

29302

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

1130  
I

ESTUDIO GEOLOGICO ECONOMICO DE  
LOS YACIMIENTOS DE BARITINA DE  
LA PROVINCIA DE MENDOZA

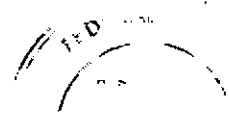
ABOGADO

H. 2292

X-19

- . Lic. Roberto Sarudiansky X
- . Lic. Francisco del Carril

AREA EMPLEO DE LOS  
RECURSOS NATURALES



# CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

## INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. TAREAS REALIZADAS	1
2.1. Recopilación y sistematización de información	1
2.2. Tareas de campaña	2
2.3. Análisis de laboratorio	3
2.4. Tareas de Gabinete	6
3. EVALUACION GEOLOGICO-MINERA	7
3.1. Consideraciones generales	7
3.2. Sector Precordillera.	7
3.2.1. Caracterización geológico-estructural regional	9
3.2.2. Descripción de yacimientos	11
3.2.3. Conclusiones	17
3.3. Sector Cordillera Frontal	18
3.3.1. Caracterización geológico-estructural regional,	18
3.3.2. Descripción e yacimientos	20
3.3.3. Conclusiones	21
3.4. Sector Cordillera Principal	21
3.4.1. Caraterización geológico-estructural regional	22
3.4.2. Descripción de yacimientos	24
3.4.3. Conclusiones	30
4. CONCLUSIONES GENERALES	31
4.1. Situación actual de la industria extractiva	31
4.2. Perspectivas en cuanto a explotaciones y reservas	34

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

	Pág.
5. RECOMENDACIONES	36
CUADRO N° 1 : CUADRO ESTRATIGRAFICO.	8
CUADRO N° 2: PRODUCCION DE BARITINA 1974/82 DISCRIMINADA POR DISTRITOS MINEROS Y YACIMIENTOS	32
ANEXOS : RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO MAPAS DE UBICACION DE YACIMIENTOS LISTADO DE FICHAS MINA	

ESTUDIO GEOLOGICO ECONOMICO DE LOS YACIMIENTOS DE BARITINA  
DE LA PROVINCIA

1. INTRODUCCION

El presente estudio, que se realiza a solicitud de la Provincia de Mendoza, tiene como objetivos la determinación expeditiva del potencial de los yacimientos de baritina detectados en el territorio provincial y la selección de los sectores más apropiados para la realización de tareas de prospección y exploración.

El estudio fue llevado a cabo durante el segundo semestre de 1982 y el primer semestre de 1983, por personal propio del Area Empleo de los Recursos Naturales del Consejo Federal de Inversiones. Para las tareas de campaña se contó con el apoyo de personal y material de la Dirección General de Minería de la Provincia de Mendoza.

2. TAREAS REALIZADAS

2.1. Recopilación y análisis de antecedentes

Como punto de partida para la recopilación se utilizó la información bibliográfica y de minas contenida en el banco de datos geológico-minero que opera en la Dirección General de Minería de la Provincia. Esta información de base, actualizada hasta 1979 fue complementada con aquella, surgida con posterioridad a esa fecha.

Además se consultaron los expedientes correspondientes a cada uno de los yacimientos identificados a efectos de procurar el máximo de datos que posibilitaran la posterior ubicación de los mismos en el terreno.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El conjunto de información obtenida permitió un adecuado ajuste en la planificación de las tareas de campaña así como una correcta identificación del tipo de información a obtener en cada depósito con el fin de lograr que el conjunto fuera lo más homogéneo posible como para facilitar una adecuada selección.

### 2.2. Tareas de campaña

Se realizaron en tres etapas. En la primera etapa, cumplida en septiembre de 1982, se reconocieron depósitos localizados en los distritos mineros N°20, 22, 23 y 24. Los reconocimientos se efectuaron con el apoyo de un vehículo de la Dirección General de Minería, mediante acémilas y un helicóptero de la Dirección de Aeronáutica Provincial en el caso particular del distrito minero 22. La acumulación de nieve existente en esa fecha en el sector precordillerano limitó el reconocimiento de los depósitos ubicados en el sector de la Pampa Seca - Río Cajón de las Minas.

En el mes de noviembre de 1982 se visitaron los depósitos ubicados en los distritos mineros N°2, 10, 13 y 18. En el caso del distrito N°2 el reconocimiento fue entorpecido parcialmente por las acumulaciones de nieve excepcionales para esa época del año.

La tercera etapa de campaña se desarrolló en el mes de marzo de 1983 y comprendió el reconocimiento de los depósitos identificados en los distritos mineros N°3, 4, 5 y 6, se completó además el reconocimiento de algunos depósitos de los distritos mineros N°2, 22 y 23. En estos dos últimos se contó con el apoyo de helicópteros del Escuadrón de Búsqueda y Rescate de la IV Brigada Aérea.

Se cumplieron en total 37 días de campaña con la intervención de dos geólogos del CFI y un chofer de la Dirección General de Minería de la Provincia de Mendoza.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Del total de 63 depósitos identificados por baritina según los antecedentes, se reconocieron 50 en el terreno. Los depósitos no reconocidos fueron los siguientes:

- DM N° 2 - Chimborazo
  - Paula
- DM N° 3 - Lucy, La Perdida, Santa Teresa.
- DM N° 4 - Daniel
- DM N° 5 - Porota
- DM N° 6 - Marito
- DM N°20 - La Tosca
- DM N°22 - General Paz
  - General Balcarce
  - Stella Maris
- DM N°24 - Ariel

Los motivos en general para su no reconocimiento fueron: deficiencia o inexistencia de información básica, escaso laboreo, dificultades de acceso (acumulaciones de nieve, crecientes, etc.).

En cada yacimiento se reconocieron las labores, se intentó un dimensionamiento del cuerpo mineral así como una interpretación de su emplazamiento y se relevó información de infraestructura. En algunos de los depósitos se extrajeron muestras de esquirlas de la mena.

### 2.3. Análisis de laboratorio

En los laboratorios del Centro de Investigación de las Industrias Mineras (CIIM) del Instituto Nacional de Tecnología Industrial se analizaron 27 muestras obtenidas en las tareas de campaña.

Los análisis consistieron en la determinación del contenido de óxido de bario y óxido de estroncio y en la determinación de la densidad real de la muestra.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES****2.3.1. Determinación de calcio, estroncio y bario por absorción atómica en Baritina:**

- 1) Fusión de la muestra con carbonato sódico-potásico.
- 2) Lixiviación en agua y filtración.
- 3) Insolubilización de la sílice en el filtrado, filtración, calcinación y evaporación con ácido fluorhídrico, ácido sulfúrico.

En el filtrado proveniente de la insolubilización de la sílice, determinación de sulfatos como sulfato de bario.

