

Estudio mineralógico de las variscitas y turquesas silúricas de Punta Corveiro (Pontevedra, España).

Mineralogical study of the silurian variscites and turquoises of Punta Corveiro (Pontevedra, Spain)

M. C. Moro Benito, M. L. Cembranos Pérez y A. Fernández Fernández

Dpto. Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca. 37008 Salamanca.

ABSTRACT.

In this paper we resume the geological and essential mineralogical characteristics of the phosphated mineralization found in the Silurian of W sector in the Pontevedra province, in "Punta Corveiro", south of La Lanzada beach. The mineralization appears in centimetric fractures in a level of black quartzites, shales and lidites, and consists of variscite, turquoise and occasionally crandallite and quartz. The mineralogical and chemical characteristics of these minerals have been determined by polarized microscope, X-ray diffraction (XRD) and electron microprobe (EDAX).

Key words: variscite, turquoise, EDAX, XRD, Silurian, Pontevedra.

Geogaceta, 18 (1995), 176-179
ISSN: 0213683X

Introducción

En el curso de las investigaciones que se están llevando a cabo en el marco del Proyecto de Investigación de la DGICYT N° PB91-0563, cuyo objetivo fundamental es el estudio de las mineralizaciones fosfatadas asociadas a las series silúricas de la Península Ibérica, se han reconocido y estudiado, en este trabajo, las mineralizaciones asociadas a la serie silúrica, desconocidas hasta la fecha, que afloran en la costa W de Pontevedra, concretamente en el acantilado de Punta Corveiro, al S de la conocida playa de La Lanzada.

El hallazgo de esta mineralización fué puesto de manifiesto por el profesor Martínez García (com. pers.) y consiste en fracturillas tardihercínicas rellenas de minerales fosfatados que se corresponden, probablemente, con el "tipo II" de las mineralizaciones fosfatadas silúricas descritas por Moro *et al.*, (1992 a y b) en otros contextos silúricos de las provincias de Zamora y Huelva.

Geología de la zona

La zona donde se encuentra la mineralización estudiada está situada geológicamente en el sector N de la zona Centro-Ibérica, en el "Dominio migmatítico y de las rocas graníticas" que, según Abril Hurtado (1985), se corresponde con el denominado por Parga Pondal (1960) "Grupo de Lage". (Fig. 1).

En este dominio se encuentra, entre otros, el complejo "El Rosal-La Lanzada-Xuno", de edad silúrica, o por lo menos supra-ordovici-

