

CENTRO DE EXPLORACIÓN CÓRDOBA

D. N. G. M.

**´ SIERRA DE COMECHINGONES. NUEVO
DISTRITO ESTANNÍFERO EN LAS SIERRAS
PAMPEANAS CENTRALES. PCIA. DE CÓRDOBA ´**

XI CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO

(Incluye resumen)

Autores: MIRÓ, R.

ZOLEZZI, R.

AÑO 1990

1

SIERRA DE COMECHINGONES; NUEVO DISTRITO ESTANNIFERO EN LAS SIERRAS
PAMPEANAS CENTRALES, PROVINCIA DE CORDOBA/

por Roberto C. Miró y Roberto E. Zolezzi - 1990.

Centro de Exploración Córdoba - DNMG

Abstract

A new tin district is described as a result of geochemical and geological prospecting in the Sierra de Comechingones, Córdoba. Geochemically anomalous areas are related with granitoids showing albitization and greisenization in localized fringes. Particularly the Alpa Corral stock shows in the cupolas of a porphyric granite, cassiterite crystals disseminated in a muscovitic altered granite. Prospection continues in order to delimit economic possibilities of the area.

Introducción

El descubrimiento de casiterita en la Sierra de Comechingones, Córdoba, data de 1981 en muestras de sedimentos aluviales de la región (Zolezzi, 1982).

Los estudios fueron parte de un programa de investigación geológica-minera de la Sierra de Comechingones desde la localidad de Alpa Corral al norte hasta la localidad de Achiras (1030 km²) llevado a cabo por la Dirección Nacional de Minería y Geología, Centro de Exploración Córdoba, en forma conjunta por medio de un convenio con la provincia homónima y que comprendió los siguientes trabajos:

- 1 - Un relevamiento geológico-estructural a escala 1:20.000.
- 2 - Un muestreo geoquímico de esquirlas de roca, con una densidad promedio de 5 muestras por km² (total de muestras 2.318), sobre una área de 480 km².
- 3 - Un muestreo de sedimentos de corriente de toda la red de drenaje, comprendiendo los cursos de 1° y 2° orden (total de muestras 693).

La interpretación geoquímica consistió en la determinación de los siguientes cationes: Cu, Pb, Zn, Sn, W, Mo, Au, Co, Ni y Cr.

Como resultado de esta investigación se pudieron determinar zonas de anomalías geoquímicas que relacionadas con el ámbito geológico que las circunscribe, permitieron reconocer modelos de yacimientos de posible interés económico para la región.

Geología

La Sierra de Comechingones corresponde con el extremo austral de las Sierras Grandes de Córdoba y sus unidades geológicas pertenecen al ámbito de las Sierras Pampeanas Centrales.

El basamento cristalino está formado por rocas metamórficas en gran parte transformadas por inyección ígnea y por cuerpos graníticos de varios tipos (figura 1).

La inyección magmática ha originado extensas zonas de migmatitas, preferentemente en el sector occidental de la sierra. Estas zonas están formadas por gneises bandeados, esquistos impregnados o, en algunos casos, por migmatitas homogéneas.

Los cuerpos graníticos aparecen como batolitos y stocks asociados, acompañados de diques aplíticos y de cuarzo y cuerpos pegmatíticos. Los tipos petrográficos más comunes son los granitos biotíticos, monzongranitos, granitos de dos micas, granodioritas y granitos leucocráticos asociados a greisen. Las texturas varían desde los tipos porfíricos (con fenocristales de microclino peritítico) hasta los tipos aplíticos.

El relevamiento fotogeológico (Candiani y Maza, 1983) determinó la existencia de facies de núcleo y de borde en el batolito principal, ubicado entre las localidades de Co. Aspero y Alpa Corral. Su emplazamiento, así como el de los restantes cuerpos granitoides, se encuentra controlado por fracturas profundas que cortan al basamento con rumbo NNE y NO. La edad de los cuerpos principales es atribuida al devónico.

