

## PRESENCIA DE $\text{CaSbO}_4$ EN LA CODOSERA (BADAJOZ)

M. J. LISO\*; J. M.<sup>a</sup> RINCÓN\*\* y R. CASILLAS\*\*\*

RESUMEN.—Se estudia un mineral de antimonio, que se ha encontrado en la mina «San Antonio», en la Codosera (N de Badajoz), con paragénesis estibina-scheelita.

Se ha caracterizado por difracción de rayos X, microscopia electrónica de Barrido y análisis químico (EDX y ASS).

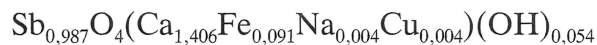
Su fórmula cristalquímica es:



ABSTRACT.—A antimonate of calcium has been found in the «San Antonio» mine in La Codosera (N Badajoz) (Spain) with estabine-scheelite paragenesis.

X-ray diffraction, electron microscopy (SEM), chemical analysis (ASS) and chemical microanalysis (SEM/EDX) have been used to characterize this mineral.

Its crystalchemistry formula is:



### INTRODUCCIÓN

En este trabajo se estudia un mineral raro de antimonio, presente en la mina de «San Antonio», situada en el término municipal de La Codosera (Badajoz). Esta mineralización se caracteriza por la existencia de una paragénesis antimonita-scheelita.

\* Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura, Badajoz.

\*\* C.S.I.C.I. Cerámica y Vidrio, Madrid.

\*\*\* Facultad de C. Geológicas. Universidad Complutense, Madrid.

GUMIEL, ARRIBAS y SAAVEDRA (1976), en su estudio sobre la geología y metalogenia de este yacimiento, describen unos minerales secundarios como «ocres de antimonio» y proponen que posiblemente se trate de cervantita ( $\text{Sb}_2\text{O}_4$ ).

Esta investigación se ha realizado para comprobar dicha propuesta.

## SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

La mina «San Antonio» se encuentra situada en el Km. 8,3 de la carretera de Alburquerque-La Codosera, al N de Badajoz (ver Junta de Extremadura, 1987). El paraje se denomina «casa de Quinola» y sus coordenadas U.T.M. son 29S PD659392, en la hoja topográfica 9-29 (727) (Alburquerque) (Fig. 1). Esta región se encuentra en la Zona de Ossa Morena, según LOTZE (1945), y está situada en el flanco Sur del sinclinatorio de La Codosera (SANTOS y CASAS, 1979).

La paragénesis de la mineralización es cuarzo-estibina-schelita, habiéndose explotado esta mina durante varias decenas de años para beneficio de antimonio metal. Desde 1986 permanece inactiva. La mineralización es de carácter estratoide en series carbonatadas del Devónico.

Geológicamente ha sido estudiada y descrita por GUMIEL *et al.* (1976, 1979, 1982). Es un yacimiento de tipo hidrotermal, depositándose en primer lugar la scheelita y después la estibina, que son los minerales hipogénicos. Los minerales supergénicos son limonita y pirolusita y los óxidos de antimonio (alteración de estibina). La ganga es de carbonatos y cuarzo.

## DESCRIPCIÓN DEL MINERAL

El mineral que se trata de caracterizar es de color rojo, se presenta en fibras paralelas y compactas, suele estar rodeado de una ganga de color marrón claro, de óxidos de antimonio, y todos ellos constituyen la capa superficial, que envuelven a la estibina. Esta capa externa, roja y marrón, tiene un espesor variable que oscila desde pocos mm. a varios cm., según el grado de alteración de la estibina. El mineral de color rojo presenta un aspecto compacto, a diferencia de la ganga marrón clara, que presenta un aspecto terroso (Fig. 2).

Al microscopio electrónico de barrido (MEB) el mineral objeto de este estudio, se observa con forma angulosa, alargada en una dirección (Fig. 3 y 4). Con mayores aumentos se observan agregados irregulares, con alguna pared recta y adosados unos a otros. Se diferencian bien de la estibina y de los óxidos de Sb, calcita y cuarzo.

