



## Mineralizaciones auríferas filonianas intragraníticas en el área de Tomiño (Pontevedra)

### Intragrantic lode gold deposits in the Tomiño area (Pontevedra)

URBANO, R.; TOYOS, J. M. y ASENSIO, B.

En este trabajo se describen las principales características de las mineralizaciones auríferas filonianas que aparecen en varios cuerpos graníticos sintectónicos en el área de Tomiño (SW de la provincia de Pontevedra), haciendo también referencia al contexto geológico en el que dichas mineralizaciones se presentan.

Se trata de venas y filones de cuarzo con sulfuros (pirita, arsenopirita y calcopirita principalmente), con greisenización asociada, originados como consecuencia de un proceso neumatolítico-hidrotermal controlado por el sistema de fracturas de los granitos encajantes.

Pueden diferenciarse cinco paragénesis consecutivas: postmagmática, de endogreisen, hidrotermal temprana, hidrotermal tardía y supergénica. El oro se presenta en forma de inclusiones microscópicas dentro de los sulfuros (principalmente en la calcopirita), que van aumentando en tamaño y proporción a lo largo de las etapas sucesivas del proceso de mineralización.

**Palabras clave:** Mineralizaciones filonianas, oro, granito, Pontevedra.

The main characteristics of lode gold deposits occurring in some syntectonic granitic bodies in the Tomiño Area (SW of Pontevedra province) are described in this work. The geological context of this mineralization type is also referred to.

The mineralizations consist of quartz-veins bearing sulphides (mainly pyrite, arsenopyrite and chalcopyrite), with associated greisenization in the wallrock, produced by a pneumatolytic-hydrothermal process that is controlled by the fracture system in the host granites.

Five consecutive paragenesis can be distinguished: postmagmatic, endogreisen,

early hydrothermal, late hydrothermal and supergene. Gold occurs as microscopic inclusions inside sulphides (mainly in chalcopyrite), increasing in size and proportion along the successive stages in the mineralization process.

**Key words:** Lode deposits, gold, granite, Pontevedra.

URBANO, R. (ITGE, Recursos Minerales, Ríos Rosas, 23-28003 Madrid). TOYOS, J. M. (ITGE, Oficina de Galicia, Cardenal Payá, 18 15701 Santiago de Compostela, A Coruña), ASENSIO, B. (ENADIMSA, Doctor Esquerdo, 138 28007 Madrid).

## INTRODUCCION

Los trabajos de investigación geológico-minera llevados a cabo por el I. T. G. E. en el ámbito de Reserva Estatal «Tomiño», dentro del Programa de Exploración Sistemática (PES) y en el proyecto «Investigación geológico-minera en la Reserva Estatal «Tomiño» para Au, Nb, Ta, Sn y W», han conducido a la identificación de varios sectores con mineralizaciones auríferas filonianas, que han sido reconocidos y estudiados en detalle posteriormente.

En la fase de exploración regional se realizó una prospección geoquímica multielemental de sedimentos de redes de drenaje, un estudio mineralométrico de concentrados de batea y un estudio geológico-estructural de la zona en la que aparecían las principales anomalías.

La fase de exploración de detalle incluyó una prospección geoquímica multielemental de suelos (malla 200 × 200 m y 100 × 50 m), el estudio de los sistemas filonianos del dique granítico de Urgal, con cartografía 1: 2.000, calicatas y sondeos mecánicos, y estudios petrográficos y metalogénicos.

Se trata de exponer las principales características de las mineralizaciones auríferas desarrolladas en cuerpos graníticos y del contexto geológico en el que se presentan.

## SITUACION Y RASGOS GEOLOGICOS DEL AREA DE ESTUDIO

La zona investigada se encuentra situada en el SW de la provincia de Pontevedra, comprendiendo parte de los términos municipales de Tomiño, Oia y Gondomar. Geológicamente, esta área se encuadraría en el Dominio Esquistoso de Galicia-Tras-os-Montes (Zona de Galicia-Tras-os-Montes), según la división propuesta por FARIAS *et al.* (1987).

Entre los estudios previos sobre la geología de esta región, cabe destacar el de BUISKOOL TOXOPEUS *et al.* (1978), en el que se describen los rasgos fundamentales de la litoestratigrafía, tectónica y metamorfismo de esta misma área.