- 4) El precipitado proveniente de 2), disolución en ácido clorhídrico y determinación por absorción atómica.

**2.3.2. Determinación de bario en presencia de calcio y estroncio en Baritina (método clásico):**

- 1) Idem 1); 2) y 3) de la determinación anterior.
- 2) El precipitado proveniente de 2), disolución en la menor cantidad posible de ácido clorhídrico, evaporación casi a sequedad, 5 - 6 gotas de ácido acético y luego cantidad suficiente de acetato de amonio para neutralizar los ácidos minerales presentes. Precipitación en caliente por el agregado de cromato de amonio, del correspondiente cromato. Restan en solución calcio y estroncio.
- 3) El cromato de bario puede ser pesado como tal, por filtración en crisol de Gooch y secado a 120°C hasta constancia de peso.

**2.3.3. Determinación de Densidad Real (expresada en  $\text{kg}/\text{dm}^3$ ) por piconometría**

- 1) Se limpian bien los picnómetros (dos como mínimo, ya que el ensayo se hace por duplicado y conviene trabajar en paralelo) asegurándose que estén exentos de grasitud (externa e internamente) y se los seca en estufa.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

- 2) Se enfrían y pesan en balanza analítica (pesada 1).
- 3) Se cargan con la muestra, utilizando para ello un embudo que oriente el material directamente hacia el fondo (e impida que quede adherido a la pared).
- 4) Se pesa el picnómetro más la muestra (pesada 2). Para un material de densidad aproximada a los  $4.2 \text{ kg/dm}^2$  se recomienda que la masa de muestra no sea inferior a 3 gramos (en c/picnómetro).
- 5) Se le agrega el líquido a utilizar hasta un nivel tal que todo el material quede sumergido (conviene utilizar un líquido de baja densidad -determinada previamente a la temperatura de trabajo como se verá más adelante- y que no se evapore demasiado rápido, tal como xileno). La baja densidad del líquido impide que las partículas "floten".
- 6) Se elimina el aire que suele quedar ocluído, para lo cual se procede como sigue:
  - a) Se introducen los picnómetros en un recipiente en el cual se puede hacer vacío y se aplica el mismo durante aproximadamente media hora.
  - b) Se retiran los picnómetros y se golpea el fondo cuidadosamente contra una superficie rígida y plana.
  - c) Se repitan alternadamente a) y b) hasta que no se observe (en la superficie libre del material) ningún orificio que indique que se ha desprendido una burbuja de aire.
- 7) Se completan los picnómetros con el líquido y se dejan sin tapar estabilizando en la temperatura de trabajo (por lo menos una hora).
- 8) Se tapan los picnómetros y (asegurándose que el capilar se mantiene lleno de líquido) se secan exteriormente por completo y se pesan (pesada-3).



**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

- 9) Se vacían los picnómetros enteramente y se procede como en 1) y 2).
- 10) Se llenan los picnómetros con el líquido utilizado y se procede como en 7) y 8), obteniéndose las pesadas 4 (picnómetro vacío) y 5 (picnómetro lleno).
- 11) Se procede como en 9) y se cargan los picnómetros con agua destilada (previamente hervida y fría).
- 12) Se procede como en 7) y 8) obteniendo las pesadas 6 y (7)<sub>t</sub>.

Nota: Las diferencias (pesada 5)<sub>t</sub> - pesada 4 y: (pesada 7)<sub>t</sub> - pesada 6 pueden considerarse como constantes de cada picnómetro a una determinada temperatura de trabajo y para cada líquido utilizado.

Cálculos:

- 13) La densidad del líquido utilizado se calcula según la siguiente expresión:

$$D_1)_t = \frac{(\text{pesada } 5)_t - \text{pesada } 4 \cdot (D_{\text{agua}})_t}{(\text{pesada } 7)_t - \text{pesada } 6}$$

(D<sub>agua</sub>)<sub>t</sub> se extrae de tablas.

- 14) La densidad d. la muestra se calcula según la siguiente expresión:

$$D_M = \frac{(\text{Pesada } 2 - \text{Pesada } 1) \cdot (D_1)_t}{(\text{pesada } 5)_t - \text{pesada } 4 - (\text{pesada } 3)_t - \text{pesada } 2}$$

**2.4. Tareas de gabinete**

Estas consistieron en la actualización de la información de la ficha-mina de cada yacimiento y su carga en el Centro de Cómputos del CFI para

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

su posterior remisión a la Provincia, así como en la interpretación de los resultados y consecuentes conclusiones y recomendaciones que se presenten en este informe.

### 3. EVALUACION GEOLOGICO-MINERA

#### 3.1. Consideraciones Generales

En el presente estudio se ha pretendido encarar en forma global el análisis de los recursos baritínicos en el territorio provincial.

Este enfoque ha permitido en primera instancia agrupar los yacimientos en tres sectores que se ubican en otras tantas provincias geológicas.

Cabe aclarar que en caso particular del depósito Cochicó (Distrito Minero N°13) éste se ubica en la provincia geológica Sanrafaelino-Pampeana, pero la verificación de campo efectuada permite afirmar que no se trata de un yacimiento de baritina ya que sólo se observan vetas de cal cita en la formación Cochicó.

Los tres sectores a considerar son:

- sector Precordillerano.
- sector Cordillera Frontal.
- Sector Cordillera Principal.

#### 3.2. Sector Precordillera

Los depósitos agrupados en este sector se localizan en la comarca comprendida entre la ruta N°7 (Cuesta de Villavicencio) por el norte y el río Mendoza por el sur y entre los meridianos 68°50' y 68°15' de longitud oeste.