El peso específico, determinado por el método de suspensión con solución de Clerici, ha dado 4,6 g/cm.<sup>3</sup>. Dureza 3-3,5 en la escala de Mohs.

## DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Se ha realizado por el método de polvo cristalino, en un aparato Phillips APD automático. El difractograma se recoge en la Fig. 5.

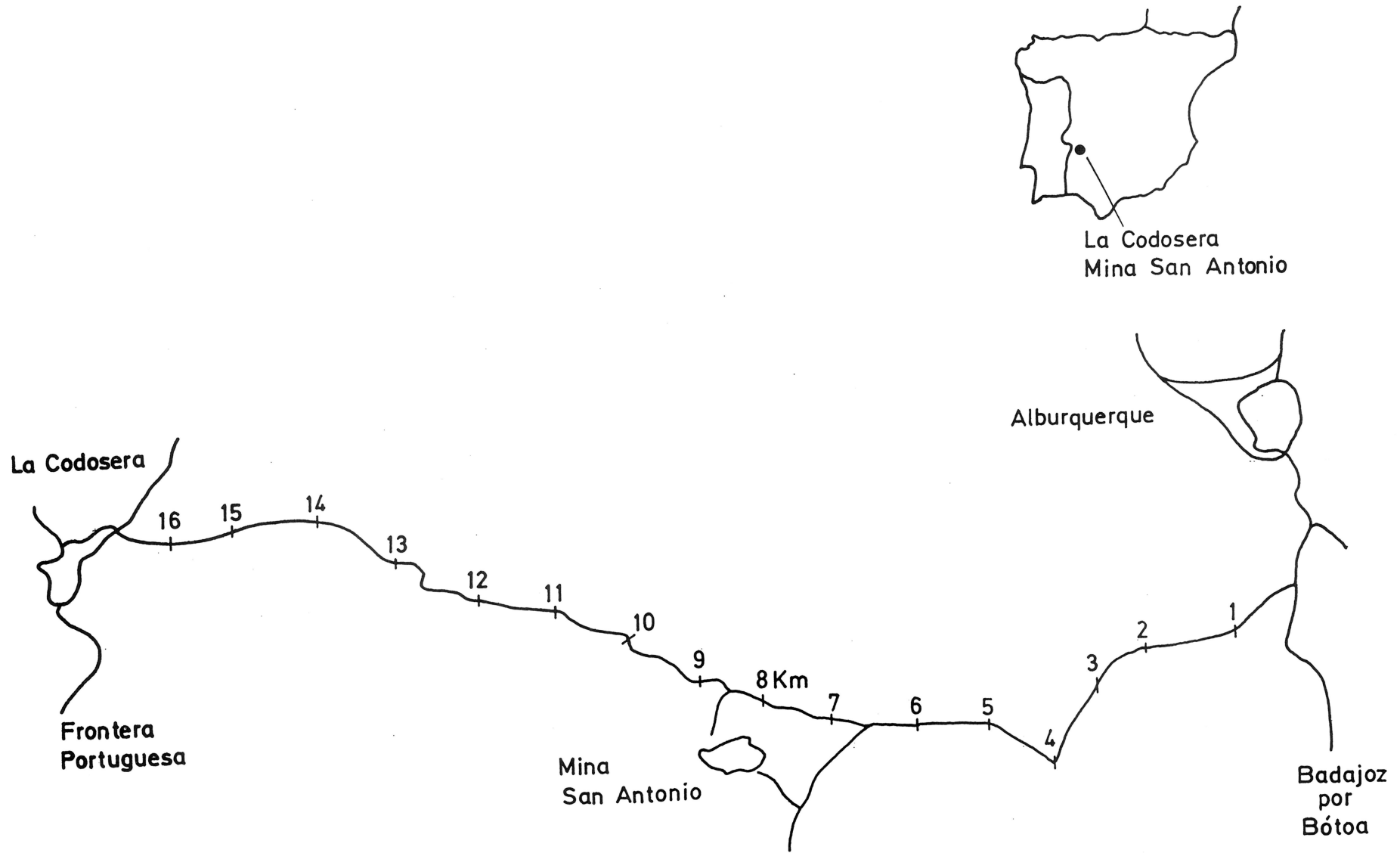


FIG. 1. Situación geográfica de la Mina San Antonio.

