

DEPOSITOS DE MINERALES DE MANGANESO DE LAS SIERRAS BAYAS, PROV. DE BUENOS AIRES  
REPUBLICA ARGENTINA.

Cesar R. Cortelezzi (\*) Roberto E. Pavlicevic (\*\*)

(\*) Investigador CIC - Fac. Nac. Ciencias Naturales - La Plata  
(\*\*) CONICET - LEMIT



PALABRAS CLAVE: Minerales, manganeso, yacimiento, sedimentario, marinos.

RESUMEN

Se estudió el depósito de minerales de manganeso ubicado en la parte superior del miembro dolomítico de la Fm Villa Mónica, en Sierras Bayas, Olavarría

Se trata de un yacimiento de origen sedimentario marino, singenético, con espesor máximo de 0,25 m.

Se estudia la composición mineralógica; correspondiendo esencialmente a psilomelano y criptomelano, asociados a goethita, calcita e illita.

La composición química de muestras representativas arrojó tenores de hasta 58,10 % de MnO<sub>2</sub>.

Se considera que el yacimiento no es económicamente explotable, dada su distribución y espesores irregulares, así como también la considerable potencia de roca que constituye el destape.

BIBLIOTECA

16 NOV. 1988

ABSTRACT

A manganese mineral deposit, located in the upper part of the Fm Villa Mónica, in Sierras Bayas, Olavarría, has been studied.

It is a singenetic marine sedimentary deposit, with a maximum thickness of 0,25 m.

The mineralogical composition mainly correspond to psilomelane and criptomelane associated with goethita, calcite and illite.

The chemical composition of representative samples shows contents up to 58,10 % of MnO<sub>2</sub>.

It is considered that the deposit is not economically explotable, due to its irregular distribution and thickness, besides the considerable thickness of the rock which constitutes the cover

INTRODUCCION

Los depósitos de minerales de manganeso estudiados, se encuentran ubicados en los cerros Largo, Matilde, y Aguirre; correspondientes al núcleo septentrional de las Sierras Bayas, Partido de Olavarría, Prov. de Buenos Aires.

Las observaciones se realizaron en las canteras Colombo I, Colombo II, Tofoletti y Malegni, ubicadas en los cerros mencionados como se observa en el plano 1.

En esta zona afloran rocas correspondientes al Grupo de Sierras Bayas, Formación Villa Mónica, constituida por cuarcitas inferiores y dolomías; Formación Cerro Largo por psamopelitas, cuarcitas superiores y pelitas; como también calizas de la Formación Loma Negra, Poiré, D.G. (1987).

## CARACTERÍSTICA GEOLOGICAS DEL YACIMIENTO

Los minerales de manganeso estudiados se encuentran formando un depósito estratiforme ubicado en el tercio superior del manto de dolomía, el cual posee un espesor visible entre 12 y 20 m., según las canteras.

Estas rocas en general son homogéneas, de grano fino, compactas, de color castaño-amarillento claro o grisáceo.

En algunos sectores se distinguen dolomías con cierto bandeamiento subparalelo, debido a distintos tonos de color que corresponden a planos de estratificación.

La textura de estas rocas es esparítica a micrítica, asociadas con distintos porcentajes de arcilla y cuarzo microcristalino.

En el piso de las canteras como así también en el techo del manto de dolomías se observa un nivel compacto, con estructuras estromatolíticas silicificadas, con intercalaciones de arcillitas de color gris verdoso compuestas esencialmente por illita.

Además en toda el área de estudio, en el tercio superior de las dolomías, se destaca la presencia de otro nivel de hasta 0,35 m. de espesor, similar a los anteriores, pero no asociado a estromatolitos. Este nivel arcilloso divide al manto de dolomía en dos sectores; el inferior compuesto esencialmente por dolomita y el superior muy silicificado, debido al reemplazo de los carbonatos por sílice y a la presencia de numerosas venillas de cuarzo. El residuo silíceo resultante del ataque clorhídrico, se compone de abundantes fragmentos cristalinos de forma muy angulosa, que indican que la mayoría de los mismos corresponden a cuarzo intersticial. El análisis químico de estas muestras revela sólo 6,9% de carbonatos; es evidente que ya no se trata de una dolomía, sino de una ftanita, la cual en algunos sectores es muy friable debido a la pérdida del cemento calcáreo por meteorización.

