



Prospección de oro en una zona del complejo esquistograuváquico. Guijuelo (Salamanca)

Gold exploration in a zone of the «complejo esquistograuvaquico». Guijuelo (Salamanca)

FRANCO HERRERO, A.; GARCIA SANCHEZ, A.; GONZALO, F.; GRACIA, A.

Se ha realizado este trabajo de prospección dadas las elevadas posibilidades que ofrece la zona estudiada, donde son conocidos varios indicios de Sn, Pb y Au. El objetivo de la prospección era la localización de posibles anomalías de Oro. Para ello se efectuaron los siguientes muestreos en la red hidrográfica a intervalos aproximados de 500 metros: a) Bateas, 30 litros de sedimentos reducidos a 120-150 gramos; 175 muestras. Sedimentos, 175 muestras. Aguas superficiales; 115 muestras. Se han analizado Au, Sn y W en los concentrados de batea; As, Sb, Cu, Pb y Zn en los sedimentos de arroyos y F en aguas. También se ha hecho un estudio mineralométrico a la lupa binocular para Au en los concentrados de batea.

Se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la localización de zonas anómalas en Au; al contraste de metodologías de geoquímica y mineralometría del Au y a las relaciones existentes entre zonas anómalas con posibles mineralizaciones y los caracteres geológicos y estructurales.

A gold exploration program was carried out in a zone of the SE Salamanca Province; this area has a high potential of Au, Pb and Sn ore. The following sampling was practised in streams: a) heavy mineral panning samples (size reduction down to 120-150 g of 30 l of sediments). 175 samples; b) stream sediments. 175 samples; c) stream waters. 115 samples. The following elements were analyzed Au, San and W in preconcentrates; As, Sb, Cu, Pb and Zn in sediments; F in waters; preconcentrates were also studied at microscope for identification of gold nuggets and another pathfinder minerals.

Key words: gold exploration; heavy mineral panning; stream sidements; Salamanca Province.

INTRODUCCION

Este trabajo de prospección de Oro (a escala regional) que abarca prácticamente los 2/3 de la Hoja n.º 528 (Guijuelo-Salamanca) del Mapa Topográfico Nacional a E 1:50.000, obedece fundamentalmente a dos razones; por un lado, al conocimiento, ya desde antiguo, de indicios de este elemento en el área (GIL y MAESTRE, 1880) concretamente en Palacio de Salvatierra, y más recientemente, en el yacimiento de Sn «Mina Dominica», Montejo, donde en 1950 se llegó a la construcción de una instalación para su recuperación, que dan gran potencialidad a toda esta zona unido al hecho de la abundancia de pequeños yacimientos filonianos con sulfuros y al gran número de afloramientos de areniscas y porfíroides de las series del Complejo Esquistograuváquico; y por otro, a la necesidad de analizar y comprobar diversos aspectos de las metodologías de prospección de oro, ya que son muchos, los interrogantes planteados relativos a la geoquímica de superficie de este elemento (BOYLE, 1979; BARAKSO *et al.*; LOMONOSOV *et al.*; FE-DOSEYEVA *et al.*, 1986). En este sentido es necesario conocer mejor cuales son sus formas de movilizarse en las aguas superficiales a partir de los yacimientos primarios; que fenómenos de absorción tienen lugar para su precipitación y acreción de partículas («pepitas» en aluviones); las interacciones de los coloides que los transportan con ácidos húmidos y fúlvicos; acumulación secundaria en ambientes reductores o por microorganismos y arcillas, óxidos de Fe, Mn, Al, Si, etcétera; distancia alcanzada por los halos de dispersión secundaria; validez y aplicación de otros elementos indicadores (Sb, As, Bi, Cu, Pb, Zn, Se, Te, etc.).

Previamente a este trabajo se realizó un estudio piloto en torno al yacimiento de «la Dominica» para establecer las bases de la metodología a seguir.