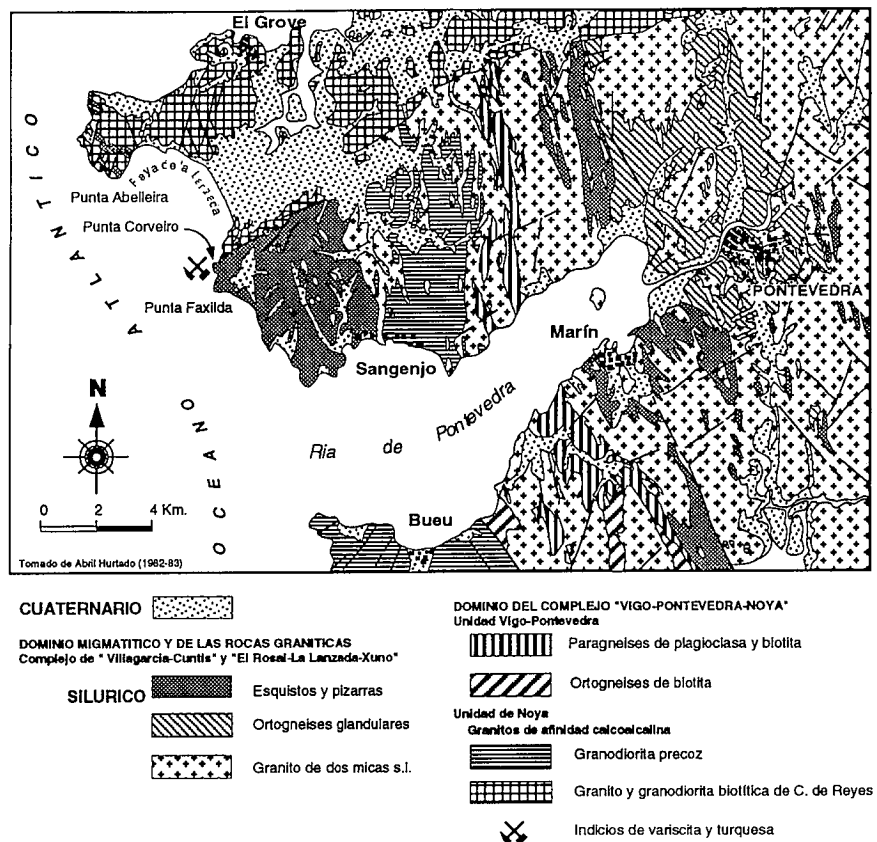


Fig. 1.- Mapa geológico del sector W de la provincia de Pontevedra con la situación del indicio mineralizado (Abril Hurtado, 1982-83).

Fig. 1.- Geological map of the W of Pontevedra province, where the phosphated occurrence are located (Abril Hurtado, 1982-83).