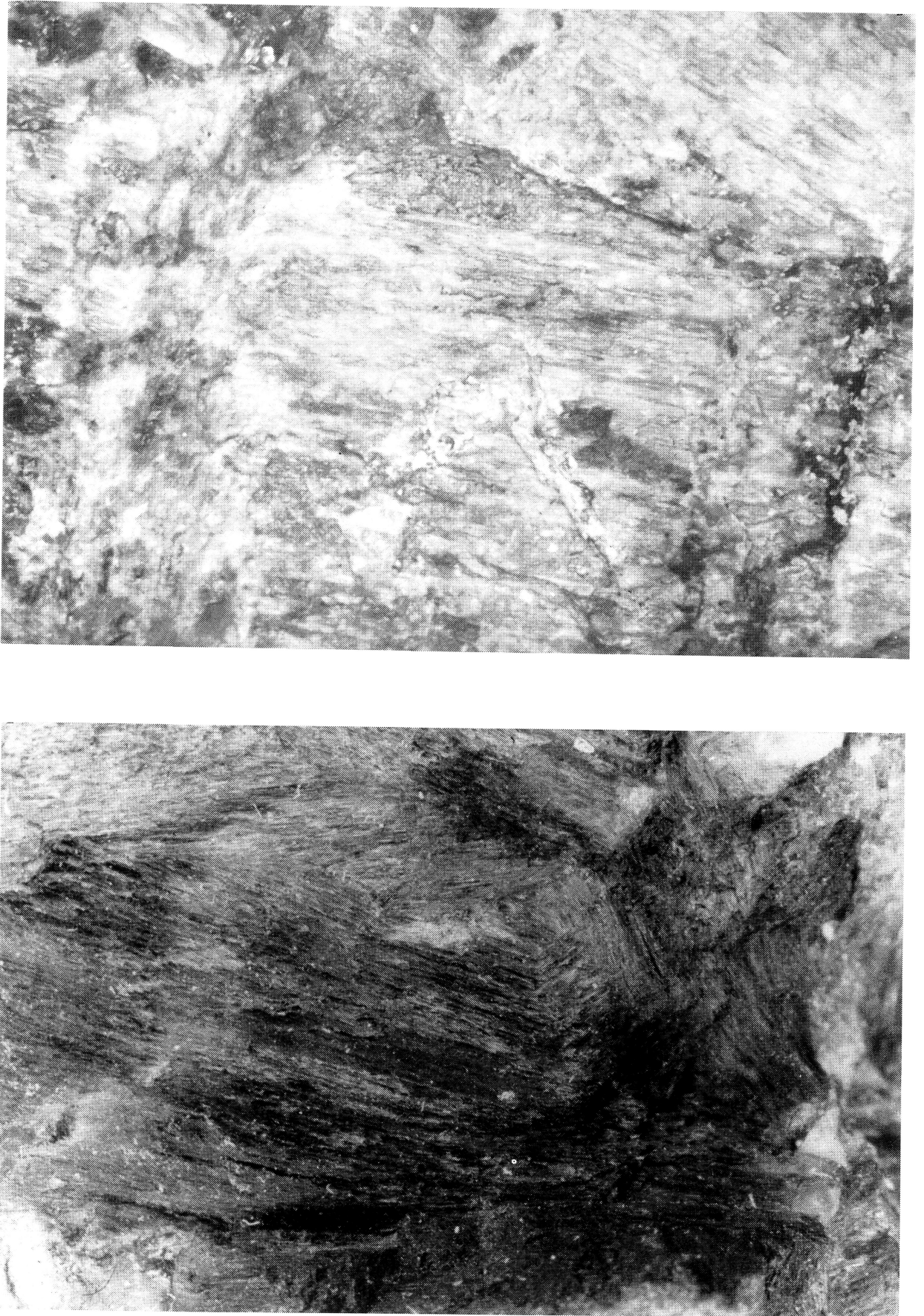


FIG. 2. *Micrografías tomadas por microscopía óptica del mineral  $\text{CaSbO}_4$ .*