# CUADRO ESTRATIGRAFICO GENERAL

		CORDILLERA CORD. FRONTAL	CORDILLERA PRINCIPAL	SECTOR RIO BARRANCAS A DEL YESO
CUARTARIO	SECTOR VILLAVICENCIO-POTRERILLOS	SECTOR SUDESTE MOLLENAS S.A. CUTUPUNG	SECTOR SUDESTE MOLLENAS S.A. CUSCOREADO	SECTOR OCCIDENTAL MOLLENAS S.A. BARRANCAS Y PUNTA BARRANCAS BLANCAS
	Terciario	Depositos aluviales y niveles de pH de marés. Depositos glaciares Basaltos	Depositos aluviales y niveles de pH de marés. Depositos glaciares F. COYUCHO (Barranco II)	Depositos aluviales y niveles de pH de marés. Depositos glaciares F. COYUCHO (Barranco I)
CRETACICO	F. MARIÑO		ANDESITAS MOLLE	F. PALAUICO
	F. DIVISADERO LARGO F. PAPAGAYOS			PLUTONIZAS ANDINAS
JURASICO			F. MALARQUE F. SALAS F. HUAYRIN	F. MALARQUE F. DIAMANTE F. HUAYRIN
	MALLIN DOSES LIAS		F. BENDOZA F. TORIBILLO F. AUCUILCO F. LA MANGA F. LOTENA F. CUYO	F. BENDOZA F. TORIBILLO F. AUCUILCO F. LA MANGA F. LOTENA F. LAJAS F. CUYO
TRIASICO	G. CERRO COCOPRILLO G. RINCON BLANCO	BATOLITO COMPUESTO DE LA CORD- ILLERA FRONTAL		G. GRANITO Y PORFIDO DEL CUSCO F. LLANTENES F. CUSCO
PERMICO	F. CHOTCI G. SANTA CLARA	F. CUSCO		
CARBONICO		F. LAS PERLAS F. TOTONIAL		
DEVONICO	F. VILLAVICENCIO			
SILURICO		FOJA ULTRABASICA COMPLEJO METAMORFICO		
ORDOVICICO	F. ENCOZADA F. SAN JUAN			
CAMBRICO	CALIZA LA CRUZ CALIZA SALTADO CALIZA SAN SEBASTIAN			
PRECAMBRICO				

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.2.1. Caracterización geológico estructural regional

En la comarca considerada afloran entidades asignadas al Paleozoico inferior y medio, al Permotriásico y al Cenozoico.

Cámbrico: Siguiendo los lineamientos planteados por Furque y Cuerda (1979) afloran en áreas ubicadas al W, NW y N de la ciudad de Mendoza calizas fosilíferas que se agrupan en las entidades Caliza San Isidro y Caliza Solitario (Cámbrico Medio) y Caliza La Cruz (Cámbrico Superior).

Ordovícico: En las mismas áreas afloran calizas y dolomías muy consolidadas de colores azulados y grises, fosilíferas que corresponden a la Formación San Juan del Arenigiano. La diferenciación de unidades carbonáticas cámbricas y ordovícicas es muy dificultosa y solo puede hacerse en base a su contenido paleontológico.

En el Ordovícico Superior Harrington (1957) describe a la Formación Empozada que se apoya sobre las calizas cámbricas discordantemente y está integrada por un conglomerado poligénico de base al que siguen lutitas, en parte silicificadas, y brechas intraformacionales. En la zona de la Estancia Villavicencio se observan paquetes de lutitas negras, bituminosas. Se ha señalado que el techo de esta formación está truncado por una falla inversa alto ángulo que lo pone en contacto con la Formación Villavicencio (Devónico).

Sin embargo este contacto tectónico no es muy evidente y de las observaciones expeditivas de campo parece surgir que podría existir un pasaje transicional hacia aquella entidad.

Se ha establecido un espesor de 200 m para la Formación Empozada y su fauna de graptolites es caradociana.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Devónico: La Formación Villavicencio (originalmente propuesta por Harrington -1941- con rango de Grupo) es un conjunto sedimentario con metamorfismo regional de muy bajo grado donde se han distinguido tres facies: facies normal, leptometamorfitas (lutitas, grauvacas y areniscas cuarcíticas); facies Alojamiento, metasedimentitas con intercalaciones de calizas y facies Cortadera, con metamorfismo más intenso e intrusivos de rocas básicas y ultrabásicas con cuerpos serpentínicos.

En el área de estudio la facies más ampliamente representada es la facies normal. Por correlaciones estratigráficas con las formaciones Tontal y Punta Negra se ha ubicado a la Formación Villavicencio en el Devónico Medio.

Pérmico: Hacia el norte del Hotel Villavicencio afloran sedimentitas continentales (areniscas, lutitas, conglomerados) que integran el Grupo Santa Clara (Stipanovic, 1969). En este se han discriminado las siguientes formaciones: Cielo, Mollar, Montaña, Santa Clara Abajo y Santa Clara Arriba. En estas entidades se han encontrado restos de peces y vegetales que permitieron su asignación al Pérmico.

Permo-triásico: se incluyen aquí las vulcanitas de variada composición y amplia distribución areal en diversas provincias geológicas que integran la Formación Choiyoi.

Triásico: En el área de Potrerillos y adyacencias afloran diversas entidades continentales que se agrupan en los grupos Rincón Blanco y Cerro Cocodrilo. El Grupo Rincón Blanco se apoya discordantemente sobre el Paleozoico o la Formación Choiyoi y se integra con las formaciones Río Mendoza (conglomerado) y Las Cabras (areniscas, lutitas y calizas). Discordantemente sobre Rincón Blanco aparece el Grupo Cerro Cocodrilo integrado por las formaciones Potrerillos (conglomerados, areniscas y limolitas con niveles tobáceos), Cacheuta (lutitas con areniscas e intercalaciones bentónicas), Río Blanco (limolitas y areniscas) y Barrancas (conglomerados, limolitas y areniscas).

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Terciario: Dado que los basaltos de la Formación Punta de Las Bardas (jurásico-cretácico) no afloran en la comarca, las entidades siguientes pertenecen al terciario. Estas son las formaciones Papagayos (areniscas y conglomerados con intercalaciones de brechas calcáreas - Eoceno), Divisadero Largo (areniscas con niveles de anhidrita y arcilitas - Eoceno/Oligoceno) y Mariño (conglomerados, areniscas y arcilitas - Mioceno).

El Cuartario está representado por depósitos aluvionales y niveles de pie de monte.

Estructura: Las sedimentitas paleozoicas de la región se presentan en afloramientos de rumbo general SSW-NNE limitados por fallamientos del mismo rumbo e intruídos por rocas del Permo Triásico.

La fracturación predominante de rumbos NNE-SSW a NS es en general inverso con planos buzando al oeste, determinando así la presencia de escalas tectónicas.

Este sistema es complementado por otros de rumbo NNW-SSE, de tipo transcurrente que secciona los ejes del plegamiento, haciéndolos desaparecer en varias ocasiones.

### 3.2.2. Descripción de yacimientos

Se han agrupado los yacimientos de baritina en base a la unidad litoestratigráfica que los aloja.

#### a) Yacimientos de baritina en la Formación Empozada.

**DON MANUEL**: Se ubica al NE de la estancia Villavicencio y al W de la ruta nacional 7. Está constituido por varios cuerpos mineralizados concordantes, lentiformes y de aspecto nodular que se alojan en pizarras de la Formación Empozada (Ordovícico Superior). Las corridas de los cuerpos

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

rara vez superan los 50 m y sus potencias los 0,5 m. La mineralización consiste en baritina negra con escasa galena y pirita y limonitas. Un muestreo puntual indicó 74,3%  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,2%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $3,91 \text{ kg/dm}^3$ . Las características del depósito y el escaso laboreo existente impiden indicar reservas.