Fenómenos metasomáticos

Dentro de los cuerpos granitoides, y en particular en el stock de Alpa Corral, se han reconocido zonas de alteración metasomática en las que predominan los fenómenos de greisenización. Están repre-

//- sentados por el reemplazo de muscovita en los feldespatos y la presencia de minerales accesorios que pueden ser titanita, rutilo, casiterita, fluorita, turmalina, pirita y wolframita. En algunos casos la alteración postmagmática comprende la albitización de las plagioclasas. En general las zonas de alteración carecen de límites definidos, graduando rápidamente a una facie granítica porfírica inalterada. Sin embargo la erosión diferencial entre las facies inalterada y las zonas con alteración deutérica ha determinado que estas últimas sobresalgan del paisaje, formando "crestas" en el ambiente granítico.

La secuencia de la evolución metasomática surgida del estudio petrográfico comprende las siguientes fases:

- 1 - Albitización; observada en plagioclasas zonales en amplias zonas graníticas.
- 2 - Greisenización; observada en facies de borde y remanentes de "cúpulas" graníticas.
- 3 - Emplazamiento de vetas de cuarzo con anomalías de Sn.

Las anomalías geoquímicas de estaño se encuentran vinculadas a las facies de borde de los cuerpos batolíticos y en particular, a las cúpulas de los intrusivos formadas en los pliegues de la caja metamórfica. En el ámbito del basamento cristalino se han encontrado zonas estanníferas que no se pueden vincular con cuerpos intrusivos aflorantes.

Las zonas anómalas por Sn más importantes dentro del área del reconocimiento preliminar (750 km²) son (figura 2) :

- 1 - Stock de Alpa Corral.
- 2 - Diques y cuerpos pegmatíticos del Ao. La Tapa.
- 3 - Diques y cuerpos pegmatíticos del arroyo Vaca Muerta.
- 4 - Diques y pegmatitas al oeste de Las Tapias.

De todas ellas la de mayor amplitud corresponde con el stock de Alpa Corral. Este cuerpo constituye una intrusión diferenciada del batolito de Comechingones, que muestra en su interior importantes zonas de greisenización. El stock se compone en su parte oriental de un granito porfírico biotítico, con fenocristales de microclino peritético y de un granito de dos micas de grano grueso con mayores

4

proporción de plagioclasa, más conspicuo hacia el sector occidental.

Las zonas de greisen corresponden con cúpulas del stock que coinciden con crestas del basamento, asumiendo una estructura facolítica. Las elevaciones más notables corresponden a los cerros La Cocha, La Mesada, La Paja, Violeta y Negro.

Interpretación geoquímica

Como resultado de la interpretación estadística (Candiani y Martos, 1990) de los análisis geoquímicos se han delimitado zonas anómalas y asociaciones que corresponden con diferentes modelos de depósitos de estaño. El valor medio para todos los tipos litológicos se calculó en 4 ppm (Desv. stand. 3,1) con máximos de 50 ppm en el basamento metamórfico y de 20 ppm en los filones de cuarzo o pegmatíticos. La geoquímica de sedimentos de corriente arrojó un valor medio de Sn de 18 ppm (desv. stand. 25,8), con valores máximos de 125 ppm.

Las asociaciones más frecuentes dentro de las zonas anómalas son para el estaño: 1) Sn-Mo; 2) Sn-Cu-Pb; 3) Sn-W.

El estudio mineralógico de los aluviones (Petrelli, Prieri, 1990) indicó que la asociación mineralógica de la fracción pesada más frecuente se compone de granate, hornblenda, apatita, magnetita, epidoto, hematita, titanita, circón y, en forma accesoria, wolframita, casiterita, monacita scheelita, rutilo, cianita, estauroлита, turmalina y cordierita.

Modelo de yacimiento

Diferentes autores (Shcherba, Groves y Mc Carthy) han señalado la relación entre los procesos de concentración de estaño y el "estilo" de la cristalización magmática. De acuerdo con los mismos la cristalización fraccionada provoca la concentración de soluciones enriquecidas en Sn. Al mismo tiempo los vapores residuales provocan en las zonas de borde y en las cajas fenómenos de greisenización.