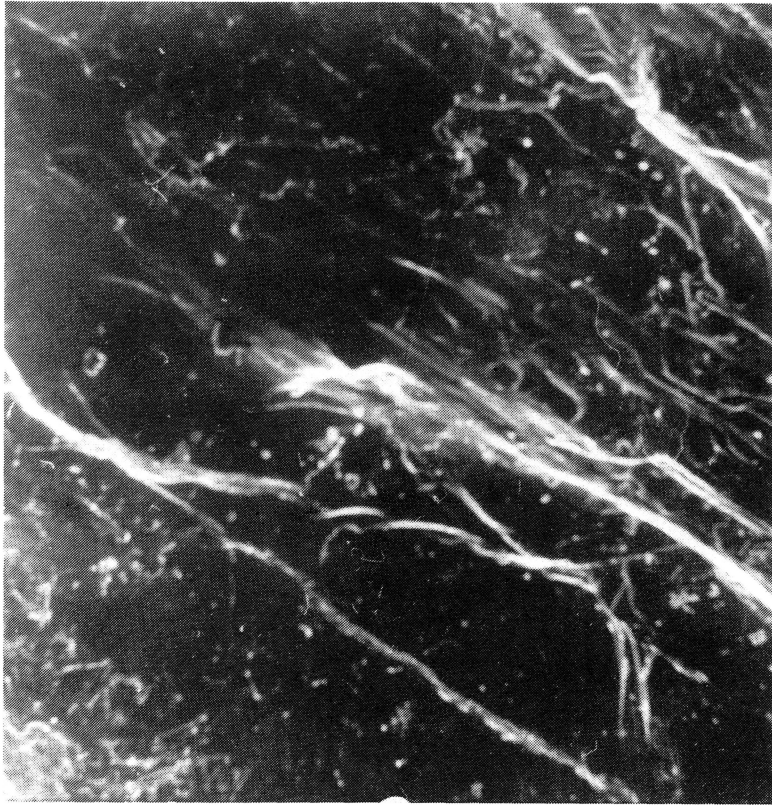


FIG. 3 a) *Micrografía tomada por microscopía electrónica de barrido de la estibina y el mineral  $\text{CaSbO}_4$ .*