RASGOS GEOLOGICOS

La región estudiada, Fig. 1, queda encuadrada estructuralmente en la parte central de la Zona Galaico-Castellana según la división del Hercínico Ibérico de LOTZE (1945), o en la zona Centro-Ibérica según JULIVERT *et al.* (1972).

Excepto pequeñas áreas cubiertas por materiales terciarios y cuaternarios, en toda ella se presentan materiales pertenecientes al complejo Esquisto-grauváquico (CEG), que se encuadran dentro de la serie de Morille de MARTINEZ GARCIA y NICOLAU (1973) y concretamente dentro del tramo denominado Formación o Porfiroide de Monterrubio, constituida por pizarras arenosas, pizarras negras bandeadas y varios tramos decamétricos o métricos predominantemente formados por conglomerados, cuarcitas, microconglomerados y porfíroides. También afloran materiales de la Formación Aldeatejada (DIEZ BALDA, 1982) constituidos fundamentalmente por pizarras, existiendo algunas intercalaciones areniscosas y microconglomeráticas.

Durante la orogénesis hercínica estos materiales sufrieron una deformación polifásica, desarrollándose esquistosidad; los pliegues cartografiados, con dirección NW-SE son resultado de la 1.ª Fase de deformación. Son pliegues de gran longitud de onda, con altitud inferior a 1 Km y ángulo entre flancos entre 50° y 80° (DIEZ BALDA, *op. cit.*); posteriores fases de deformación, ocasionan la aparición de esquistosidad de crenulación. El grado de metamorfismo alcanzado es bajo-medio (clorita, biotita).

Se pueden localizar varias fracturas posteriores a estos episodios, con direcciones comprendidas entre N 10° E y N 40° E; en muchos casos en esta fracturación se han emplazado filones de cuarzo con mineralización, muchos de ellos brechificados posteriormente.