En el techo del banco de dolomías, la disolución se ha producido a lo largo de planos de diaclasas, formando un incipiente relieve cárstico.

El depósito de manganeso se encuentra en la parte superior de la dolomía, sobre un nivel de arcillita gris verdosa; constituye una delgada capa de hasta 0,25 m. de potencia. La misma posee una disposición irregular, no continua, ligeramente arqueada y removida por efectos de fenómenos de diapirismo, el cuál se manifiesta en la mayoría de las canteras.

En algunos sectores se observan concreciones cuyo tamaño mayor alcanza 0,30 m. Estas engloban pequeños clastos angulosos de dolomías y se encuentran surcadas por venillas de calcita, que también aparece como eflorescencia, teñidos de rojo por goethita. Debe destacarse que estas concreciones no presentan signos de transporte, sino que se han formado dentro del nivel mangánífero, como un ensanchamiento del mismo.

Por encima del citado nivel se encuentra una delgada capa de arcilla, bien estratificada, teñida de rojo, con un contenido de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  de 4,2%. En algunos sectores esta arcillita ferruginosa se intercala con el nivel de manganeso.

Sobre la dolomía, como se observa en Colombo II, se depositó una capa de diamictita de 3 m. de potencia, compuesta por clastos de dolomía de hasta 1,20 m. de diámetro, con escasos clastos pequeños de ortocuarcita y ftanita; sobre esta capa se observan dos niveles de arcillitas amarillentas y violáceas de dos metros de espesor. Culminando la secuencia se aprecia una capa de lutitas rojas de hasta 2 m. de espesor y una delgada capa de brecha de ftanita que corresponde al miembro psamopelítico, Poiré (1984).

A nuestro entender antes de la silicificación del sector superior de la dolomía, se depositó una capa de arcillitas con hierro y manganeso, la cual fué erosionada al depositarse el miembro psamopelítico (lutitas rojas y ftanitas). Creemos que este aporte de sílice produjo la silicificación de la dolomía, proceso detenido por la impermeabilidad de las capas inferiores de arcilla gris verdosa. Los minerales de manganeso erosionados se concentraron en el fondo de las diaclasas, ensanchadas por disolución, constituyendo grandes concreciones de hasta 1 m. de diámetro. Las mismas constituyen una brecha con clastos angulosos de dolomías, arcillas y tosca, cementados por calcita y minerales de manganeso. Los mejores ejemplos de estos "bochones" se encuentran en las escombreras de la cantera Tofolletti y en el frente de la cantera Colombo I.

## MINERALOGIA

Para el estudio de los minerales de manganeso, se realizaron secciones pulidas para su posterior examen calcográfico. Parte de este trabajo se realizó en el Instituto Mineralógico y Petrográfico de la Universidad de Heidelberg, Rep. Federal de Alemania, con un subsidio otorgado a C.R. Cortelezzi por la Fundación A. von Humboldt.

En las secciones estudiadas se observan clastos angulosos de dolomías, que constituyen la ganga, la cual se halla cementada por un mineral dispuesto en finas capas, de color blanco grisáceo, de grano muy fino, con alta anisotropía; correspondiente a psilomelano granular. En algunos sectores se aprecia la formación de pequeños cristales de hábito plumoso, que se desarrollan a partir de un núcleo anisótropo, formando una estructura tipo dendrítica. Este mineral corresponde a criptomelano.

En los sectores donde se tomaron muestras de mineral puro, el criptomelano es escaso, predominando el psilomelano con la estructura mencionada (Foto 1 y 2).

También se observa goethita en finas venas, que cortan los minerales descritos y los clastos de dolomías.

Como mineral accesorio, se determinó oro en pequeñas láminas muy finas y

gránulos. Los mayores poseen un color amarillento claro, que corresponde a electrum. El oro se encuentra también distribuido en forma errática, en algunas muestras de dolomías. Por esta razón suponemos que él que acompaña a los minerales de manganeso, proviene de la meteorización de las mismas.