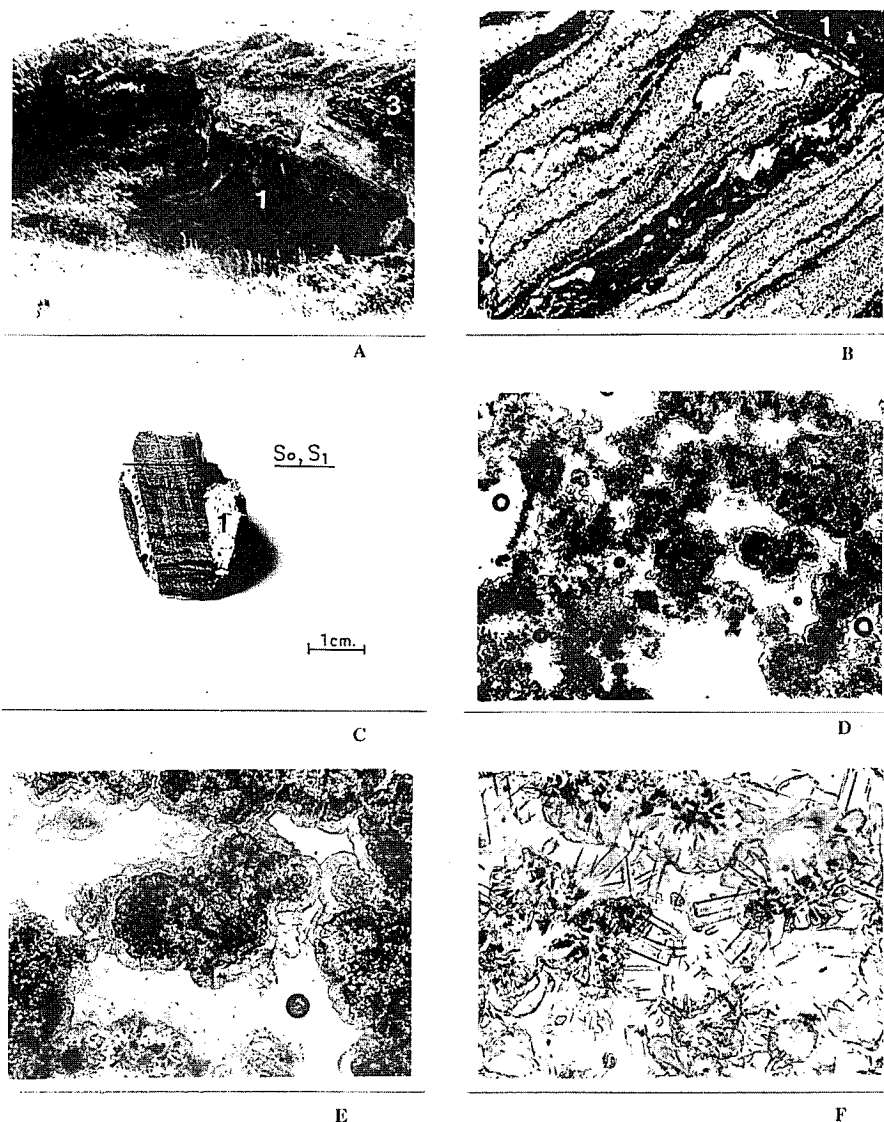


Fig. 2.- (A) Metasedimentos silúricos que afloran en el acantilado de Punta Corveiro (Pontevedra). 1. Liditas, pizarras y cuarcitas negras encajantes de la mineralización. 2. Esquistos moscovíticos muy alterados. 3. Gravas, arenas y arcillas del Pleistoceno. (B) Aspecto microscópico de la textura bandeada y granoblástica milonitizada de las cuarcitas negras encajantes de la mineralización. Obsérvese el estiramiento de los granos de cuarzo y la presencia de un filon-cillo mineralizado (1) (LNx10). (C) Obsérvese la potencia centimétrica de las fracturas mineralizadas (1) y su disposición prácticamente perpendicular a la esquistosidad de la roca. (D) Aspecto microscópico de la textura esferulítica de la mineralización (LNx63). (E) Obsérvese cómo los esferulitos tienen un núcleo de micro a criptocristalino y una periferia lisa, botroidal con un claro crecimiento concéntrico (LNx160). (F) Microfotografía a grandes aumentos (x320) en la que se observa el crecimiento perpendicular de los cristales prismáticos de variscitas en la capa externa de los esferulitos (LNx320).

Fig. 2.- (A) Silurian metasediments with outcrop in the cliffs of Punta Corveiro. 1. Lidites, black shales and quartzites host-rocks of the phosphate mineralization. 2. Moscovitic shists very weathered. 3. Gravels, sands and clays of the Pleistocene. (B) Microscopic aspect of the mylonitized banded and granoblastic texture of the black quartzite host-rocks of the mineralization. Notice the elongation of the quartz grains and the presence of a mineralized vein (1) (PL x 10). (C) Notice the centimetric thickness of the mineralized fractures (1) and its practically perpendicular arrangement to schistosity of the rocks. (D) Microscopic aspect of the spherulitic texture of the mineralization (PLx63). (E) Notice how the spherulites have a micro to cryptocrystalline core and a smooth and botryoidal rim with a clear concentric growth. (F) Microphotograph (x320) in which can be observed the perpendicular growth of the prismatic crystals of variscite in the outer layer of the spherulites.

co, por correlación con las formaciones del N de Portugal en las que se han podido efectuar dataciones paleontológicas bastante precisas. Este complejo se caracteriza por un conjunto de afloramientos de rocas metasedimentarias que tienen una distribución espacial muy irregular. El afloramiento que se encuentra en el acantilado de Punta Corveiro es el encajante de la mineralización estudiada.

El indicio mineralizado

La mineralización de fosfatos estudiada aflora en una cantera de dimensiones métricas abierta en las liditas y pizarras y cuarcitas negras silúricas que afloran en el acantilado de Punta Corveiro (Fig. 1 y Fig. 2A). El acceso a la misma se realiza por un sendero, de aproximadamente 1 km, que parte del km 26 de la carretera Pontevedra - El Grove.

Rocas encajantes

Las rocas silúricas que fueron identificadas en dicho afloramiento corresponden fun-

damentalmente a un nivel métrico de cuarcitas y pizarras negras y liditas. A techo de este nivel se encuentran unos esquistos moscovíticos muy tectonizados y alterados, debido a que coinciden con la traza de la superficie del cabalgamiento de la zona. Y por último, materiales de recubrimiento pertenecientes al pleistoceno e integrados por gravas, arenas y arcillas (Fig. 1 y Fig. 2A).