El yacimiento, de fácil acceso, no ha sido explotado en los últimos años.

**RAMONCITO:** Es un yacimiento similar al anterior, también emplazado en la F. Empozada, al SW de Don Manuel. Topográficamente el lugar es más accidentado y el acceso es también más dificultoso por el actual deterioro de los caminos. El depósito se explotó por los menos hasta 1976 y su producción ha sido modesta. El laboreo ha sido principalmente subterráneo.

**PIRUCHA:** Se ubica al SW de Ramoncito, también en la Formación Empozada. Las potencias de los cuerpos mineralizados son aquí mayores, alcanzando los 3,50 m. Una muestra puntual arrojó 82,2%  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,3%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $4,19 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real. Se han indicado 13.000 tn como reservas medidas y 36.000 tn como reservas probables. El yacimiento se explotó subterráneamente y estuvo en producción por lo menos hasta 1975. Su acceso es el mismo que para Ramoncito.

**EUGENIO JOSE:** Este yacimiento se ubica hacia el SW de Pirucha (entre ambos se encuentra la Victoria), su emplazamiento es similar al de los anteriores. Aún cuando las corridas de los cuerpos son mayores (80 m) sus potencias son inferiores a 0,50 m.

El análisis de un muestreo puntual indica 83,95%  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,30%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $4,10 \text{ kg/dm}^3$ . Fue explotado hasta 1978 y se accede por una hueca que se encuentra en mal estado.

**VICENTE:** Se ubica al SW de Eugenio José, en el mismo nivel estratigráfico. Quizás fueron explotados conjuntamente.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

LA VICTORIA: Se ubica entre los yacimientos Pirucha y Eugenio José, al W de la Estancia Villavicencio. También aquí la mineralización se emplaza en pizarras de la Formación Empozada y es baritina negra en nódulos. Las corridas son de hasta 150 m y las potencias de hasta 0,70 m. Se ha estimado un total de 8000 tn entre reservas posibles y potenciales. Es uno de los pocos yacimientos que se encontraba en producción en el momento del reconocimiento. Según la información obtenida la explotación se realiza temporariamente con personal y equipos provenientes de yacimientos de talco que no pueden ser explotados en época invernal. Es importante indicar además que el yacimiento figura en el Padrón Minero como denunciado por minerales de manganeso.

AGUA DEL ZANJON: Este yacimiento se ubica al W del puesto homónimo y se encuentra aislado del resto de los depósitos reconocidos en el sector precordillerano. Son vetas y lentes de baritina emplazados en arcilitas que tentativamente se asignan a la Formación Empozada. Este hecho hace que sea también tentativa su pertenencia al agrupamiento que se describe. Otros elementos que la diferencian de los depósitos anteriores son la presencia de vetas de hasta 50 m de corrida con potencias de hasta 0,30 m y que la baritina sea blanca.

Los análisis de la muestra extraída indican un 82,4% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 0,30% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de  $4,19 \text{ kg/dm}^3$ .

Fué explotado antiguamente y se reconocen tres galerías cortas en tres niveles. No existe huella de acceso.

### b) Yacimientos emplazados en la Formación Villavicencio (Distrito Minero N°22)

GUAMPARITO: Se ubica en el Cerro Rincón Guamparito al SW de la Estancia Casa de Piedra. Son vetas de baritina blanca, de rumbo aproximado EW con potencias de hasta 0,30 m. Se han observado también lentes concordantes aunque de menor espesor. Junto con la baritina aparece galena y limonitas. Dos muestras obtenidas arrojaron los siguientes valores: 71,7%  $\text{SO}_4\text{Ba}$ ,



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

0,70%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $4,63 \text{ kg/dm}^3$  y 77,0%  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,90%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $4,19 \text{ kg/dm}^3$ . La diferencia en las densidades puede adjudicarse a la presencia de galena. Este depósito no fue explotado por lo menos en la última década y la huella minera de acceso se encuentra destruída.

**LA HORQUETA:** En este depósito, el más importante del Distrito Minero 22, se observaron vetas y lentes de baritina en sedimentitas de la Formación Villavicencio. Según Angelelli et al (1980) son concordantes, con corridas de hasta 20-25 m y potencias que varían desde algunos decímetros hasta 2 o 3 metros, y se disponen sobre un recorrido superior a 200 cm. Ha sido explotado con cierta continuidad principalmente a cielo abierto, con producciones del orden de 200 a 300 tn/año.

**SAN PEDRO NOLASCO:** Es un yacimiento ubicado al sur del Cerro Cajón de Las Minas, denunciado por plomo, donde la mineralización se aloja en fracturas y diaclasas de rumbo EW y NW-SE. Además de baritina se observa galena piritita y calcopiritita, y entre los oxidados malaquita y limonita. Las corridas máximas llegan a 60 m y las potencias son de algunos decímetros. Existe alteración hidrotermal no muy intensa, y aparentemente hay zonación vertical. Fue explotado por laboreo subterráneo, siendo la producción en el período 1943/49 de 954 tn. Las reservas positivas y probables estimadas por YRIGOYEN (1956) son de 927 tn y se conocen análisis químicos que indican un 85,7% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ . El acceso al depósito es difícil y solo puede hacerse mediante semovientes.

**JULIA:** En este depósito ubicado al Sur de La Pampa Seca, se observan vetas de hasta 25 m de corrida y escasa potencia con baritina, minerales de manganeso, blenda y limonitas. Existe un reducido laboreo subterráneo pero, al no tener registros de producción en la zona de Pampa Seca, carece de accesos para automotores.

**GENERAL ALVEAR:** Ubicado en el flanco norte del Cerro Cajón de Las Minas, se observan vetas de hasta 50 m de corrida y potencias de hasta 0,70 m, con baritina, galena y limonitas. Fue explotado mediante rajos y galerías

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

con una extracción total de 135 tn hasta 1949. Una muestra de veta dió un 91,8% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 0,35%  $\text{SO}_4\text{Sr}$ , con una densidad real de  $4,41 \text{ kg/dm}^3$ . Las reservas indicadas por Yrigoyen no alcanzan a 100 tn.

**GENERAL LAVALLE:** Se ubica en el flanco sur del Cerro Cajón de Las Minas, inmediatamente al este de San Pedro Nolasco. Son vetas de corrida desconocida con potencias inferiores a 0,20 m, con baritina, malaquita y limonitas. Hasta 1949 solo se extrajeron 25 tn. Una muestra puntual de veta dió 52% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,20%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $3,57 \text{ kg/dm}^3$ .

**GENERAL PUEYRREDON:** Ubicado al norte de San Pedro Nolasco presenta vetas con baritina, galena, malaquita y limonitas, de hasta 50 m de corrida y potencias de hasta 0,60 m. Produjo hasta 1949, 185 tn mediante rajos y laboreo subterráneo.