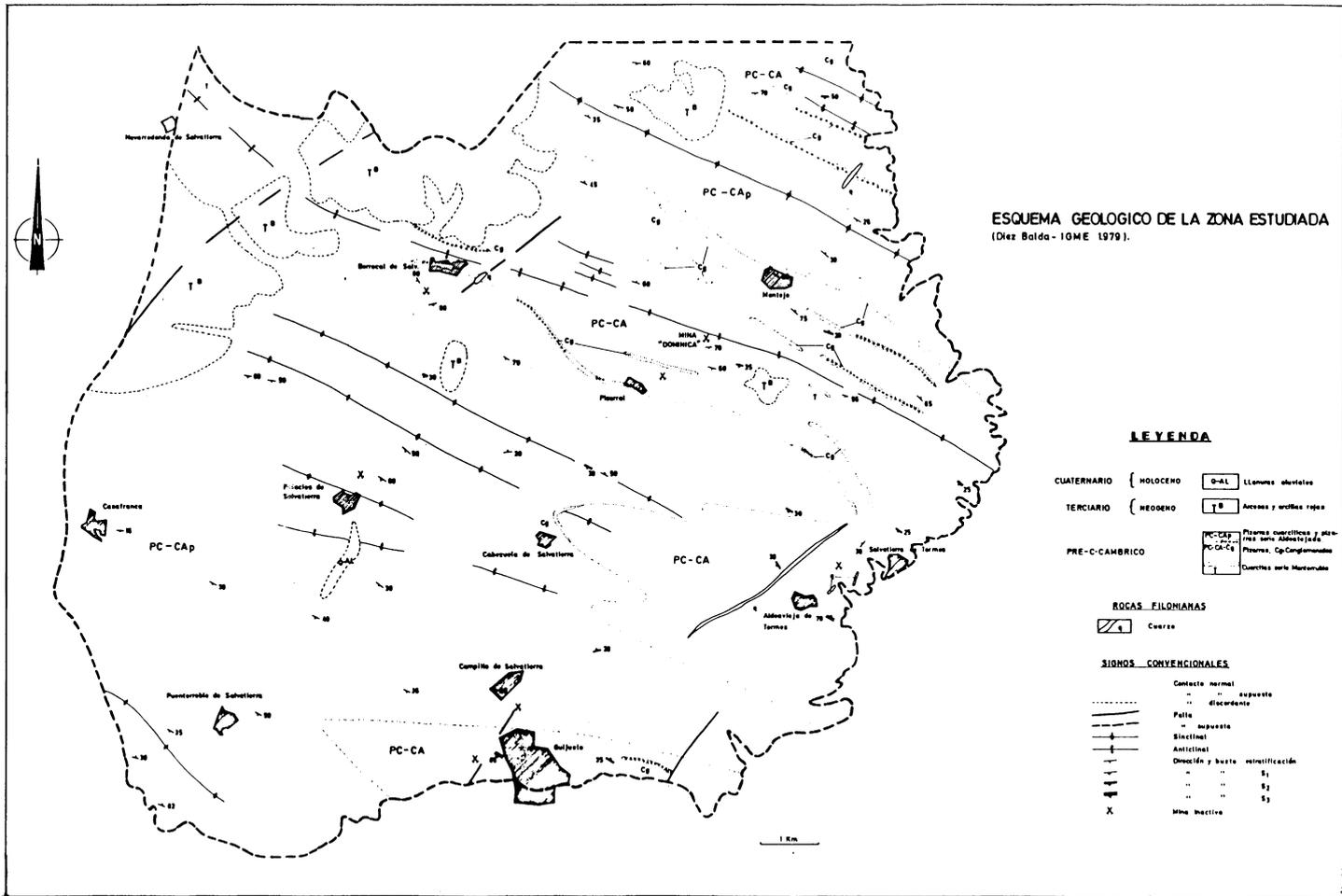


Fig. 1

METODOS DE ESTUDIO

El muestreo se realizó sobre la red hidrográfica a intervalos aproximados de 500 m. Este fue triple: para bateas, sedimentos y aguas. En el caso de las bateas en cada punto se tomaron 30 litros de sedimento a lo largo de 10 a 20 metros sobre el cauce; este material se tamizó a 1 mm. y se lavó posteriormente con batea (fondo plano, 40 cm. de diámetro) hasta conseguir un preconcentrado de aproximadamente 120-150 gramos. Como muestras de sedimentos se tomaron unos 500 gramos que fueron tamizados a tamaño inferior a 0,2 mm. Para aguas se tomaron 200 ml. en frascos de polietileno.

El estudio de laboratorio consistió en los análisis químicos y mineralométricos siguientes. Análisis de Au por Espectrofotometría de Absorción Atómica previo ataque de la muestra con agua regia y bromo en placa calefactora hasta casi sequedad; redisolución con agua de bromo, filtrado y lavado y posterior extracción con acetato de amilo mediante agitación intensa durante 1 hora. Análisis de Sn, W, Cu, Pb, Zn, As y Sb por Fluorescencia de Rayos X, según método descrito por GARCÍA SANCHEZ y SAAVEDRA (1983); análisis de F en aguas mediante electrodo selectivo según NICHOLSON y DUFF (1981).

Para el estudio mineralógico a la lupa binocular fue necesario reducir el preconcentrado de batea hasta aproximadamente 5 gramos, en el laboratorio. Se identificaron los minerales pesados y se cuantificaron las «pepitas» de oro (pajillas, hojuelas) que suelen presentar tamaños de aproximadamente

100 micras alcanzando 1 o 1,5 mm. en su dimensión mayor.

RESULTADOS

Los resultados de este estudio se presentan de forma esquemática en los mapas de las Figs. 2, 3 y 4.

En la Fig. 5 está representada la correlación entre número de pepitas (mineralometría) y concentración en ppm de Au del análisis de la misma muestra (cuarteo), para aquellas en que se observaron dos o más «pepitas».

En la Tabla 1 los coeficientes de correlación entre elementos.