#### ANALISIS POR DIFRACCION DE RAYOS X

Los minerales de manganeso descritos más arriba fueron confirmados por difractometría de rayos X; para tal fin se usó tubo de hierro, con filtro de manganeso.

#### ANALISIS QUIMICOS

Los minerales mejor desarrollados se estudiaron mediante análisis por microsonda electrónica. Para ello se utilizó el equipo que posee el Instituto de la Universidad de Heidelberg, y la realización de los mismos estuvo a cargo del Dr. V. Stähle. Al mismo tiempo se realizaron análisis químicos por métodos estandar convencionales, los cuales estuvieron a cargo del Lic. Rodolfo Iasi.

Para la determinación cuantitativa de los compuestos mayoritarios se aplicaron técnicas analíticas corrientes, mientras que para los elementos minoritarios (trazas) se usó espectrofotometría de absorción atómica.

Los resultados de los análisis figuran en la Tabla I.

TABLA I (en %)

	<u>Psilomelano(1)</u>	<u>Criptomelano(2)</u>	<u>Mineral puro(3)</u>	<u>Bochón(4)</u>
SiO <sub>2</sub>	0,10	0,73	0,20	10,54
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,56	0,32	12,41	8,40
CaO	0,06	0,79	1,23	27,90
MnO	79,98	86,25	58,07	12,93
FeO (total)	0,00	5,42	---	---
MgO	---	---	1,37	1,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	---	---	0,10	3,00
CO <sub>2</sub>	---	---	5,60	32,40
K <sub>2</sub> O	0,00	1,28	0,39	0,05
BaO	15,69	0,60	10,97	2,63
PbO	---	---	0,027	0,027
ZnO	---	---	0,037	0,024
CuO	---	---	0,021	0,009
CoO	---	---	0,271	0,058
H <sub>2</sub> O	---	---	9,20	0,50
NiO	---	---	0,066	0,044
TOTAL	96,39	95,39	99,96	99,55

- (1 y 2) Determinación con microsonda de minerales de la cantera Colombo II.
- (3) Mineral puro de cantera Colombo II.
- (4) Nódulo proveniente del fondo de una diaclasa, Cantera Tofolletti.
- (-- ) No se determinaron.

Los análisis por microsonda revelan esencialmente la diferencia en el contenido de bario y potasio de ambos minerales; el análisis correspondiente al psilomelano, es comparable al publicado por Hewett y Fleisher (1960).

La muestra (3) fué elegida por su mayor pureza y cristalinidad; mientras que la (4) corresponde a un "bochón" completo.

Es evidente la diferencia entre las muestras (3) y (4) respecto al contenido de  $\text{CO}_2$  y  $\text{CaO}$ , el cual refleja las abundantes venas de calcita, que se encuentran en el nódulo. El alto contenido de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  se deben a impurezas de arcillitas.

#### POSIBLE ORIGEN DE LOS DEPOSITOS DE MANGANESO

Respecto al posible origen del manganeso se nos presenta el mismo problema que para los yacimientos estudiados por Sturm E. (1953) en El Negef y Marts, J. y Sass, E. (1972) en Un Bogma; ambos en la península del Sinaí.

Los mismos pueden resumirse en:

- a.- Sobre el posible origen sedimentario singenético o epigenético del depósito.
- b.- Establecer cuál fué la fuente del manganeso y cuál fué la forma de transporte y sedimentación del mismo.

#### CONCLUSIONES

- 1.- El origen sedimentario de este yacimiento es evidente ya que se encuentra en un único nivel estratigráfico, de amplia distribución areal (aproximadamente  $30 \text{ km}^2$ ).
- 2.- El ambiente de depositación marino, se confirma por el elevado tenor de elementos trazas característicos para este tipo de ambiente, (Co, Ni, Zn).
- 3.- La asociación psilomelano y criptomelano, juntos con goethita, es característica de depósitos sedimentarios. Dicha asociación se mantiene en toda el área de estudio.
- 4.- Existe un control litológico. La presencia de estos yacimientos a lo largo de la zona de transición entre facies dolomíticas y detríticas es muy difícil de explicar por procesos epigenéticos.
- 5.- Consideramos un origen singenético, debido a la textura del depósito mineral, que es similar a los precipitados a partir de geles manganíferos a baja temperatura. Durante la diagénesis de las arcillas se depositó el manganeso alrededor de núcleos de óxidos de manganeso formando pequeñas y grandes concreciones.