Se han señalado (Yrigoyen en 1956) 50 tn de reservas positivas y probables y una muestra puntual dió 83,55% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 0,35% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de  $4,22 \text{ kg/dm}^3$ .

**GENERAL MOSCONI:** Se ubica en el extremo norte de la Pampa Seca. Son vetas alojadas en fracturas y diaclasas, de rumbo predominante E-W, con corridas de hasta 60 m y potencias de hasta 0,30 m. Se observa baritina, galena, malaquita y limonitas. Fue explotado con una producción de 185 tn hasta 1946.

**GENERAL ROCA:** Se ubica en la Pampa Seca al oeste de General Mosconi. Se presentan vetas con baritina, galena y limonitas de hasta 50 cm de corrida y 0,80 m de potencia. Hasta 1949 produjo 616 tn. Yrigoyen menciona 100 tn. de reservas probables.

**GENERAL SARMIENTO:** Está ubicado en la Pampa Seca al NW de Julia. Son vetas de hasta 50 m de corrida y 0,30 m de potencia con baritina y galena. Su producción en 1946 fue de 32 tn. Una muestra puntual dió 84,45% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 1,95% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$ . Con una densidad real de  $4,37 \text{ kg/dm}^3$ .

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

GENERAL SAN MARTIN: Se ubica en la Pampa Seca al norte de Julia. Se observaron vetas de hasta 50 m de corrida y 0,50 m de potencia máxima, con baritina y limonitas, emplazadas en fracturas de rumbo E-W. Fue poco explotado hasta 1946.

GENERAL MADARIAGA: Se ubica en el faldeo occidental del Cerro Cajón de Las Minas al sur de la General Alvear. Son vetas de hasta 30 m de corrida y 0,25 m de potencia donde se observa baritina y en menor proporción galena y limonitas. Fue poco explotado.

GENERAL ESPEJO: Está ubicado en la Pampa Seca al NW de la mina General San Martín. Son vetas en fracturas de hasta 20 m de corrida y 0,20 m de potencia máxima. Solo se observó baritina y limonitas.

GENERAL SOLER: Está ubicado al sur de la estancia de Casa de Piedra. Se observan vetas de baritina y limonitas con corrida de hasta 40 m y 0,20 m de potencia máxima. Produjo en 1950 un total de 30 tn de baritina.

GENERAL OLAZABAL: Se ubica en el flanco sur del Cerro Paramillitos, al NW de la mina Guamparito. Son vetas en fracturas E-W de unos 30 m de corrida y 0,20 m de potencia máxima, con baritina, galena y limonitas.

GENERAL SAAVEDRA: Se ubica inmediatamente al oeste de la mina Guamparito. Se observan vetas, en fracturas y algunas lentes concordantes. Las corridas máximas observadas son de 50 m y las potencias de 0,30 m.

Depósitos del distrito minero N° 22 donde no se observó

Localización de baritina:

- General Ortega
- Fray Luis Beltrán
- San Isidro

Depósitos no localizados en el terreno:

- General Paz
- Fray Luis S.M. de Oro
- General Balcarce
- Stella Maris

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES****3.3.3. Conclusiones**

Los yacimientos de baritina del sector precordillerano se pueden agrupar por el nivel estratigráfico en que se alojan que a su vez coincide con dos tipos de emplazamiento mineral: los yacimientos emplazados en la Formación Empozada (Ordovícico) son predominantemente de tipo concordante, mantos y lentes, mientras que aquellos emplazados en la Formación Villavicencio (Devónico) son predominantemente de tipo discordante.

La simple observación de los mapas mineros muestra que los depósitos de la Formación Empozada se concentran en una franja de 6 km x 2 km, mientras que los de la Formación Villavicencio están más dispersos arealmente, hacia el sur de la latitud de la estancia Casa de Piedra con concentraciones en las zonas del Cerro Cajón de Las Minas y Pampa Seca.

Comparando globalmente las posibilidades de ambos tipos de depósitos en cuanto a reservas de mineral, pueden destacarse los de la Formación Empozada por sus mayores corridas y potencias de los cuerpos mineralizados. En cambio los depósitos de la F. Villavicencio son de corridas raramente superiores a 50 m y potencias generalmente inferiores a 0,50 m.

La mineralización presenta diferencias tales como la presencia de baritina negra predominante en los de la F. Empozada (en la bibliografía se ha citado la presencia de galena, no observada en los reconocimientos de campo), mientras que en los otros depósitos es común que la baritina, en este caso blanca, esté acompañada en forma subordinada por galena, pirita y aún calcopirita.

El muestreo realizado que por ser no sistemático, y tener limitada representatividad en cuanto al modo de obtención y número de muestras, es de carácter meramente orientativo, indica para los depósitos de la F. Empozada valores medios de 80,7% de  $SO_4Ba$  y 0,27%  $SO_4Sr$  con una densidad real promedio de 4,10 kg/dm<sup>3</sup>.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En los de la F. Villavicencio los valores medios obtenidos son 81,7% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 0,85%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con  $4,35 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

Este último valor, bastante elevado, podría adjudicarse a la presencia en estos depósitos de sulfuros de plomo y hierro.

Las diferencias en cuanto a las dimensiones y emplazamientos de los cuerpos mineralizados hace presumir, ya que por falta de información no puede hacerse un análisis numérico, que las condiciones para la explotación son más favorables, tanto por métodos como por costos, en aquellos depósitos alojados en la F. Empozada.

Por otra parte el acceso a estos depósitos es mucho más fácil por tener huellas para automotores, mientras que los de la F. Villavicencio, en su gran mayoría solo son accesibles mediante semovientes.

### 3.3. Sector Cordillera Frontal

Los depósitos de baritina de la Cordillera Frontal se ubican en el flanco oriental del Cordón del Portillo, en las cercanías del Cerro Don Rocha, al suroeste del río de Las Tunas e inmediatamente al sur del arroyo Barranquero, en el sector sureste de la Hoja 24 a-b "Cerro Tupungato".

Cabe señalar que inmediatamente al sur de la localidad de Cacheuta, en el Distrito Minero N°20, se conoce la existencia del yacimiento de baritina La Tosca que no pudo ser localizado en el terreno. Según referencias indirectas se trataría de un depósito de reducida magnitud y su ubicación estaría en el límite entre las provincias geológicas de Precordillera y Cordillera Frontal.

#### 3.3.1. Caracterización geológico-estructural regional

En la comarca considerada afloran entidades geológicas asignadas al Paleozoico, al Permotriásico y al Cenozoico.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

Paleozoico inferior: La entidad más antigua es el denominado Complejo Metamórfico, constituido predominantemente por filitas y micacitas y, en menor proporción, por anfibolitas, calizas cristalinas y cuarcitas. El metamorfismo varía desde bajo a moderadamente alto y es de carácter regional. En la comarca donde se ubican los depósitos se observan principalmente esquistos micáceos.