En la Fig. 6 se presentan los histogramas de distribución de los elementos más significativos; Au, Sn y As; finalmente, en la Fig. 7 un diagrama de componentes principales resultado del análisis factorial, que refleja la asociación Au, Sn y As, probablemente paragenética como ya se evidenció en el yacimiento de «La Dominicana» (Montejo).

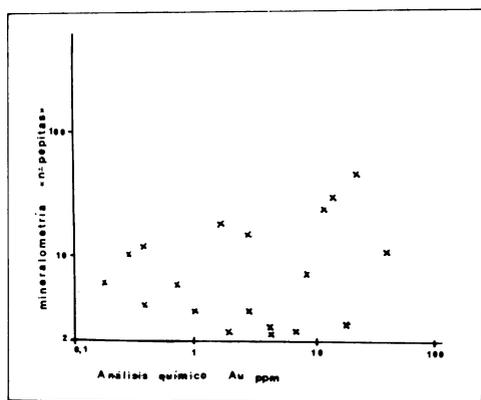


Fig. 5

TABLA I. Matriz de correlación

	As	Zn	Cu	Pb	F	Au
Sn	0,24	-0,05	-0,10	0,09	-0,06	0,28
As		0,21	0,01	0,36	0,00	0,47
Zn			0,04	0,05	0,00	0,07
Cu				0,01	0,06	-0,18
Pb					0,06	0,28
F						-0,07