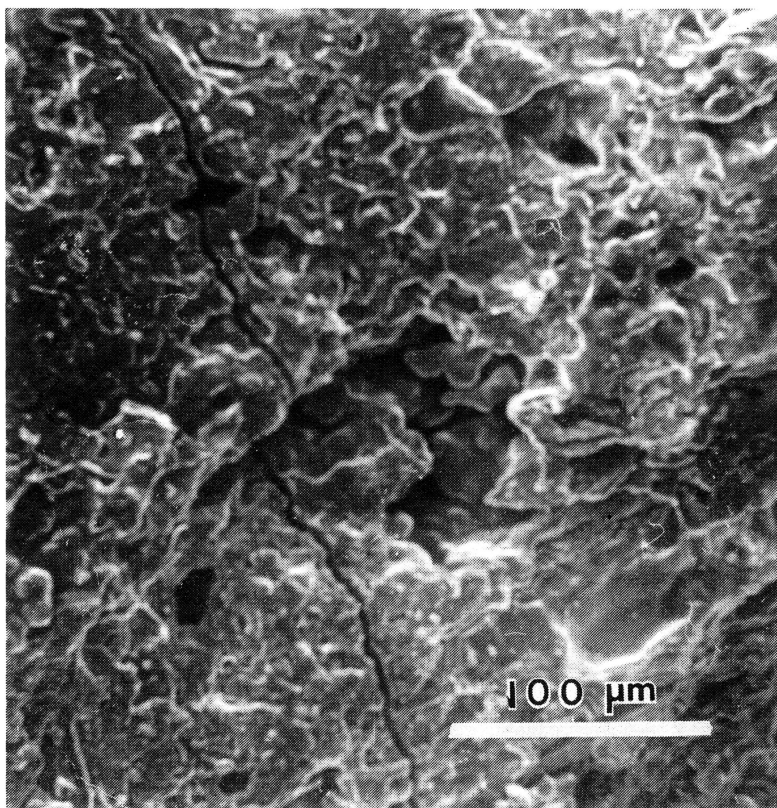


FIG. 3 b) *M. E. B. Ganga marrón claro. Ogres de Sb y  $\text{CaSbO}_4$ .