En el complejo metamórfico aparecen intrusiones pequeñas, concordantes con la foliación de los esquistos, de la denominada "Faja Ultrabásica". Esta consiste en cuerpos peridotíticos, serpentínicos y talcosos.

Estas entidades, asignadas anteriormente al Proterozoico, se consideran actualmente del Paleozoico inferior por correlaciones estratigráficas con el apoyo de dataciones radiométricas.

Carbónico: En la comarca considerada afloran sedimentitas que se asignan a las formaciones Totoral y Las Peñas. La F. Totoral son areniscas cuarcosas, de grano mediano, blanquecinas con intercalaciones de lutitas, limolitas y conglomerados con fósiles de invertebrados marinos que permiten considerarla del carbónico inferior/medio. La Formación Las Peñas son conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas oscuras no fosilíferas que por consideraciones estratigráficas se asignan al Carbónico superior.

Permo-Triásico: Se incluye aquí dos entidades íntimamente relacionadas entre sí que afloran en la comarca: la Formación Choyoi (Asociación Volcánica Variscica) y el "Batolito Compuesto de la Cordillera Frontal". La F. Choyoi está representada por intrusiones de rumbo NNE-SSW y NW-SE de pórfiros riolíticos y riodacíticos.

El "Batolito Compuesto" está representado en la zona por un granito porfírico, bastante alterado, de color rosado con fenocristales de feldespato, con algunas segregaciones pegmatíticas y diques aplíticos.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Cenozoico: No afloran en la comarca entidades terciarias y el cuartario está representado por depósitos aluvionales y glaciarios y niveles de pie de monte.

Estructura: Los rumbos predominantes tanto en los esquistos del Complejo metamórfico como en las sedimentitas de las entidades carbónicas son N-S a NE-SW con inclinaciones hacia el este. El fallamiento se manifiesta claramente y es de carácter inverso con angularidad variable, con rumbos N-S, NNE-SSW y NW-SE.

### 3.3.2. Descripción sintética de los yacimientos

TUNUYAN: Son vetas que se alojan en fracturas E-W en esquistos micáceos del denominado Complejo Metamórfico. Se reconocen dos cuerpos mineralizados, cuyas corridas son aproximadamente de 200 m y 100 m, con potencias máximas del orden de 0,50 m. Las observaciones de campo permiten inferir a lo sumo un potencial del orden de 25.000 tn de mineral. Los análisis químicos de una muestra puntual del depósito indica 77,3%  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 3,10% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de 4,20  $\text{kg}/\text{dm}^3$ .

El depósito ha sido poco explotado y según referencias de lugareños ha permanecido inactivo por más de 20 años.

LA ALICIA: Son dos vetas de rumbo predominante E-W alojadas en fracturas y en el contacto entre los esquistos del Complejo Metamórfico y el granito del Batolito Compuesto de la Cordillera Frontal. Los espesores máximos son del orden de 0,30 m y las corridas visibles de 20 y 30 m aproximadamente. Estos valores nos permiten inferir para este depósito recursos potenciales inferiores a 2000 t de mineral. El análisis de una muestra puntual indicó 88,40%  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 2,50% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de 4,36  $\text{kg}/\text{dm}^3$ . Este depósito fue explotado rudimentariamente hasta los años 1963/64.

LA PROVINCIANA: Veta de rumbo aproximado E-W, en fractura, con los esquistos del Complejo Metamórfico como caja. La corrida visible es del orden

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de 50 m con potencias no superiores a 0,15 m. Estas observaciones nos permiten inferir un reducido potencial. Se explotó en forma conjunta con La Alicia y La Libertad hasta 1963/64.

LA LIBERTAD: Veta en esquistos del Complejo Metamórfico, alojada en una fractura de rumbo N80W. Corrida visible del orden de 100 m con potencias no superiores a 0,20 m. El potencial que se puede inferir con estas observaciones no supera las 3000 tn. Fue explotada en forma rudimentaria con los dos depósitos anteriores hasta 1963/64.

### 3.3.3. Conclusiones

Los depósitos de baritina reconocidos en la Cordillera Frontal son en todos los casos cuerpos vetiformes alojados en fracturas de rumbo este-oeste, subverticales, en rocas del Complejo Metamórfico, preferentemente, o en un granito que forma parte del Batolito Compuesto de la Cordillera Frontal. Las corridas y potencias observadas no permiten inferir la existencia de recursos potenciales de interés, aún cuando los tenores de sulfato de bario y las densidades reales son atractivas.

Cabe señalar que el acceso a estos depósitos es relativamente sencillo pues, durante su explotación contaron con caminos hasta los mismos laboreos.

Las condiciones de yacencia de estos depósitos obligarían a su explotación mediante laboreos subterráneos, lo que sumado al reducido espesor de las vetas, obligaría a una gran remoción de material estéril que provocaría un alto costo de explotación de mineral.

### 3.4. Sector Cordillera Principal

Los depósitos baritínicos correspondientes a la porción mendocina de la Cordillera Principal se ubican al sur del río Atuel y pueden agruparse además de la siguiente manera:



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Depósitos ubicados entre el río Atuel al norte y el arroyo Paraguay al sur, entre los 69°45' y los 70° de longitud oeste. (Distrito Minero N°2).
- Depósitos ubicados entre el río Salado por el norte y el arroyo Serrucho por el sur, entre los 69°45' y los 70°30' de longitud oeste. (Distrito Minero N°3).
- Depósitos ubicados en las cercanías de la localidad de Bardas Blancas (Distritos Mineros N°4 y 5).
- Depósitos ubicados en las proximidades del arroyo del Yeso al oeste del río Grande. (Distritos Mineros N°5 y 6).
- Depósitos ubicados en las proximidades del río Barrancas al oeste de la ruta nacional N°40 (Distrito Minero N°6).

### 3.4.1. Caracterización geológico-estructural regional

En las comarcas aledañas a los depósitos de baritina identificados se han reconocido entidades geológicas asignadas al Paleozoico superior, Mesozoico y Cenozoico.

Paleozoic Superior: En el Valle del Río Grande, aguas arriba de la localidad de Bardas Blancas afloran mantos de andesitas que integran la Formación Sierra Azul. Asignada tentativamente al Pérmico por Dessantín (1973) esta entidad es equiparable a la F. Choyoi del Permotriásico.

Triásico: En las proximidades del Cerro Chihuido, al oeste de la ruta nacional N°40. La Formación Chihuido son aglomerados, conglomerados, areniscas y tobas con plantas fósiles a la que sobreyace la Formación Llantenes que son conglomerados, areniscas y lutitas también con plantas fósiles. El conjunto está intruído por el denominado "Granito y pórfiro del Chuhuido".