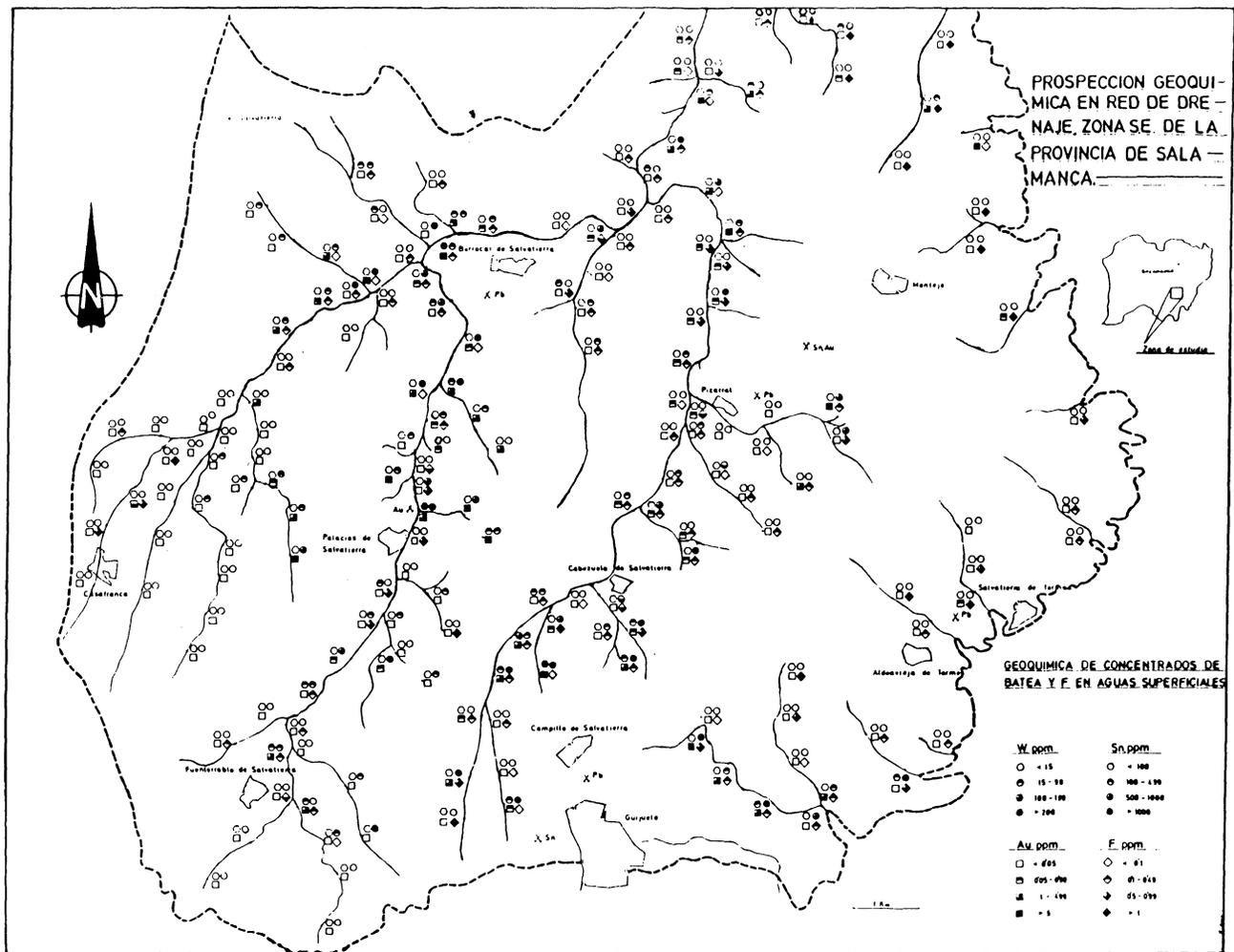


Fig. 3

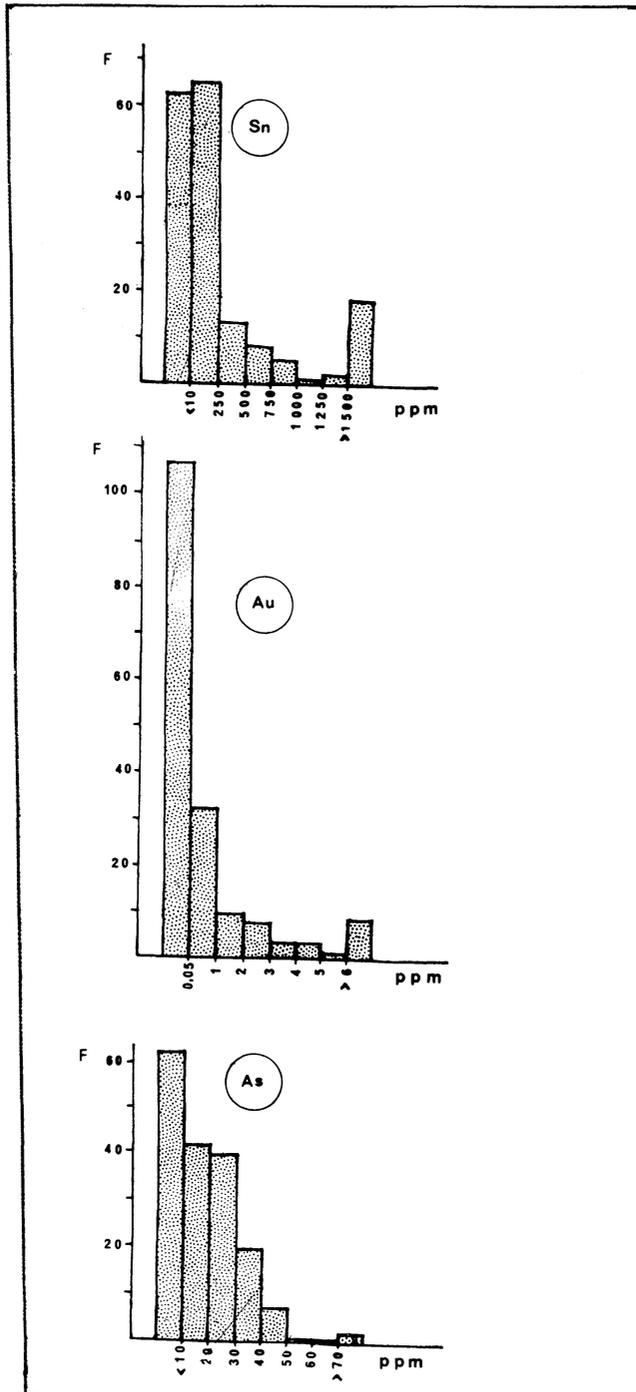


Fig. 6

DISCUSION

Respecto a la metodología empleada, cabe destacar lo siguiente analizando los datos obtenidos; de los elementos indicadores utilizados en los sedimentos de arroyos; únicamente As (Tabla I y Figuras 2 y 3) da resultados significativos respecto a las anomalías de Au, en consecuencia con datos bibliográficos de otras áreas (HALE 1980; BOYLE y JONASSON 1973, BOYLE 1979, etc.). Este elemento presente una distribución lognormal, con moda < 10 ppm y umbral de anomalía de 30 ppm; además de su buena correlación general con los contenidos de Au, cabe destacar que la mayoría de las muestras consideradas anómalas, contienen cantidades igualmente anómalas de Au (> 1 ppm Au). También queda esto reflejado en los resultados del análisis factorial (Fig. 7, diagrama de componentes principales). De igual forma se evidencia en este análisis multivariante la coherencia geoquímica Sn-Au en esta zona, que se corrobora en el análisis mineralométrico, pues en aquellas muestras donde se ha observado alguna «pepita» de Au se observó la presencia de casiterita.

Resultó también buena correlación entre los datos analíticos y mineralométricos de Au (Fig. 5), ya que en todas las muestras con contenido analítico de oro superior a 0,1 ppm, se detecta a la lupa alguna partícula de oro; e inversamente, solo el 15 % de aquellas en las que se observan 1 ó 2 pepitas su análisis resulta inferior a 0,05 ppm. En consecuencia puede afirmarse que es incluso más efectivo el análisis mineralométrico que el químico aunque pueda resultar más lento y tedioso.