La localización de las fajas de greisen, así como de los minerales de alta temperatura (casiterita-fluorita-topacio) que acompañan a las soluciones residuales esta condicionada por la permeabilidad de la cúpula magmática. Cuando en las cúpulas se encuentran fracturas que lo permiten, las soluciones enriquecidas se depositan en formas de venas y diques cuarzosos en torno al cuerpo intrusivo (exo-greisen) (figura 3).

En la región de Comechingones, los diques de cuarzo así como las cúpulas graníticas muestran orientaciones N-S, NE-SO y NNE-SSO, las que son coincidentes con los ejes de plegamiento del basamento metamórfico. Esta relación indicaría que la intrusión acompañó a algunas de las fases tectónicas del plegamiento. De tal modo puede suponerse que la formación de las fajas de greisen, junto con la mineralización de estaño, correspondió con el emplazamiento de los cuerpos granitoides en el ciclo Caledónico.

De nuestro país Angelilli y F. Lima (1980) mencionan la existencia de un distrito estannífero en las Sierras Pampeanas Septentrionales al que corresponden las manifestaciones de las sierras de El Fraile, Zapata y Fiambalá, atribuyendo su origen al magmatismo del ciclo Variscico. Es de notar que los mismos autores mencionan la posibilidad de que en base a ~~las~~^{sus} características metalogénicas se descubriera un distrito estannífero en las Sierras Pampeanas Centrales (San Luis y Córdoba).

Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto se concluye que como resultado de la prospección sistemática efectuada en la sierra de Comechingones se han puesto de manifiesto evidencias geológicas, geoquímicas y mineralógicas que configuran un modelo de yacimiento tipo greisen con estaño tal como los descriptos por Cox y Singer (1986) en el modelo 15 c. Estos depósitos constituyen actualmente la principal reserva de estaño en explotación con dimensiones que promedian los 5 millones de tn y leyes medias que oscilan entre 0,4 y 1,5 %. En muchos casos los greisen no contienen concentraciones económicas de Sn pero las mismas pueden llegar a formarse en los aluviones que derivan de su meteorización.

Consideramos por consiguiente que la confirmación de esta idea permite ampliar el cuadro metalogénico de las Sierras Pampeanas, a la vez que aporta la posibilidad de investigar un nuevo distrito estannífero con perspectivas económicas.

Lista de trabajos citados en el texto

Bonalumi, A.; Prieri, A.; 1982. Informes petrográficos; Programa Sierra de Comechingones. C.E. Cba. Inédito.

Candiani, J.C. y Maza, E.; 1981.82. Geología de la Sierra de Comechingones entre Alpa Corral y Achiras, departamento Rio Cuarto, Córdoba. Memoria Anual 1981/82, Plan La Rioja. Inédito.

Candiani, J.C. y Martos, D.; 1990. Prospección geoquímica de rocas; Plan Comechingones. C.E. Cba. Inédito.

Cox, D. y Singer, D.; 1986. Mineral Deposit Models; US Geol. Surv. Bull. 1693.

Groves, D.I. y Mc Carthy, T.S.; 1978. Fractional crystallization and the origin of tin deposits in granitoids. Economic Geology; vol. 13, nº 1.

Petrelli, H.A.; 1990. Muestreo y estudio aluvional de la Sierra de Comechingones. C.E. Cba. Inédito.

Shcherba en Smirnov, V.; 1976. Geology of mineral deposits.

Zolezzi, R.; 1982. Memoria Anual Plan La Rioja. Programa Sierra de Comechingones. Inedito.

Angelalli, V. y Fernandez Lima, J.C.; 1980. Ciclos metalogénicos; En Geología Regional Argentina, IIº Simposio, Vol. 2.