Las cuarcitas negras presentan una estructura compacta, debilmente bandeada debido a la presencia de lechos ampelíticos interestratificados, un tamaño de grano fino y una textura granoblástica fuertemente milonitizada (Fig. 2B). Mineralógicamente están constituidas por cuarzo esencialmente y biotita, grafito, moscovita, turmalina y circón como minerales accesorios. Las pizarras negras presentan una estructura compacta, esquistosa, fuertemente brechificada y mineralógicamente están constituidas por cuarzo y grafito esencialmente y moscovita y biotita como minerales accesorios. Las liditas presentan una estructura compacta, igualmente brechificada, un tamaño de grano fino y están constituidas por cuarzo mi-

crocristalino, abundante materia carbonosa y trazas de biotita.

Todas estas rocas fueron afectadas por el metamorfismo de contacto producido por el granito de dos micas que aflora en la zona (Fig. 1), y que se manifiesta por el crecimiento irregular, sobre todo en los lechos ampelíticos, de abundantes cristales idiomorfos a subidiomorfos de turmalina, biotita y moscovita. También fueron afectadas por distintas deformaciones hercínicas, diferenciándose una esquistosidad de flujo correspondiente probablemente, a la Fase I de deformación hercínica; una esquistosidad de crenulación muy penetrativa ("schistosity") que borra prácticamente la esquistosidad de flujo preexistente y que es producida, según Abril Hurtado (1985), por la fase de cabalgamiento que dio lugar a las grandes estructuras de este tipo detectadas en la zona de estudio. También se reconocen

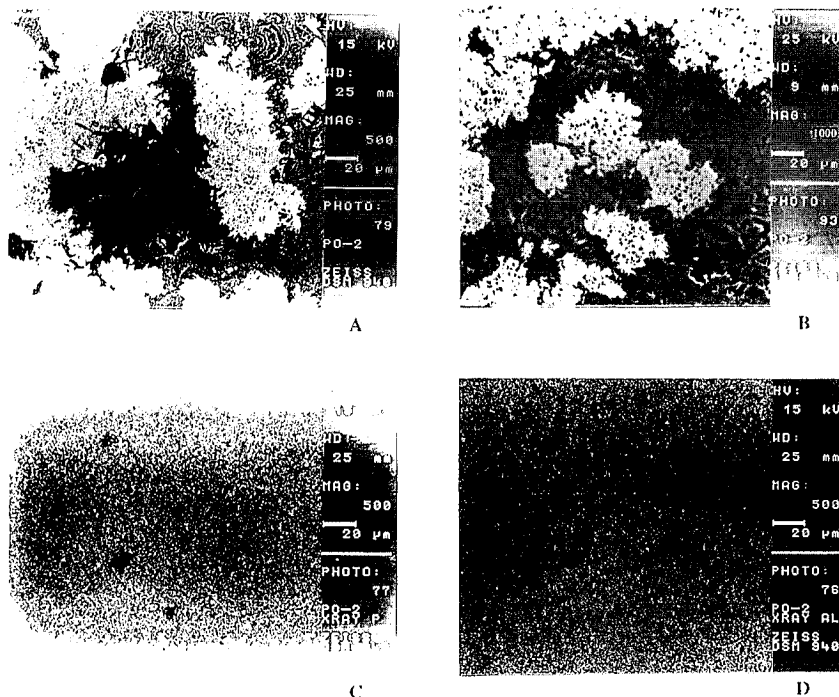


Fig. 3.- (A) y (B) Imágenes electrónicas de la mineralización donde se observa su textura seudoesferulítica. (C) y (D) mappings del Al y P sobre la imagen electrónica (A) (electrones retrodispersados).

Fig. 3.- (A) and (B) Secondary electron image of the mineralization. Notice the spherulitic texture. (C) and (D) Al and P mapping overlapped on the electron image (A)