Es interesante destacar la abundancia de puntos anómalos de Au (Fig. 2) por toda la zona estudiada. En realidad toda ella es homogéneamente anómala, aunque se manifiesta más claramente en pequeñas áreas regularmente distribuidas. Se puede hablar de una anomalía regional, aunque no muy fuerte, con contenidos de Au superiores a

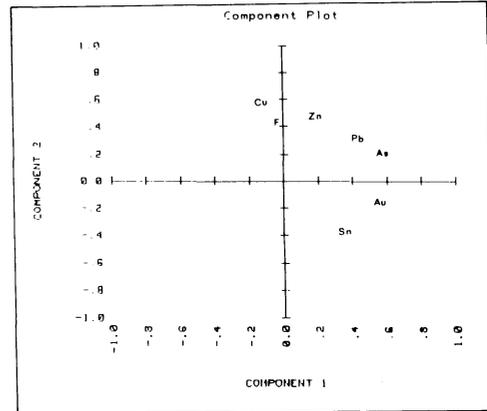


Fig. 7

1 ppm en el 20 % de las muestras de bateas, pero solamente con un 5 % de las mismas con varias decenas de ppm de Au. Esto hace pensar en la existencia de algún(os) nivel(es) detríticos del CEG, cuarcitas, microconglomerados, porfiroides, etc., que llevan el oro o en una gran abundancia de filoncillos de cuarzo con escasa mineralización. Es destacable también la buena correlación Au-Sn (casiterita) y no Au-W que indica una fuente común probablemente filoniana; puesto que en el CEG, exceptuando los filones de cuarzo, hay una correlación excelente entre Sn-W ($r = 0,8$) pero sin detectarse casiterita, SAAVEDRA et Alters., (1986).

Por otro lado, es importante la observación siguiente: las anomalías de Au se alinean según una dirección NW-SE, paralela a la dirección de estructuras de la 1.ª fase hercínica posiblemente debido a la existencia de anomalías primarias en niveles detríticos que apoya la idea de la existencia de mineralizaciones en determinadas capas.