Jurásico-Cretácico: Los depósitos jurásicos marinos se inician con aquellos del Grupo Cuyo, subdividido en los subgrupos Río Atuel y El Codo

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

por Volkheimer (1978) en las comarcas del norte (Río Atuel), en las formaciones Lajas y Remoredo por YPF en esas comarcas del sur (Hojas 30 c y 31 c). En la zona central (Hojas 28 b y 29 b) Dessanti solamente discrimina la Formación Puchenque en el Lias-Dogger inferior. El subgrupo Río Atuel se integra con las formaciones El Freno (areniscas y conglomerados) y Puesto Araya (areniscas, limolitas, margas y calizas). El subgrupo El Codo incluye las formaciones El Codo (lutitas, areniscas, margas y calizas) y Tabanos (yeso). La F. Puchenque comprende conglomerados, areniscas, areniscas calcáreas, lutitas y calizas.

Sobre las rocas del subgrupo El Codo se disponen en forma concordante areniscas, margas y calizas de la Formación Lotena (Caloviano) con fauna fósil marina. Sobre esta entidad se dispone concordantemente la Formación La Manga (Oxfordiano) con calizas y margas con intercalaciones de yeso hacia el techo y fauna de amonites.

En las hojas 28 b y 29 b Dessanti identifica la entidad Calizas del Calabozo equiparable a la F. La Manga.

A la F. La Manga suceden espesos niveles yesíferos del denominado Yeso Principal o Formación Auquilco, entidad ésta ampliamente representada en toda la Cordillera Principal.

Por encima de la F. Auquilco, a partir de la fase diastrófica "Araucaniana" (Oxfordiano superior) se inicia el denominado ciclo sedimentario "Andico". La entidad basal de este ciclo es la Formación Tordillo de la cual participan areniscas rojizas y verdosas con intercalaciones de arcilitas y limolitas y niveles de tobas.

Esta unidad está representada ampliamente en el sector considerado.

Sigue concordantemente el denominado Grupo Mendoza. Esta entidad, que en el territorio mendocino es difícilmente divisible en formaciones, está compuesta principalmente por rocas calcáreas y lutitas y se asigna al

Culminando el ciclo Andico se encuentra la Formación Huitrin, integrada por calizas, yeso, anhidrita, dolomitas y niveles salinos.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En el Cretácico Superior aparecen depósitos continentales que integran el Grupo Neuquén en el extremo sur del territorio provincial y que hacia el norte son equiparables a las formaciones Diamante (hojas 28 b y 29 b) y Salas (hoja 27 b).

Asignada al Maastrichtiano se encuentra la Formación Malargue constituida por calizas y margas fosilíferas, areniscas calcáreas, tufitas y tobas. Correspondería a un ambiente de transición marino - continental.

Las entidades terciarias más relevantes en las comarcas donde se ubican los depósitos de baritina son las Andesitas Molle o Formación del Molle (Oligoceno), Plutonitas Andinas (Oligoceno) y la Formación Palauco (Mioceno-Plioceno).

Las Andesitas Molle son aglomerados y brechas andesíticas con algunos mantos de andesitos hornblendíferas y algunas lavas básicas. Las Plutonitas Andinas representarían la fase plutónica de la entidad anterior y son diques, mantos, cuerpos lacolíticos y otras masas intrusivas de dioritas y pórfiros dioríticos, andesíticos, dacíticos y granodioríticos.

En la formación Palauco se incluyen conglomerados y aglomerados basálticos y dacíticos, tobas dacíticas y brechas y aglomerados andesíticos.

Quartario: Se reconoce la presencia de la Formación Coyocho, equiparable al Basalto II, de depósitos aluvionales y niveles de pie de monte y de depósitos glaciarios.

Estructura: la Cordillera Principal está constituida por pliegues de estilo subalpino alargados en rumbo submeridiano. El fallamiento es tanto gravitacional como comprensivo y es predominantemente submeridiano.

### 3.4.2. Descripción sintética de yacimientos

#### DISTRITO MINERO Nº2

ARROYO LAS PIEDRAS: En este depósito, ubicado en el sector SW de la ho-

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

ja 27 b, la mineralización de baritina aparece en el subgrupo El Codo del Grupo Cuyo, en las proximidades del yeso de la F. Tábanos. Son mantos de corrida indeterminada con potencias de hasta 2 metros. Registra producción hasta 1980, siendo explotada a cielo abierto rudimentariamente. Los análisis químicos de una muestra indican 39,4% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 1% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de  $3,19 \text{ kg/dm}^3$ .

Actualmente los accesos para automotores están deteriorados.

**LAS LAGUNITAS:** Se ubica al SE del yacimiento anterior y en el mismo nivel estratigráfico. Se observan por lo menos dos mantos con potencias del orden de un metro. Los resultados obtenidos de una muestra puntual de mena señalan 56,6% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 2,3% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $3,63 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real. Fue explotado rudimentariamente hasta 1980 a cielo abierto y subterráneamente. Los accesos están también destruidos.

**SANTA CATALINA:** Ubicado en la margen izquierda del arroyo Feline, al SSW de las minas anteriores. Se observan mantos de baritina en lutitas del subgrupo El Codo cubiertos discordantemente por basaltos de la F. Coyocho (Basalto II). Se observa un manto de corrida desconocida, de un metro de potencia visible. Además de baritina se ha observado escasa galena. Fue explotado por galerías, actualmente inaccesibles y registra producción hasta 1980. Los accesos están intransitables. El muestreo indicó 95,2% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 2,3% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $4,48 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

**DOÑA ANTONIA:** Se ubicó al SW de la mina Arroyo Las Piedras y en el mismo nivel estratigráfico que esta. Son mantos de corrida desconocida y potencias visibles del orden de medio metro. Fue explotado rudimentariamente y registra producción hasta 1980.

**ROJINO:** Este yacimiento se ubica al norte del arroyo de Las Minas y de los depósitos anteriores, en el mismo nivel estratigráfico. Es de tipo mantiforme, con corridas del orden de 200 metros y potencias de hasta 7 metros.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El muestreo puntual de mena indicó 85% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 3,4% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $4,2 \text{ kg/dm}^3$ .

Fue explotada a cielo abierto hasta 1982 aunque en el momento del reconocimiento de campo (noviembre de 1982) estaba inactiva y con su huella de acceso parcialmente destruída.

DON LUIS: Este depósito se ubica entre los arroyos de Las Minas y Las Piedras, en el mismo nivel estratigráfico que los yacimientos anteriores. Es también mantiforme con corridas visibles del orden de 50 metros y hasta 5 metros de potencia. Aún no ha sido explotada.