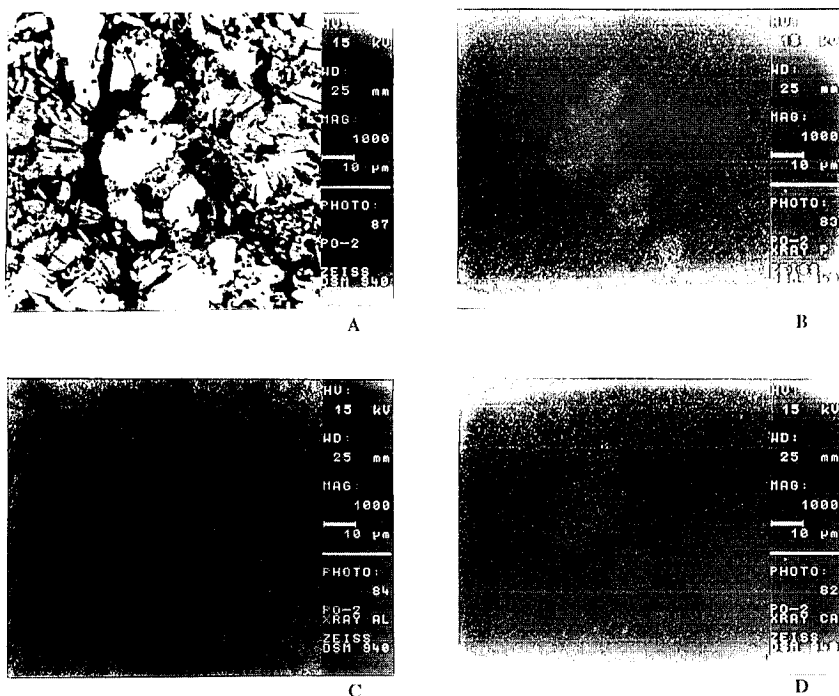


Fig. 4.- (A) Imagen electrónica de la textura granuda que ocasionalmente presenta la mineralización. (B, C y D) map pings del P, Al y Ca.

Fig. 4.- (A) Electron image of the granule texture that accidentally show the mineralization. (B, C and D) P, Al and Ca mappings overlapped on the electron image.

abundantes micropliegues de arrastre relacionados con la Fase II de deformación hercínica; y por último, se identifican numerosas fracturas tardihercínicas.

La mineralización

La mineralización se presenta en una serie de fracturas tardihercínicas, de 0,5 a 1 cm de

potencia, distribuidas en el afloramiento de forma irregular y subverticales a la esquistosidad principal de las rocas encajantes. Está constituida esencialmente por variscita y turquesa y, como minerales accesorios, crandallita y cuarzo. (Fig. 2C).

Características de las muestras

Las muestras estudiadas fueron recogidas de las fracturas descritas anteriormente y tienen una estructura compacta, granular u oquerosa, y un color verde manzana a verde pálido o ligeramente azulado (Fig. 2C).

Bajo el microscopio de polarización, la mineralización esencialmente variscítica, presenta una textura granuda y esferulítica (Fig. 2D). En estas últimas formas se diferencia un núcleo de micro a criptocristalino y una zona de borde lisa y botroidal en la que se pone de manifiesto un claro crecimiento concéntrico (Fig. 2E). Observándose en algunos puntos concretos de estas formas, el crecimiento perpendicular de cristales prismáticos de variscita (Fig. 2F). En luz natural la variscita es ligeramente coloreada en tonos grises y grises azulados muy débilmente pleocroica y, en nicoles cruzados, presenta sobre todo las variedades más cristalinas, unos colores de polarización vivos y brillantes.

En el microscopio electrónico de barrido (MEB) se ha observado la imagen electrónica a bajos aumentos (x 500) que pone de manifiesto la textura granuda, esferulítica y micro a criptocristalina de la mineralización fosfatada, y, a mayores aumentos (x 1000), el bandeo concéntrico de las zonas de borde y el crecimiento de los cristales prismáticos de variscita (Fig. 3A y B). Estas formas de variscita corresponden probablemente a la variscita metacolooidal conocida en la bibliografía, como spherita (Tchovkhrov, 1955). Igualmente las fotos C y D de la misma figura corresponden a los mappings o esquemas de distribución del P y Al de la imagen electrónica a bajos aumentos (x 500) que prueban lo anteriormente expuesto. Y la Fig. 4A, B, C y D pone de manifiesto también, aunque de forma accesoria en esta mineralización, la presencia de crandallita.

Los diagramas de difracción de Rayos X efectuados en dos muestras de concentrado de la mineralización están recogidos en las figuras 5 y 6.