Tal como puede observarse en el esquema geológico de la Fig. 1, la zona está constituida por una banda de rocas metasedimentarias que se extiende en dirección N-S, limitada al E y al W por granitoides hercínicos. En el interior de esta banda existen también varios cuerpos graníticos de menor entidad y un abundante número de diques graníticos, pegmáticos y aplíticos.

Es en el ámbito de esta banda donde se localizan las mineralizaciones auríferas primarias más importantes, algunas de las cuales fueron ya explotadas durante la época de la ocupación romana.

La secuencia metasedimentaria está

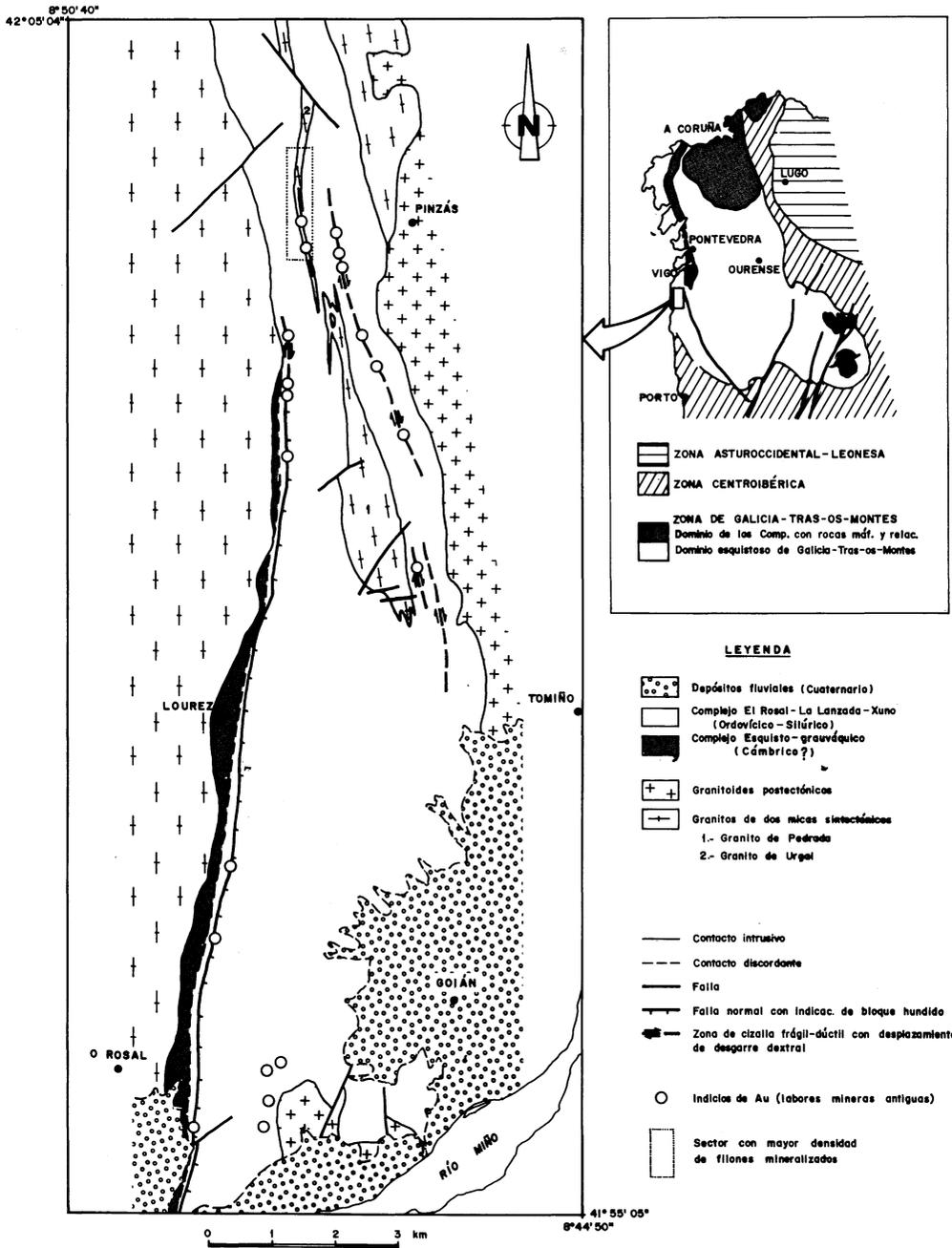


Fig. 1. Esquema geológico del área de estudio.

constituida básicamente por dos grandes unidades litoestratigráficas: una unidad inferior que puede correlacionarse con la parte alta del Complejo Esquisto-grauváquico del N de Portugal (PEREIRA, *et al. in litt.*), y una unidad superior denominada Complejo El Rosal-La Lanzada-Xuno (ABRIL HURTADO e IGLESIAS 1985) en la que se incluyen litologías semejantes a las que han sido datadas en Portugal como Ordovícico inferior y Silúrico (PEREIRA, *et al. op. cit.*).

