca.

Esto puede ser debido a la diferencia de aportes sufridos en las diferentes mineralizaciones. Así, debido a la proximidad del indicio de Legorreta al Macizo Paleozoico Vasco, los valores del volumen cristalográfico son diferentes de los obtenidos para Reocín que presenta aportes del Macizo Paleozoico Asturiano.

Por otra parte, la gradación existente en cuanto a los valores de volumen obtenidos nos indica un mayor grado de contaminación para las galenas procedentes de los bordes de la cuenca, con respecto al volumen obtenido para galena sintética, que no presenta contaminación de átomos extraños.

## BIBLIOGRAFIA

- APPLEMAN, D.E. AND EVANS, H.T. (1973). Indexing and Least Squares Refinement of Powder Diffraction Data, N.T.I.S., Document nº PB-216188, Univ. U.S. Geological Survey, Washington D.C.
- CORNELIUS, S. HURLBUT, JR., CORNELIS, K. (1982). Manual de Mineralogía de Dana. Tercera Edición. Edt. Reverté. 563 pp.
- FEUILLE, P. Y RAT, P. (1971). Estructures et paleogeographies pyreneo-cantabriques. En Historia Structurales du Golfe de Gascogne, Vol. 1, 1-48, I.F.P., Col. Colloques et Seminaires, 22.
- GARCIA MONDEJAR, J. Y PASCAL, D. (1978). Precisions stratigraphiques et sedimentológicas sur les terminaison calcaires suboccidentales dy systeme-urgonian basco-cantabrique. Bull. Soc. Geol. de France. 20, 179-183.
- HERRERO, J.M., VELASCO, F., FORTUNE, J.P. (1982). Estudio preliminar sobre las mineralizaciones de Hierro y de Plomo-Cinc-Fluor en ambiente carbonatado del Oeste de Vizcaya. Bol. Soc. Esp. Miner., 5, 183-190.
- HERRERO, J.M., VELASCO, F., FANO, H., (1987). Dolomitización, silicificación y concentración de sulfuros de Zn, Pb y Fe en calcarenitas urgonianas, (Mina de Legorreta, Guipuzcoa). Bol. Geol. Min. T. 98-4, 516-526.
- RAT, P. (1959). Les Pays Cretacés Basco-Cantabriques (Espagne). Theses Fac. Sci. Public. Univ. Dijon, T. 18, 525 pp.
- ROUTHIER, P. (1976). A new approach to Metallogenic Provinces the example of Europe. Econ. Geol., 71, 4, 803-811.
- WYCKOFF, R.W.G. (1965). Crystal Structures. Vol. 1. Sec. Edt. 467 pp.