*

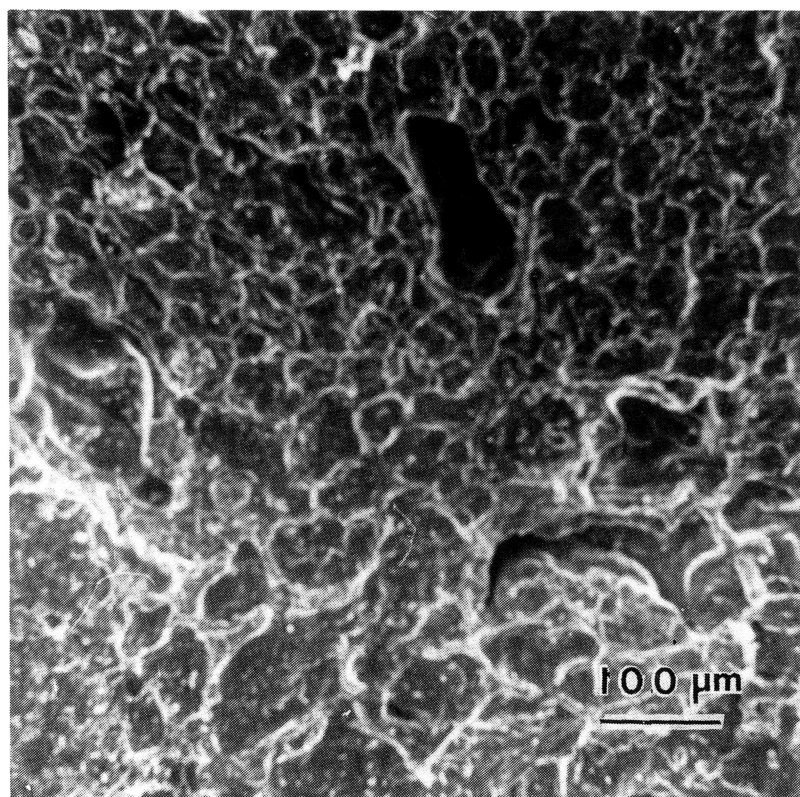
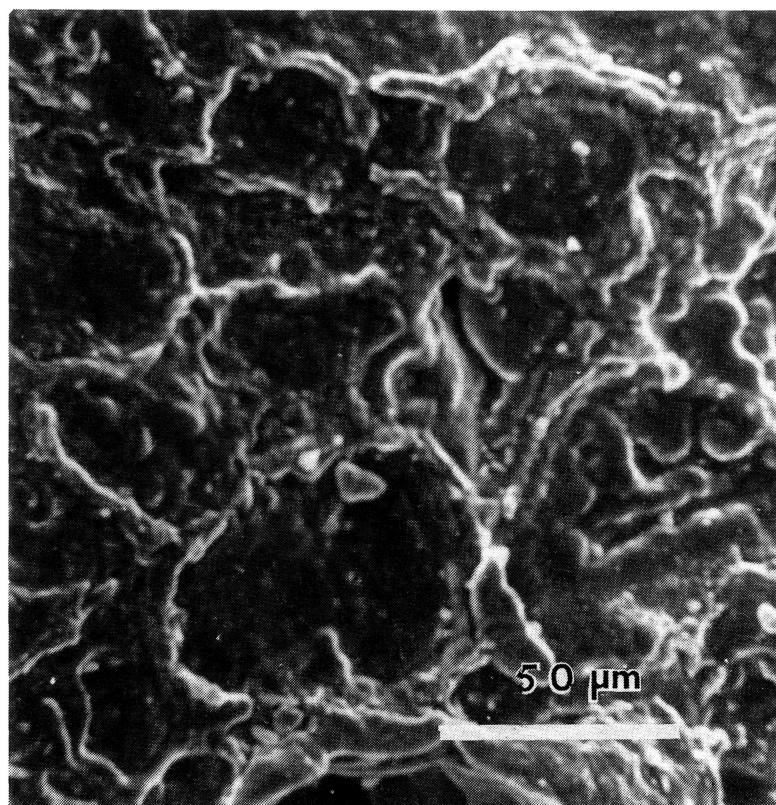