El Complejo Esquisto-grauváquico aflora a lo largo del borde occidental de la banda, y está integrado por micaesquistos grises y rojizos con intercalaciones de metaareniscas y metaconglomerados.

La mayor parte de la banda metasedimentaria corresponde al Complejo El Rosal-La Lanzada-Xuno, constituido por micaesquistos y esquistos grises, frecuentemente andalucíticos, con intercalaciones de metaareniscas, esquistos grafitosos y cuarcitas.

La estructura de este conjunto metasedimentario está definida esencialmente por pliegues de plano axial subvertical o ligeramente vergentes al W, que llevan asociada una foliación de plano axial, y que se atribuyen a la tercera fase de deformación hercínica regional ( $D_3$ ). También pueden reconocerse algunas estructuras correspondientes a la primera fase de deformación regional ( $D_1$ ), como pliegues menores y foliaciones crenuladas por la  $D_3$  o incluidas en porfiroblastos.

Hay una serie de estructuras producidas en episodios de deformación posteriores a la  $D_3$ . Se trata de zonas de cizalla frágil-dúctil y fallas generalmente con disposición subparalela a la foliación, con orientación aproximadamente N-S. Los datos de que se dispone hasta el momento sugieren que en primer lugar se originan cizallas con una componente principal de desplazamiento normal, produciéndose posteriormente cizallas de desgarre dextral.

Existe también una deformación frágil registrada casi exclusivamente en las rocas graníticas, que da lugar a diversas familias

de diaclasas y venas, y una fracturación posterior que afecta a todos los materiales y estructuras previas.

Las rocas de la banda metasedimentaria han sufrido un metamorfismo regional que ha llegado a alcanzar el grado medio con anterioridad a la  $D_3$ , al que se ha superpuesto un metamorfismo de temperatura algo más alta inducido por la intrusión de los distintos cuerpos graníticos circundantes, durante y posteriormente a la  $D_3$ .

### CARACTERÍSTICAS DE LAS MINERALIZACIONES AURÍFERAS

Observando la distribución de los principales indicios mineros de oro en la zona, representados en la Fig. 1, queda patente el acusado control estructural que presentan las mineralizaciones auríferas, las cuales aparecen relacionadas fundamentalmente con:

- Zonas de cizalla frágil-dúctil en rocas metasedimentarias

- Sistemas de venas de cuarzo intragraníticas

El primer tipo consiste en filones de cuarzo con sulfuros que aparecen rellenando fracturas, a lo largo de varias de las zonas de cizalla que afectan a la banda metasedimentaria, de las que se ha hablado anteriormente.

El segundo tipo, que ha sido el más investigado en detalle hasta el momento y es al que exclusivamente se hace aquí referencia, consiste en sistemas de fracturas desarrolladas en cuerpos graníticos, con greisenización asociada, que han sido rellenadas por cuarzo y sulfuros.

Los sistemas de filones mineralizados más interesantes se localizan en dos cuerpos graníticos, sincinemáticos respecto a la  $D_3$ , situados aproximadamente en el eje de la banda metasedimentaria: el *stock* de Pedrada y el dique de Urgal (ver Fig. 1). En este último es donde aparecen los sectores con

mayor densidad de filones y contenidos en Au más elevados. Se trata en ambos casos de granitos de dos micas  $\pm$  turmalina, de grano fino a medio, concordantes o subconcordantes con la estructura del encajante, y con una foliación bien desarrollada, con orientación subparalela a la esquistosidad de fase 3.

Existen dos familias principales de filones mineralizados, desarrolladas desigualmente según los sectores, con direcciones  $60^{\circ}$ - $80^{\circ}$  y  $10^{\circ}$ - $40^{\circ}$ , y, en general, con fuerte buzamiento.