El primer diagrama es de un concentrado de la mineralización masiva (Fig. 5) que, como puede observarse está constituida mayoritariamente por variscita, turquesa y cuarzo. Y el segundo (Fig. 6), corresponde a un concentrado de la mineralización, también masiva, y de color claramente azulado, de una de las fracturas mineralizadas constituida esencialmente por turquesa..

Consideraciones genéticas. Otras zonas silúricas de la P. Ibérica con mineralizaciones semejantes

La mineralización de fosfatos de Al (Cu-Ca) descrita, de acuerdo con Moro (1988) y Moro *et al.*, (1992a), por sus características textoestructurales, parece corresponder, a la de "tipo II" o mineralización filoniana que rellena las fracturas anastomosadas de la propia roca encajante. En este caso, no se ha identificado la mineralización "tipo I" o mineralización estratiforme.

Por lo tanto, la mineralización estudiada de origen probablemente hidrotermal y relacionada con alguna de las fases de fracturación tardihercínicas que afectaron a los materiales de la zona, procedería de la removilización de una mineralización anterior, sin describir aún en el Silúrico de la zona de estudio.

Robardet y Gutierrez-Marco (1990) establecieron diferentes series silúricas en la Península Ibérica. En ellas, y en diferentes zonas, mineralizaciones semejantes a las aquí estudiadas, han sido descritas por diferentes autores.

Moro *et al.*, (1992a) efectúan una síntesis de estas mineralizaciones, describiendo con más detalle las que se encuentran en el Silúrico de la región de Alcañices (Zamora), por ser, hasta el momento, las más estudiadas. También se mencionan las de Encinasola (Huelva) que fueron igualmente estudiadas por Moro *et al.*, (1992b); las de Gava (Barcelona) estudiadas, entre otros autores, por Costa *et al.* (1993). Y por último, las que se encuentran en la región de Tras-os-Montres (Bragança, Portugal) descritas por Meireles *et al.*, (1987).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con los Proyectos de Investigación de la DGICYT N° PB91-0563 y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León SA/09/92. Los autores del mismo agradecen al Prof. Martínez García de la Universidad de Oviedo, la detallada descripción geográfica y geológica que nos facilitó del mencionado indicio, sin la cual el presente estudio no hubiera podido realizarse.

Referencias

Abril Hurtado, J. (1982-83).- *Memoria del Mapa Geológico de España 1:200.000 (Pontevedra-La Guardia)*. IGME.
 Abril Hurtado, J. (1985).- *Memoria del Mapa Geológico de España 1:50.000 (Pontevedra)*. IGME.
 Costa, F.; Camprubi, A.; Salvany, M. C.; Saez, G.; Arcas, A. y Melgarejo, J. C. (1993).- En: *Current Research in Geology Applied to the ore deposits*. Fenoll Hach-Ali, Torres Ruiz y Gervilla (coord.), 715-718.