- 6.- La fuente de origen del manganeso no es conocida por nosotros. En la zona de Olavarría no existen evidencias de vulcanismo que pudiesen aportar este elemento al mar.
- 7.- Una posibilidad es que esta manifestación formara parte de los yacimientos depositados en el Precámbrico alto de Africa del Súr y Brasil y que retransportada desde esos depósitos al área de Sierras Bayas, como sostiene Marchese et al. (1975) para sedimentos de la Serie de La Tinta. Dicho evento ocurrió durante el Silúrico inferior de acuerdo a la asignación por edad absoluta que hemos atribuído a las cuarcitas inferiores aflorantes en una zona muy próxima. Cortelezzi, C. et al (1978)
- 8.- El manganeso fué transportado en solución por aguas marinas; este elemento, junto con el Fe, es muy sensible a las variaciones de pH y Eh bajo condiciones de oxidación. Ya hemos considerado, Cortelezzi et al (1987), que con valores de Eh oscilando entre -0,10V a +0,10V y con pH 5,4, la solubilidad del manganeso es de 1 ppm y con pH 8,2 es de 0,1 ppm. No sólo estas variaciones de pH son importantes para concentraciones de manganeso, sino también sus gradientes de variación.
- En nuestra zona se comprueba una alternancia de niveles manganíferos y ferríferos, es decir que la concentración de ambos elementos se debió a cambios en las condiciones físico-químicas en el ambiente.
- 9.- En base a las observaciones en el terreno y ante la falta de información de perforaciones, se considera que el yacimiento no sería económicamente explotable.

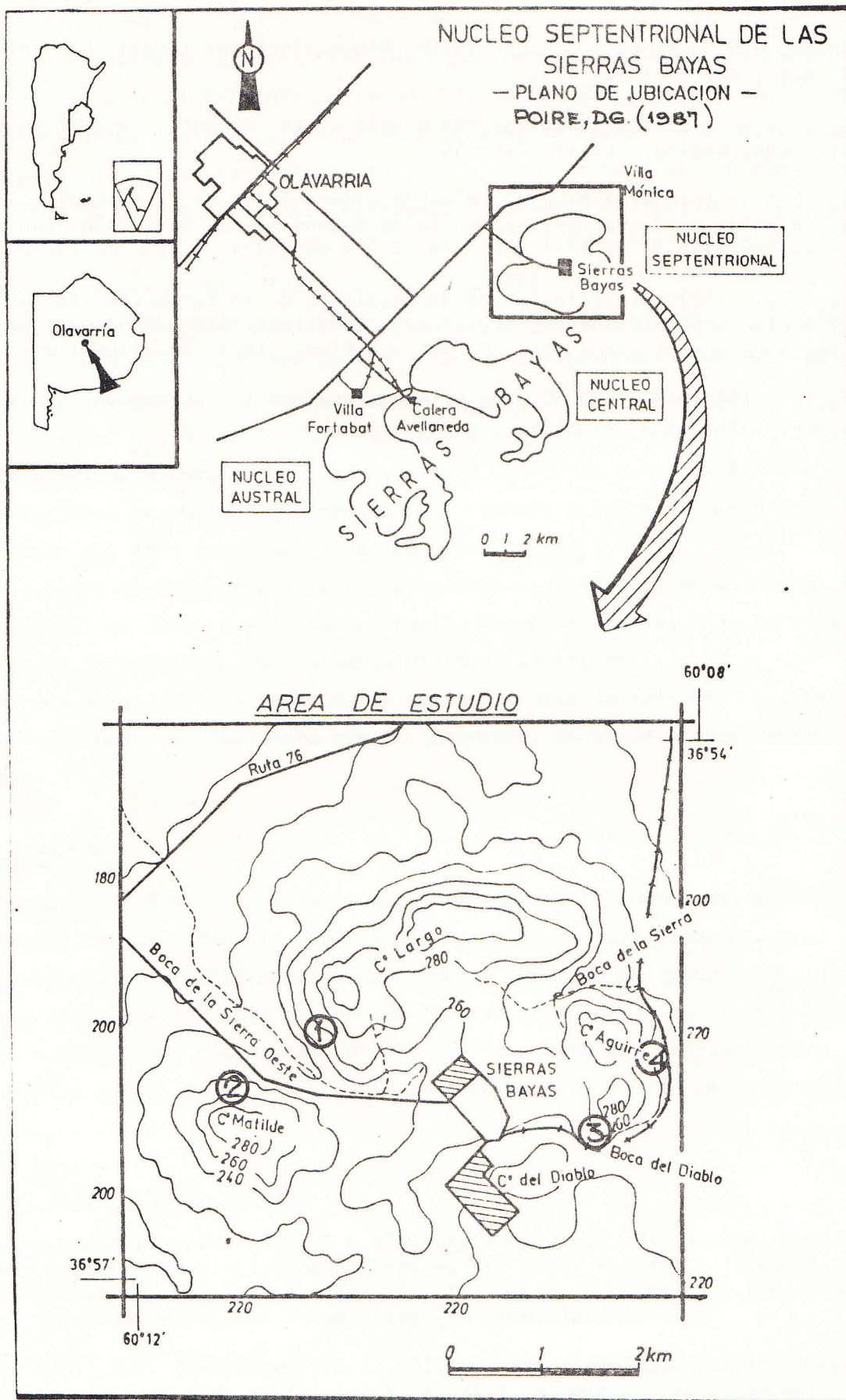
#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación Alexander von Humboldt, B.R.D., por el subsidio otorgado para la realización de parte de este trabajo, en el Instituto de Mineralogía y Petrografía de la Universidad de Heidelberg; al Director de dicho Instituto C.H. Amstutz por sus sugerencias aportadas; al Dr. V. Stähle por los análisis por microsonda; al Dr. F. Zimmermann por la toma de las fotomicrografías y al Lic. R. Iasi por la ejecución y discusión de los análisis químicos.

#### TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Amos, A.J.; Cortelezzi, C.R. y Pavlicevic R.E.; 1985. Un caso de remoción en masa y procesos de diapirismo por encima del nivel estromatolítico de la Cautera Colombo, en el cerro Matilde, Sierras Bayas, Provincia de Buenos Aires. 1ras. Jornadas Geológicas Bonaerenses. Resumen. Tandil.
- Cortelezzi, C.R. y Pavlicevic R.E. 1978. La edad paleozoica de la Formación La Tinta, en base a determinaciones con skolita, glauconita pobre en hierro - de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina. VII Congreso Geológico Argentino - I: 517-523.
- Cortelezzi, C.R. y Argañaraz R.A. (1987). Mn-deposits in Upper cretaceous Tertiary sediments (Argentina). Deposits in stratabound ore deposits in the Andes. Springer Verlag (en prensa).

- Hewett, D.F. y Fleischer, M.; 1960. Deposits of de manganese oxides. *Econ. Geology*. LV, 1-55.
- Marchese, H.G. y Di Paola, E.C.- 1975b. Miogeosinclinal Tandil. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXX (2): 161-179.
- Mart, J. y Sass E. 1972. Geology and origin of the manganese ore of Un Bogma, Sinaí. *Econ. Geology*. LXVII, 145-155,
- Poire, D.G. y Iñiguez A.M. 1984. Miembro psamopelitas de la Formación Sierras Bayas, Partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXX (3-4): 65-92.
- Poire, D.G.; 1987. Mineralogía y Sedimentología de la Formación Sierras Bayas en el Núcleo Septentrional de las Sierras homónimas, partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires. *Fac. C. Nat. La Plata. Tesis 494 (Inédita)*.
- Sturm, E.; 1953. Possible origins of manganese ore in the Negev. *ISR. Res. Counc Bull*, III, N°3, 177-191.



REFERENCIAS - Canteras: (1) Colombo I, (2) Colombo II  
(3) Tofoletti, (4) Malegni





Foto 3: Sectores de la cantera Colombo II, donde se halla el nivel manganífero. Puede observarse la capa de diamictita y el diapiro.



Foto 4: Sector del nivel manganífero; se aprecia las intercalaciones con arcillas ferruginosas.