La mayor densidad de filones mineralizados se localiza en un tramo del dique granítico de Urgal, de unos 2 Km de longitud (ver Fig. 1). En dicho sector, los filones presentan con frecuencia espaciados en torno a 1 m, con potencias variables que van desde simples fisuras con relleno ocasional de sulfuros hasta varias dm. La longitud máxima de los filones individuales observada en superficie y deducida de los datos de sondeos es de unos 20 m. La extensión de la zona de alteración del granito (greisenización) asociada a los filones no guarda una relación directa con la potencia de éstos, oscilando entre 1 cm y más de 1 m.

La mineralización aurífera está relacionada con un proceso neumatolítico-hidrotermal que da origen al endogreisen (Fig. 2, a) y a los filones de cuarzo encajantes en los granitos, existiendo un enriquecimiento en oro conforme progresa este proceso.

Según el grado de alteración, se diferencian cinco paragénesis: postmagmática, de endogreisen, hidrotermal temprana, hidrotermal tardía y supergénica, cuya secuencia de cristalización se refleja en el cuadro de la Fig. 3.

En la paragénesis de endogreisen, el oro nativo es muy escaso y únicamente se encuentra como inclusiones muy diminutas ( $\leq 8\mu\text{m}$ ) dentro de otros minerales (calcopirita; ver Fig. 2, b), pudiendo existir Au oculto en la red de algunos sulfuros.

En los filones de cuarzo, en la paragéne-

sis hidrotermal temprana, hay mayor abundancia de inclusiones de oro en calcopirita, ocasionalmente aparecen en pirita y muy rara vez en arsenopirita, con tamaños  $\leq 15\mu\text{m}$ .

En las últimas etapas de hidrotermalismo (paragénesis hidrotermal tardía) aparecen gruesos cristales de oro nativo en las fracturas que atraviesan los sulfuros (microfracturación tardía), con tamaños comprendidos frecuentemente entre 25 y  $35\mu\text{m}$ , llegando hasta  $175\mu\text{m}$ . (Fig. 2, c y d).

En cuanto a la deformación que afecta a estas mineralizaciones, pueden diferenciarse:

a) Una deformación dúctil, que afecta a la paragénesis de endogreisen, y que se manifiesta a escala microscópica por la extinción ondulante y en mosaico del cuarzo, *kinks* en la moscovita, anisotropismo en la pirita y maclas miméticas laminares en la arsenopirita.

b) Una deformación frágil, afectando tanto a la paragénesis de endogreisen como a las hidrotermales, con fracturación y extinciones ondulantes en el cuarzo, fracturación de los sulfuros y cristalización de clorita y caolín de grano fino con formas esferulíticas, fibroso-radiadas y vermiculares, junto con calcopirita, blenda, bismutinita, Bi y Au nativos.

En la secuencia de cristalización de las paragénesis de alteración, se puede observar el enriquecimiento en algunos minerales conforme progresa el hidrotermalismo: calcopirita, blenda (escasa), bismutinita, bismuto nativo y oro nativo. En esta evolución, hay que destacar la afinidad del oro nativo con la calcopirita, en contraste con otras áreas de Galicia donde el oro está relacionado con arsenopirita y, en menor grado, con pirita. Esta afinidad se ha puesto también de manifiesto con los resultados obtenidos en la prospección geoquímica, en la que aparece el Cu como uno de los elementos indicadores principales.