Se sitúan las anomalías de Au tanto en la Formación Monterrubio como Aldeatejada; en consonancia con un posible origen filoniano, puesto que hay diferencias litológicas claras entre ambas, siendo la última prácticamente pelítica.

En fin, el origen de las anomalías requiere un estudio más detallado en sus áreas fuentes, para dilucidar cual de estas dos hi-

pótesis es la cierta, o domina, o son la misma en realidad, pues solo es cuestión de competencia de la roca que condiciona la mayor abundancia de filones (Au, Sn) ligada a algún nivel de cuarcitas o microconglomerados.

CONCLUSIONES

- Buena correlación entre los resultados analíticos químicos y mineralométrico.
- Únicamente As y Sn ofrecen cierta garantía como indicadores para esta región.
- Destaca la abundancia de anomalías

que hacen pensar en una zona «homogeneamente» anómala, aunque con niveles de mineralización bajos.

- Algunas observaciones indican que el origen de las anomalías está en mineralizaciones primarias ligadas a filones de cuarzo, otras inducen a pensar en algún(os) nivel(es) del CEG (cuarcitas, microconglomerados) como fuentes del oro. Quizás la respuesta está en ambas, o en una combinación de ambas. Es decir, emplazamiento preferente de los filones de cuarzo en aquellos niveles del CEG, de mayor competencia.

recibido 2-III-87

aceptado 2-IV-87

BIBLIOGRAFIA

- BARAKSO, J. J. and TEGART, P. (1982). Revised stream sediment geochemistry at selected precious deposits in British Columbia. *Western Miner., Ap.*, 53-67
- BOYLE, R. W. (1979). The geochemistry of gold and its deposits. *Geological Survey of Canada. Bulletin* 280. 584 pp.
- BOYLE, R. W. and JONASSON, I. R. (1973) *The geochemistry of Arsenic and its as an indicator element in Geochemical prospecting.* *J. Geochem. Expl.* 2, 251-296.
- DIEZ BALDA, M. A. (1980). La sucesión estratigráfica del complejo Esquisto-grauváquico al Sur de Salamanca. *Estudios Geol.*, 36, 131-138.
- FEDOSEYEVA, V. I., FEDOSEYEV, N. F. and ZVONAREVA, G. V. (1986). Interacción of some gold complexes with humic and fulvic acids. *Geochem. Internat.*, 26, 106-111.
- GARCIA SANCHEZ, A. y SAAVEDRA, J. (1983). Datos analíticos sobre cuatro patrones geoquímicos de Salamanca (granitos s. l.) y técnicas utilizadas. *Anu. Centr. Edafol. Biol. Apl. Salamanca*, Vol. IX, 321-331.
- GIL y MAESTRE, A. (1880). Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca. Madrid, 286 pp.
- HALE, M. (1981). Pathfinder applications of Arsenic, antimony and bismuth in geochemical exploration. *J. Geochem. Expl.*, 15, 307-323.
- JULIVERT, M., FONT BOTE, J., RIBEIRO, R. y CONDE, L. (1972). Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares. E. 1; 1.000.000. IGME. Madrid.
- LOMONOSOV, I. S. KORNEVA, A. R. and LOMONOSOVA, T. K. (1985). The origin of the litogeochemical dispersed aureolas of gold-bearing placers. *Geochem. Internat.*, 22, 59-65.
- LOTZE, F. (1945). Observaciones respecto a la división de las variscidas de la Meseta Ibérica. *Publ. Extra. Geol. España* (traducc. J. M. Rios). V, 149-166.
- MARTINEZ GARCIA, E., y NICOLAU, J. (1983). Los terrenos infraordivícos de la Antiforma de Martiñamor. *Bol. Geol. Min.* T. 84-6, 407-418.
- NICHOLSON, K. and DUFF, E. J. (1981). Fluoride determination in waters: an optimum buffer system for use with the fluoride-selective electrode. *Analyt. Lett.*, 14, (A7), 493-517.