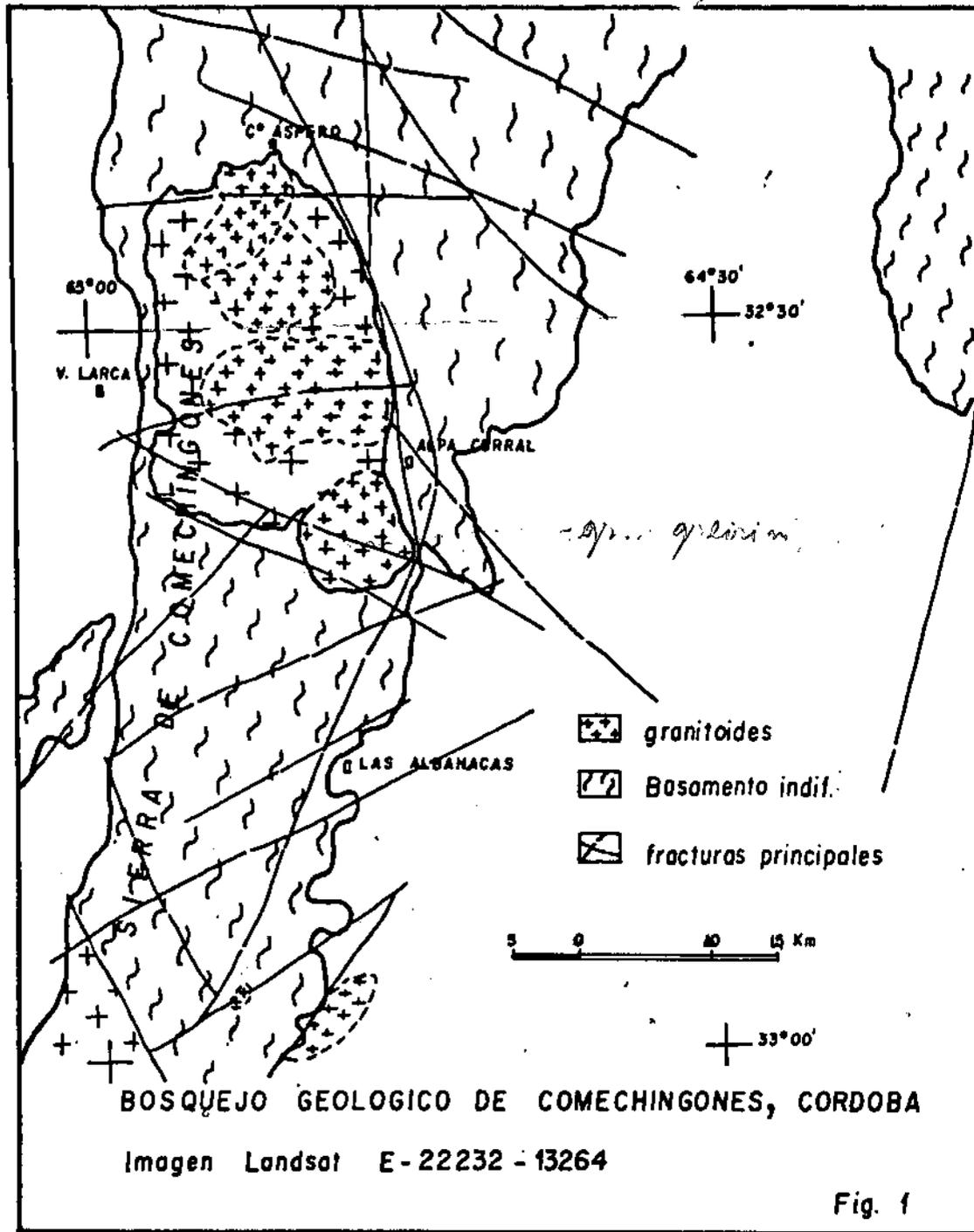