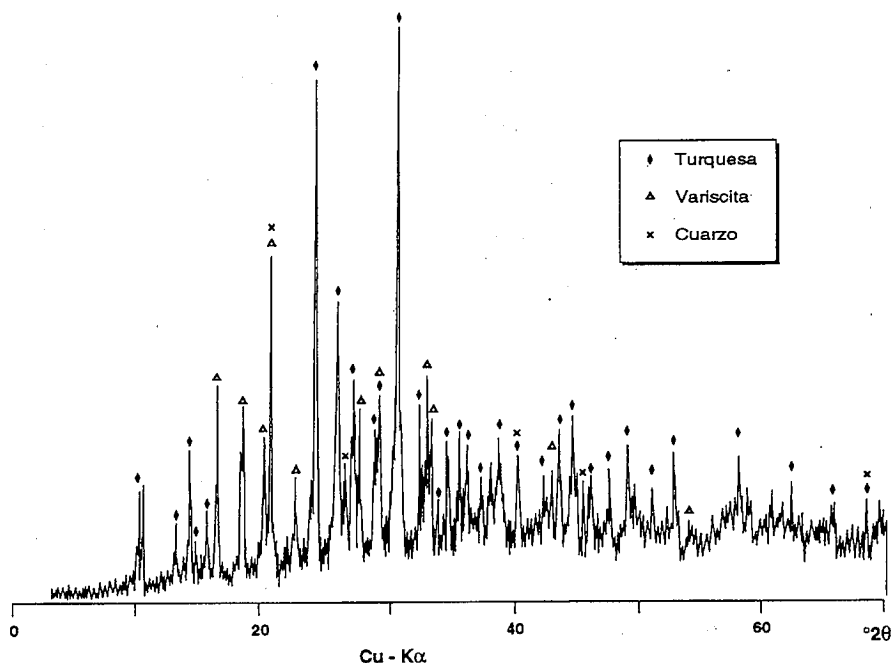


Fig. 5.- Diffractograma de polvo (DRX) de la mineralización.

Fig. 5.- XRD pattern of the mineralization.

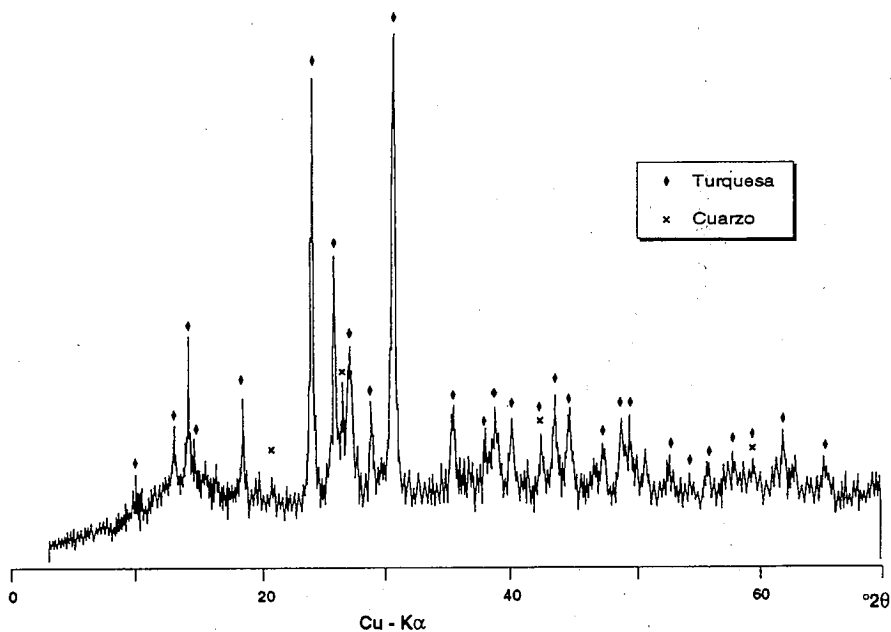


Fig. 6.- Diffractograma de polvo (DRX) de la mineralización.

Fig. 6.- XRD pattern of the mineralization.

Meireles, C.; Ferreira, N. y Lourdes Reis, M. (1987).- *Comun. Serv. Geol. Portugal*, 73, 1-2, 21-27.
 Moro, M. C. (1988).- *Bol. Infor. Diputación de Zamora*, 34, 33-36.
 Moro, M. C.; Gil, M.; Cembranos, M. L.; Pérez del Villar, L.; Montero, J. M. y Fernández, A. (1992 a). -*III Congr. Geol. Esp. y VIII Cong. Latinoamer. Geol.* Salamanca, 3, 212-217.
 Moro, M. C.; Gil, M.; Montero, J. M.;

Cembranos, M. L.; Pérez del Villar, L. y Fernández, A. (1992 b).- *Bol. Soc. Esp. Min.*, 15, 79-90.
 Parga Pondal, I. (1960).- *Not. Com. Ins. Geol. Min. España*, N° 59.
 Robardet, M. y Gutierrez-Marco, J. C. (1990).- In: *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. R.D. Dallmayer and E. Martínez García (ed). Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, pp. 383-395.
 Tchovkhrov, F. V. (1955).- *Kolloidy v zemoi kore (Colloides dans la croûte terrestre)*. Moscú: AC. SC. URSS.