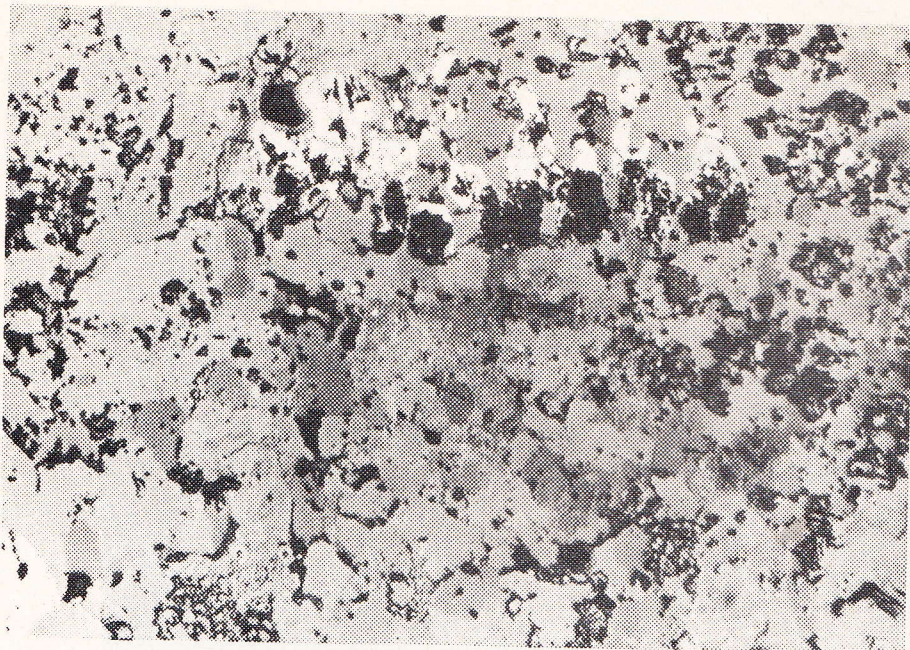


Fig. 1: Criptomelano y psilomelano en ganga de dolomía. x 150

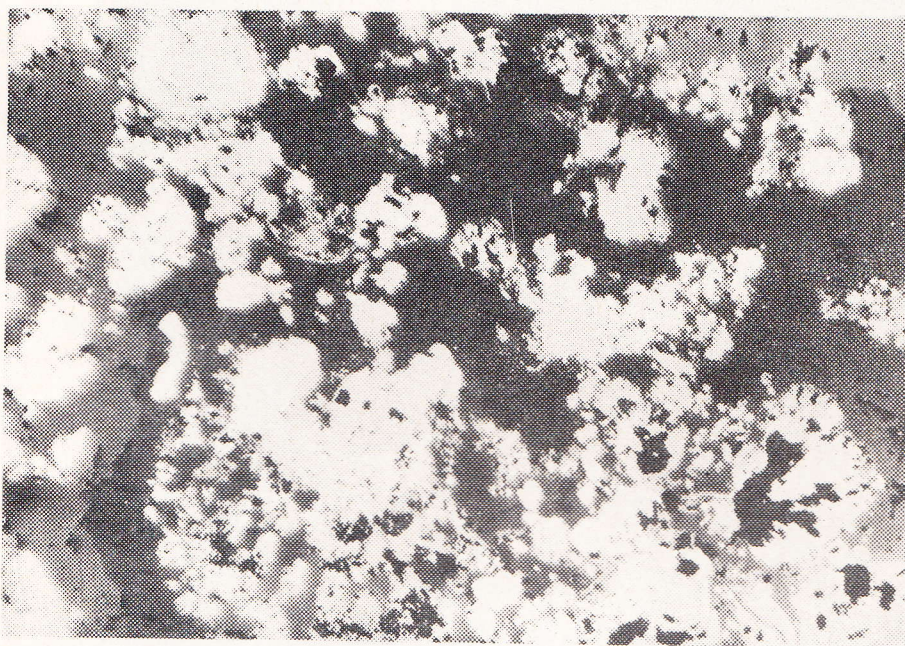


Fig.2: Criptomelano, con hábito plumoso dendrítico y psilomelano granular. x 250 - inmersión - N x

Pub. - FCTE-85  
PROCESA  
Id. 05195