Fig. 1

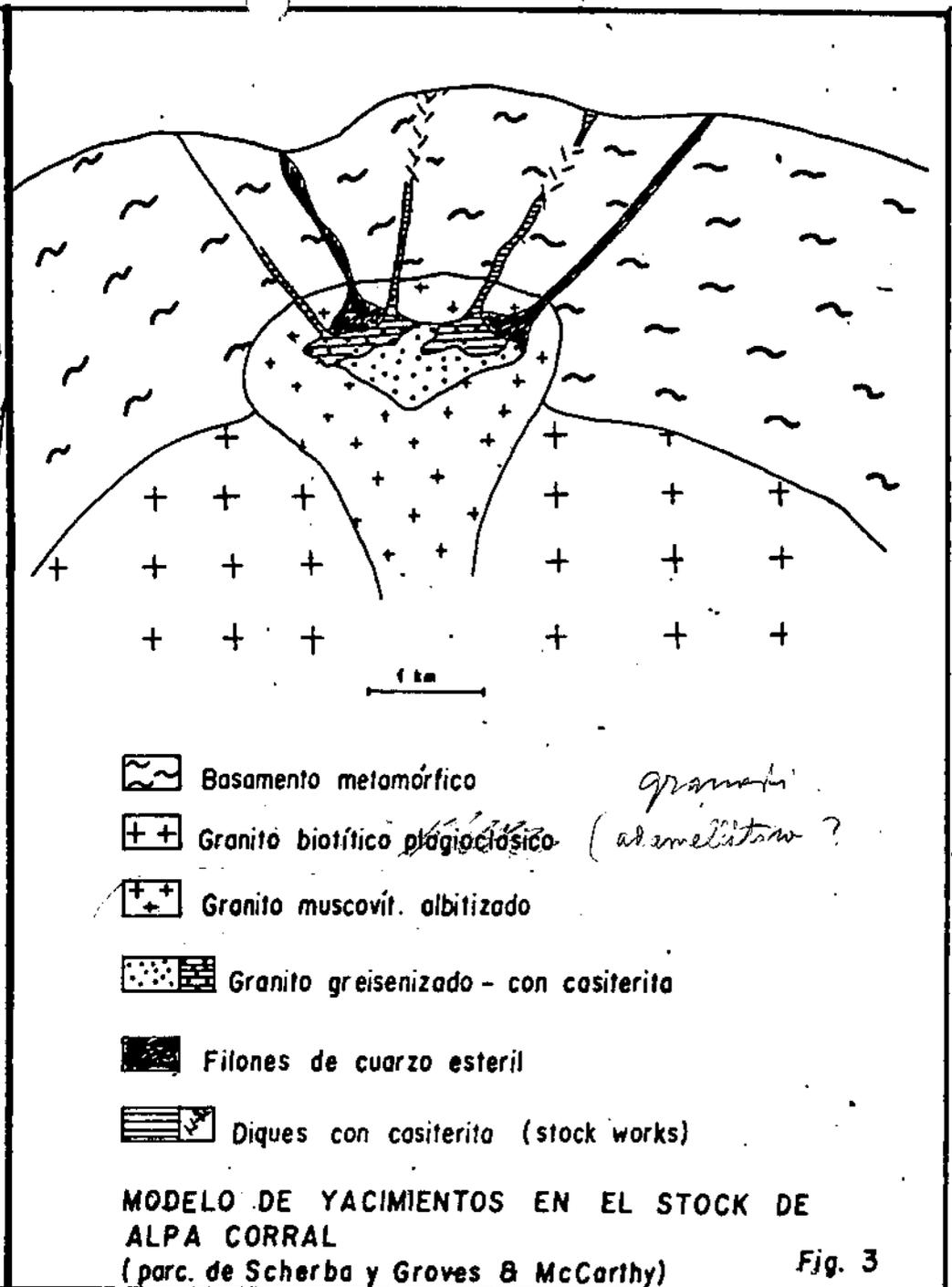