FIG. 4. *Micrografías tomadas por microscopía electrónica de barrido de los Ores de Antimonio y el mineral  $\text{CaSbO}_4$ .*

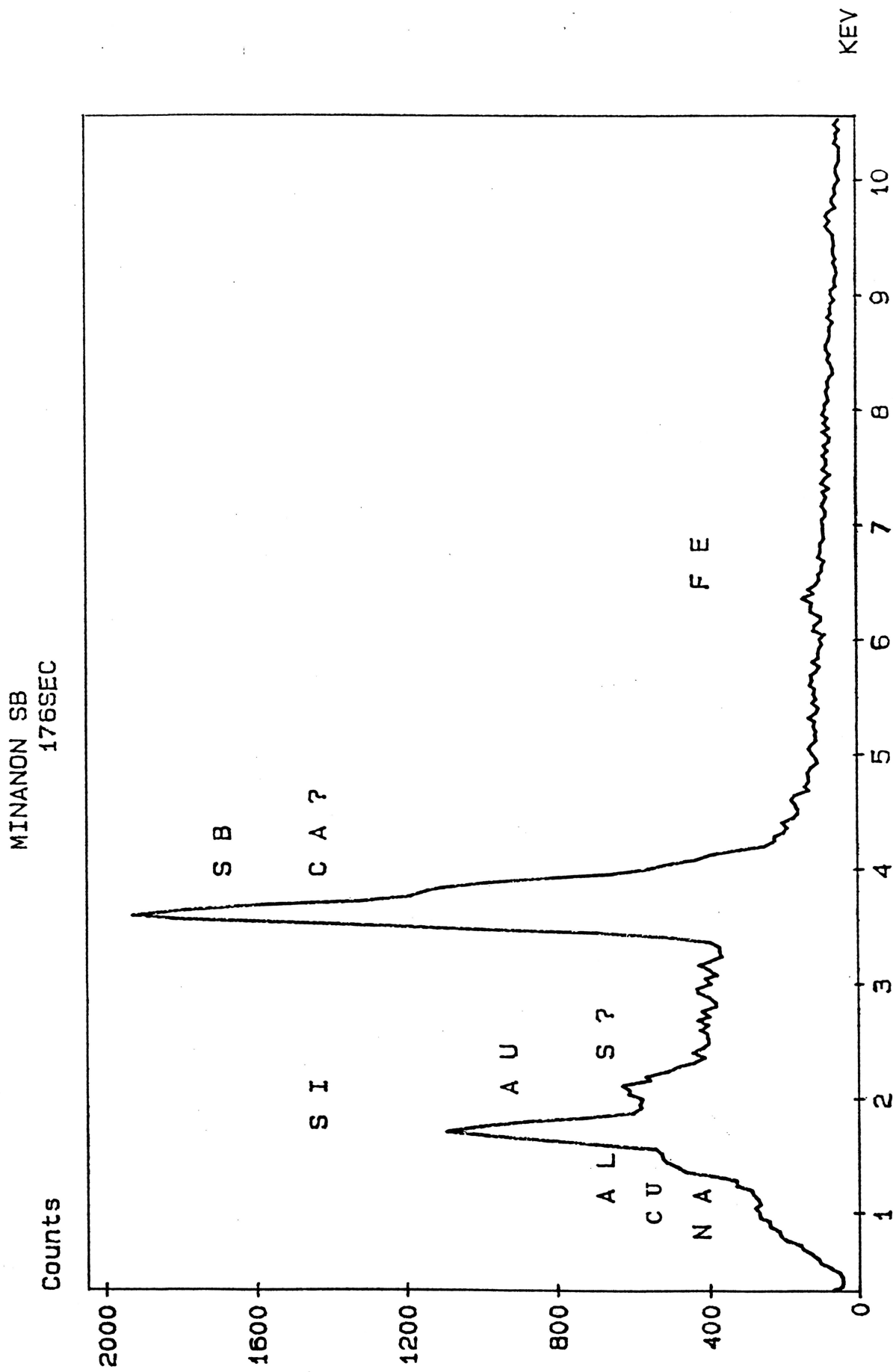


FIG. 5. Diffractograma de rayos X del mineral  $\text{CaSbO}_4$ .

Los resultados de la difracción de la muestra analizada frente a la muestra sintética, ficha ASTM 32-154, están en la Tabla I. Esta muestra sintética tiene por fórmula:  $\text{CaSb}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .

TABLA I. DIFRACCIÓN DE RAYOS X

N.º	Muestra San Antonio		Ficha ASTM 32-154	
	d (Å)	I/I max %	d (Å)	I/I max %
1	6,75	13,4	5,91	84
2	5,93	29,0	3,09	70
3	3,46	11,2	2,96	100
4	3,22	64,1	2,56	18
5	2,99	81,0	2,35	6
6	2,96	100,0	1,97	19
7	2,79	22,2	1,81	44
8	2,65	13,0	1,73	18
9	2,56	21,2	1,56	9
10	2,42	8,9	1,54	30
11	1,97	38,1		
12	1,87	10,2		
13	1,81	42,8		
14	1,79	10,8		
15	1,73	13,8		
16	1,68	12,3		
17	1,56	7,1		
18	1,55	31,9		

## COMPOSICIÓN QUÍMICA

Se ha realizado por espectroscopia de Absorción Atómica (ASS), previa disgregación con metaborato de litio, utilizando un aparato Perkin Elmer mod. 2280, cuyo resultado se muestra en la Tabla II. También se ha efectuado un microanálisis por EDX en una configuración SEM/EDX (Fig. 6) y los resultados están en concordancia con los obtenidos por la técnica anterior aunque como se puede observar en el diagrama EDX existe una ligera disminución en hierro.

TABLA II. ANÁLISIS QUÍMICO (ASS)

$\text{Sb}_2\text{O}_5$	64,82 %
CaO	31,99
FeO	2,72
$\text{Na}_2\text{O}$	0,10
CuO	0,16
$\text{H}_2\text{O}^+$	0,20
Total	99,99