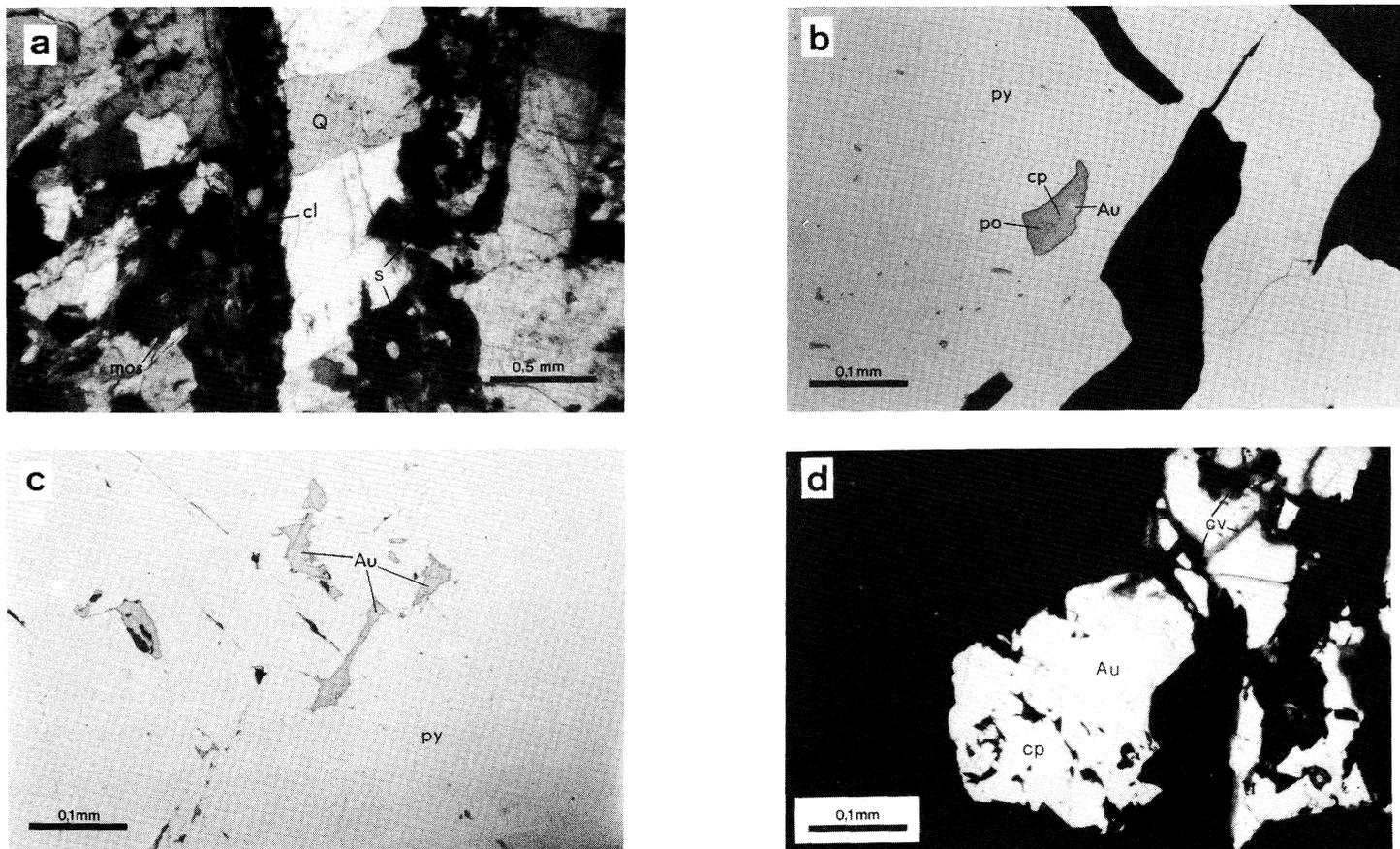


Fig. 2. FOTOMICROGRAFIAS:

- a) Filón de cuarzo (Q) en contacto con endogreisen cuarzo-moscovítico. El contacto está tapizado por clorita (cl). Los sulfuros (s) son más abundantes y de mayor tamaño en el filón de cuarzo. (Luz transmitada, Nx).
- b) Inclusión trifásica: pirrotina (po) + calcopirita (cp) + oro, alojada en pirita (py). (Luz reflejada, N/|).
- c) Oro nativo de la paragénesis hidrotermal tardía, intersticial de pirita (py), incluido en la dirección de la fracturación. (Luz reflejada, N/|).
- d) Cristal de oro nativo en calcopirita (cp). El borde es de covellina (cv). (Luz reflejada, N/|).