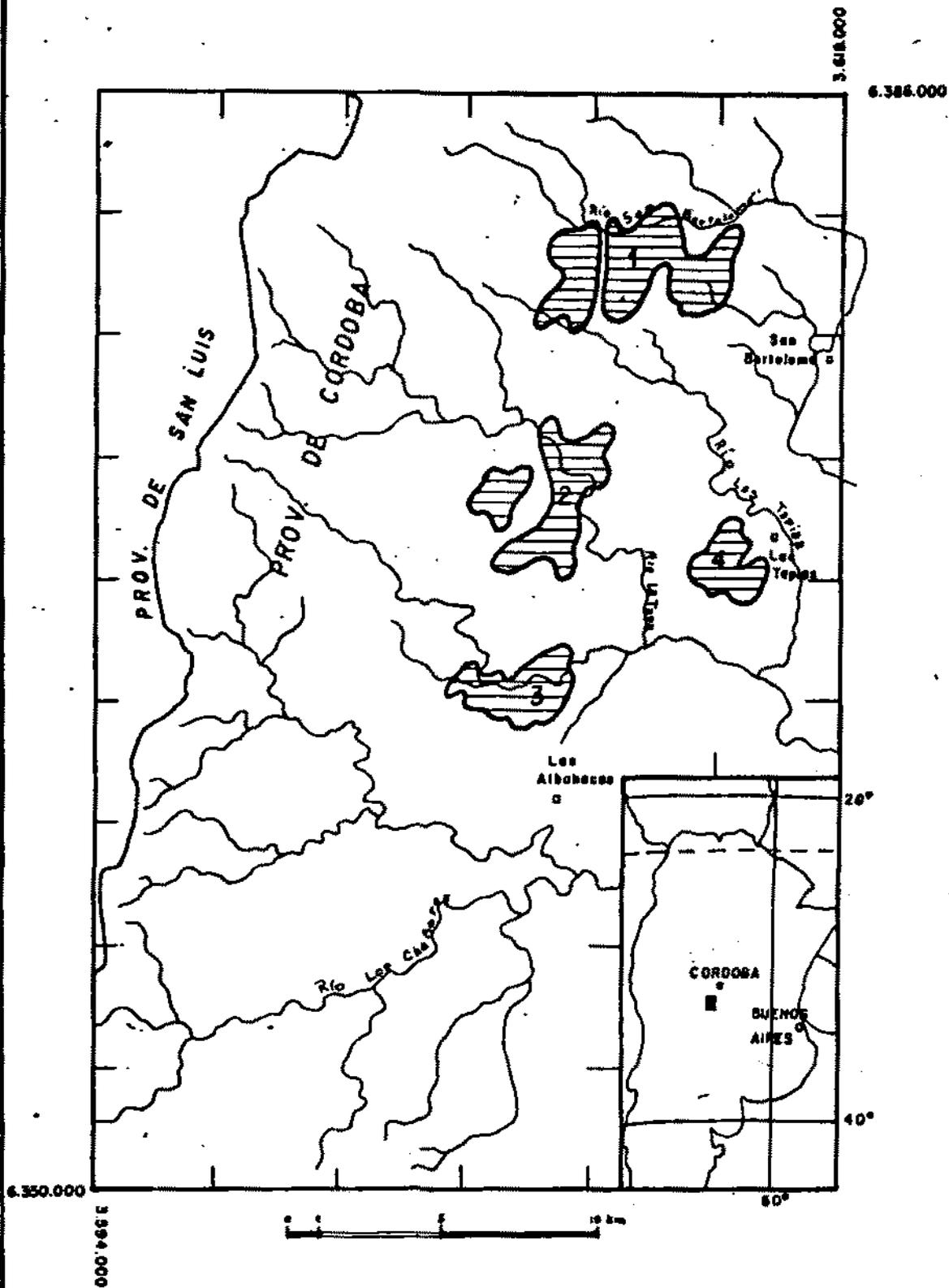