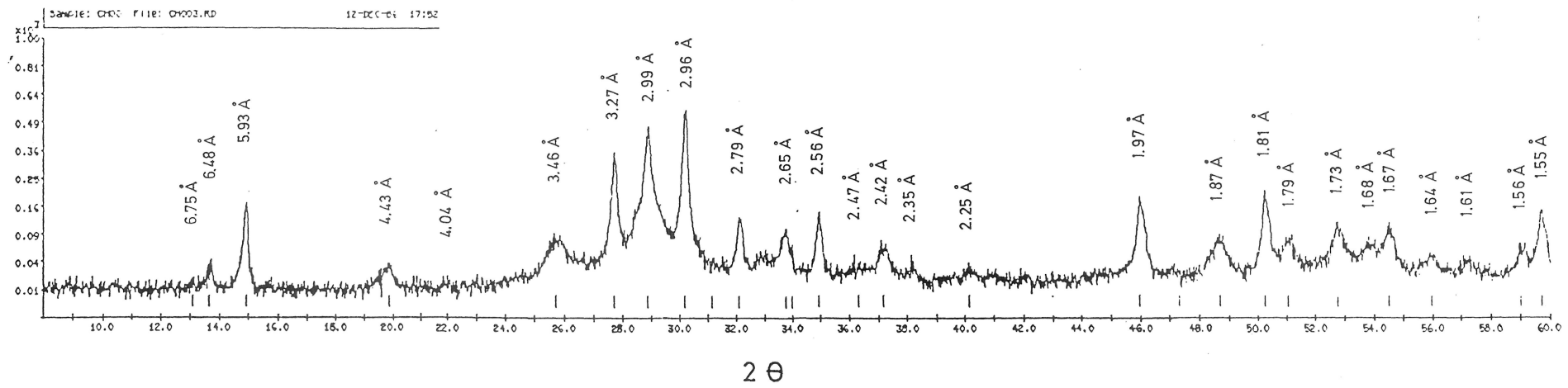
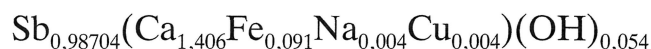


FIG. 6. Espectro obtenido por dispersión de energías de rayos X (EDX) en el mineral  $\text{CaSbO}_4$ .

La fórmula estructural sobre la base de 4 (Oxígenos) es:



Según PALACHE *et al.* (1951), los antimoniatos normales están en coordinación 4, tetraédrica, aunque considera que existen otros antimoniatos con coordinación 6. Según COROBBI (1971) se deben considerar como óxidos, con coordinación 6, octaédrica, por la relación de radios iónicos entre el  $\text{Sb}^{5+}$  (0,62 Å) y el  $\text{O}^{-2}$  (1,40 Å) más próxima a una coordinación octaédrica.

## CONSIDERACIONES FINALES

Este mineral de alteración, encontrado en la Mina «San Antonio», de La Codosera (Badajoz), que generalmente ha sido incluido dentro del grupo de los óxidos de antimonio, denominado «ocres de antimonio», tiene unas características mineralógicas y químicas que lo diferencian de ellos.

Se trata de un antimoniato de calcio ( $\text{CaSbO}_4$ ) cuya estructura cristalina será objeto de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAROBBI, G. (1971): *Tratado de Mineralogía*, vol. II. Uses.
- GUMIEL, P.; ARRIBAS, A. y SAAVEDRA, J. (1976): Geología y metalogenia del yacimiento de estibina-scheelita de San Antonio Alburquerque (Badajoz). *Studia Geol.*, X, 61-93.
- GUMIEL, P.; MEDINA, E. y SANTOS, J. A. (1978): Litoestratigrafía y control estructural de la mineralización antimonífera de la franja calcárea-devónica de Alburquerque. *Bol. Geol. y Min.*, LXXXIX: 39-52.
- GUMIEL, P.; REY, J.; SÁNCHEZ, J. y LIARTE, J. (1982): Prospección de antimonio y otros elementos en la banda calcárea de La Codosera-Alburquerque. *Bol. Geol. Min.*, XCIII-II, 146-156.
- JUNTA DE EXTREMADURA (1987): Consejería de Industria y Energía. *La minería en Extremadura*.
- LOTZE, F. (1945): Zur gliederung der Varisciden der Iberischen meseta. *Geotck, Forsch (Berlin)*, 6, 78-92.
- PALACHE, C.; BERMAN, H.; FRONDEL, C. (1951): *Danas system of Mineralogy*, 7.<sup>a</sup> Ed., vol. II, John Wiley-Sons.
- SANTOS, J. A. y CASAS, J. (1979): Geología del sinclinorio de Sao Mamede-La Codosera, zona española (prov. de Cáceres y Badajoz). *Bol. Geol. Min.*, XC-V, 420-431.