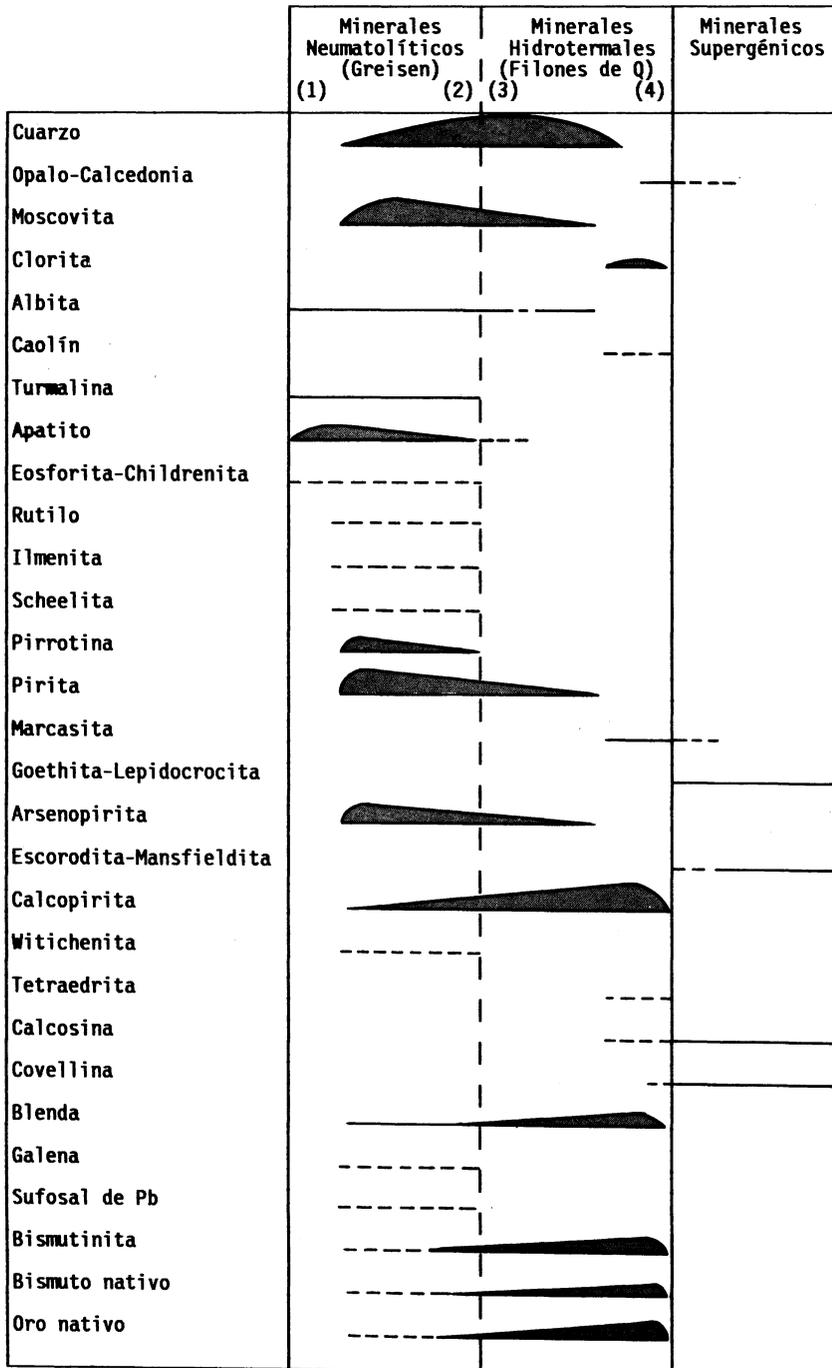


Fig. 3. Secuencia de cristalización de las paragénesis de alteración. (1) Paragénesis postmagmática, (2) Paragénesis de endogreisen, (3) Paragénesis hidrotermal temprana, (4) Paragénesis hidrotermal tardía.

**BIBLIOGRAFIA**

- ABRIL HURTADO, J. e IGLESIAS, M. (1985). *Mapa Geológico de España, escala 1:200.000. Hoja de Pontevedra-La Guardia (16/26, 1-3/1-4)*. Inst. Geol. Min. España. Madrid.
- ARMENGOT, J., BURKHARDT, R., IGLESIAS, M. (1989). *Investigación geológico-minera en la Reserva Estatal «Tomiño» para Au, Nb, Ta, Sn y W*. Centro Documental de ITGE.
- BUISSKOOLOXOPEUS, J. M. A., HAALEBOS, P. E. M., VAN OVERMEEREN, F. A. (1978). An outline of the petrology and structural geology of the Hercynian complex south of Vigo (Pontevedra, Spain). *Cuad. Sem. Est. Cerám. Sargadelos*. 27, 93-110.
- FARIAS, P., GALLASTEGUI, G., GONZALEZ LO-DEIRO, F., MARQUINEZ, J., MARTIN PARRA, L. M., MARTINEZ CATALAN, J. R. (1987). Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estructura de Galicia Central. *Mem. Mus. Labor. Miner. geol., Fac. Ciências, Univ. do Porto*, 1, 411-431.
- PEREIRA, E., RIBEIRO, A.; CARVALHO, G. de., NORONHA F., FERREIRA, N., MONTEIRO, J. H. (*in litt.*). *Carta Geológica de Portugal, escala 1: 200.000 folha 1*. Serv. Geol. Portugal, Lisboa.

*Recibido, 17-III-92*  
*Aceptado, 16-VIII-92*