Fig. 3

Fig 2



 SECTORES CON VALORES ANÓMALOS DE ESTAÑO
SEGUN LA INTERPRETACION GEOQUÍMICA EN LA
SIERRA DE COMECHINGONES, CÓRDOBA
(parc.º de Candiani y Martos, 1990)

SIERRA DE COMECHINGONES. NUEVO DISTRITO ESTANNIFERO EN LAS SIERRAS PAMPEANAS.
PCIA. DE CORDOBA

Roberto C. MIRO y Roberto E. ZOLEZZI

RESUMEN

Como resultado del convenio celebrado entre la ex-Secretaría de Minería de la Nación y la provincia de Córdoba en 1980 se completó el relevamiento geológico (escala 1:50.000) y geoquímico del extremo sur de la Sierra de Comechingones (750 km²).

La interpretación geoquímica comprendió la determinación de los siguientes cationes: Cu - Pb - Zn - Sn - W - Mo - Au - Co - Ni y Cr, realizados sobre un total de 2.318 muestras.

El marco geológico comprende las unidades características de las Sierras Pampeanas; un basamento metamórfico formado por esquistos biotíticos y hornblendíferos, gneises de composición granodiorítica y migmatitas homogéneas, intruido por rocas granitoides de edad devónica en forma de batolitos anorogénicos y stocks marginales o dispersos en las cajas metamórficas acompañados por filones y diques pegmatíticos. Los tipos más comunes son granitos biotíticos, monzogranitos, granitos de dos micas, granodioritas y leucogranitos asociados a greisen. No se conoce aun la evolución tectono-magmática de estos granitoides pudiendo incluirse en base a su mineralogía en el campo calco-alkalino. Los fenómenos metasomáticos que los afectan comprenden las siguientes fases: 1) albitización; 2) greisenización y 3) silicificación.

En base al reconocimiento preliminar han podido reconocerse tres zonas con anomalías de estaño; 1) el stock de Alpa Corral (la más importante); 2) diques y cuerpos pegmatíticos del río La Tapa y 3) diques y cuerpos pegmatíticos del arroyo Vaca Muerta.

Los datos geoquímicos indican valores máximos de Sn en esquistos de roca de 50 ppm y de 125 ppm en sedimentos de corriente, correspondiendo con las zonas anómalas indicadas.

En el stock de Alpa Corral se han reconocido fajas mineralizadas con casiterita las que corresponden con cúpulas del stock que muestran fenómenos de greisenización. Las cúpulas corresponden con altos morfológicos y están formados por granitos muscovíticos con disseminación de casiterita y, en menor grado, de magnetita. Asociadas a las fajas se encuentran venas de fluorita, cuarzo y topacio. El entorno de las cúpulas está formado por un granito biotítico con grandes cristales de microclino perfitico.

El cerro La Cocha muestra como las cúpulas de la intrusión coinciden con crestas del plegamiento en el basamento metamórfico. El escape de soluciones hidrotermales a través de fracturas en las crestas ha generado depósitos de venas y diques cuarzosos, en partes con valores anómalos de estaño. Los diques de cuarzo así como las cúpulas graníticas muestran orientaciones N-S, NE-SO y NNE-SO. Las mismas son coincidentes con los ejes de plegamiento del basamento metamórfico encajante e indicarían que el emplazamiento de los cuerpos intrusivos acompañó a una fase tectónica. Puede suponerse entonces que los fenómenos de greisenización y disseminación de casiterita corresponden con el ciclo Caledónico, edad que se le asigna a los intrusivos granitoides de Comechingones.

RESUMEN (Cont.)

Según Angelelli y F. Lima, al describir la presencia de mineralizaciones de Sn en la provincia metalogénica de las Sierras Pampeanas Septentrionales asignan las mismas al ciclo Variscico. El principal distrito estannífero de las Sierras Pampeanas corresponde con las manifestaciones de las sierras de El Fraile, Zapata y Miambalá, en la prov. de Catamarca.

Según SHCHERBA y GROVES y MAC CARTHY los procesos de localización de mineralizaciones de estaño se encuentran estrechamente vinculados al estilo de la cristalización magmática y a la permeabilidad del techo de la intrusión. En determinado momento el equilibrio entre las soluciones enriquecidas en Sn y los vapores residuales se altera provocando la deposición de casiterita junto con la greisenización de las cajas. En nuestro caso podemos afirmar que tanto la existencia de fenómenos de fraccionamiento y deposición de volátiles (P), como la existencia de "trampas" impermeables en el techo de la intrusión han sido comprobadas por lo que estaríamos ante un modelo clásico de greisen estannífero. La continuación de la prospección permitirá definir si la erosión ha descubierto concentraciones de interés económico.