De los depósitos del Distrito Minero N°2 no pudieron localizarse en el terreno Chimborazo y Paula.

### Distrito Minero N°3

OMEGA: Este depósito se ubica en el faldeo oriental del cerro Serrucho. Es de tipo vetiforme y la mineralización se aloja en un stock diorítico de las denominadas Plutonitas Andinas (Mioceno-Oligoceno). Se observan por los menos tres vetas, la mayor con una corrida de unos 60 metros y hasta 1,20 metros de potencia, con baritina, minerales de manganeso y limonitas. Fue explotada a cielo abierto. La muestra obtenida indicó 82,8% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 1,70% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $4,16 \text{ kg/dm}^3$ . Cabe indicar que a unos 1000 m al NNE de este yacimiento se observaron mantos de baritina en niveles margosos de la F. Puchenque (por lo menos cuatro cuerpos) que fueron explotados rudimentariamente a cielo abierto. En estos la corrida máxima observada fue de 50 m y las potencias de 0,50 m; con baritina de grano grueso, fibrosas y muy manchada por óxidos de hierro.

Existe una antigua huella minera, hoy intransitable, que llega a todas estas manifestaciones minerales.

CHIQUITO: Se ubica en la margen derecha del arroyo Los Blancos, a unos 300 metros de la nueva ruta de acceso al Valle de Las Leñas. Se obser -

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

van dos tipos de mineralización: mantiforme en calizas de la F. Puchenque y vetiforme en un pórfiro andesítico (Oligoceno-Mioceno). Los mantos tienen hasta 1,50 m de potencia y corridas desconocidas. La veta observada tiene una potencia máxima de 0,30 m, y la caja se presenta medianamente alterada en las cercanías de la veta.

Los análisis químicos indican 41,80% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 28,90%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y 4,07  $\text{kg/dm}^3$  de densidad real en el manto y 91,6% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,60%  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y 4,36  $\text{kg/dm}^3$  de densidad para la veta. El depósito fue explotado en forma rudimentaria. El último registro de producción es de 1979.

LA ISIDORA: Se ubica en la margen izquierda del arroyo de Las Minas, al NW de la mina Omega. Se observa un manto de baritina con una corrida visible de 60 metros y de hasta 4 metros de potencia. Los análisis señalan 79,75% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 1,80% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de 4,23  $\text{kg/dm}^3$ . Cabe indicar que en las cercanías se observa una pequeña veta con galena cuyos análisis dieron (Salaberry, 1982) 19,42% Pb; 0,26 Cu; 0,13 Zn y 460 g/tn Ag.

NORMA: Este depósito se ubica en las cercanías de la confluencia del arroyo Infiernillo con el río Grande. El cuerpo mineralizado se aloja concordantemente en calizas del Grupo Cuyo, con una corrida total estimada de 105 metros y una potencia máxima de 1,20 metros. Según información proporcionada por Bonfils (1981) los tenores máximos son de 88,09% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 4,0% de peso específico.

En el Distrito Minero N°3 no pudieron reconocerse los depósitos Lucy, La Perdida y Santa Teresa.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**Distrito Minero N°4

SANTA CATALINA: Este depósito se ubica al norte del puente de la ruta nacional N°40 sobre el río Grande en Bardas Blancas.

Se observan mantos de baritina de unos 30 m de corrida y hasta 2 metros de potencia en el Contacto de las formaciones Puchenque y Calizas del Calabozo.

En el Distrito Minero N°4 no pudo localizarse en el terreno el depósito "Daniel".

Distrito Minero N°5

MONTEAGUDO: Este depósito se ubica al ceste de la localidad de Mechanquil, en la margen izquierda del arroyo del Yeso. Está denunciado por hierro pero su mineralización principal es celestina/baritina. El cuerpo mineralizado es concordante en calizas del Grupo Cuyo y su corrida visible es de 50 metros con una potencia máxima de 2 metros.

Los análisis químicos de una muestra obtenida en el yacimiento indican 2,2% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y 85,45% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  con una densidad real de  $4,09 \text{ kg/dm}^3$ .

Los análisis presentados por Bonfils. (1976) no discriminan estroncio y bario. Este autor indica 7090 tn de reservas positivas.

EL COMPADRITO: Este depósito se ubica inmediatamente al sur del puente de la ruta nacional N°40 sobre el río Grande, en la localidad de Bardas Blancas.

Es de tipo mantiforme, alojado en el contacto de las formaciones Puchenque y Calizas del Calabozo, con una corrida del orden de 200 metros y 6 metros de potencia máxima. Los análisis indican 83,25% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 1,80% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $4,12 \text{ kg/dm}^3$ .

Es quizás el depósito de baritina más intensamente explotado del territorio provincial y registra producción en forma continua hasta 1980.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

LUTHEMA: Se ubica inmediatamente al WSW de la mina Monteagudo, en la margen izquierda del Arroyo del Yeso. Es de tipo mantiforme en calizas del Grupo Cuyo con corridas de hasta 230 metros y un espesor máximo con mineralización de 25 metros. Bonfils (1979) indica una reserva positiva de 33.144 tn. Este autor no discrimina en los análisis estroncio y bario, mientras que el muestreo del CFI indicó 5,90% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 76,90% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $4,02 \text{ kg/dm}^3$ . El depósito está actualmente en explotación, a cielo abierto.

CARLONCHO: Corresponde a una estacamina de Luthema, por lo tanto son válidas en este caso las mismas consideraciones que para este depósito.

SAN MIGUEL: Se ubica al este de la ruta nacional N°40, al norte del puente de ésta sobre el arroyo del Yeso. Son pequeños cuerpos concordantes intercalados en margas que pertenecen posiblemente a la F. Huitrin. Una muestra de mena indicó 56,80% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,60% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $3,58 \text{ kg/dm}^3$ .

MARIA ISABEL: Se ubica al sur del depósito anterior, en la margen izquierda del arroyo del Yeso. Se observan mantos de hasta 40 m de corrida con una potencia máxima de 0,50 metros en niveles margosos posiblemente de la F. Huitrin. El muestreo indicó 3,77% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 0,60% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $3,87 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

En el Distrito Minero N°5 no se localizó el depósito "Porota".

### Distrito Minero N°6

MARITO: Se ubica al NW del puente de la ruta nacional N°40 sobre el río Barrancas, en el límite con la provincia del Neuquén. Es un depósito mantiforme, en niveles margosos de la F. Huitrin. Las corridas máximas son de 25 metros con potencias de hasta 1,50 metros. Los análisis químicos indican 4,90% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 75% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y una densidad real de  $3,72 \text{ kg/dm}^3$ . Fue explotada rudimentariamente a cielo abierto.

En el Distrito Minero N°6 no se localizó el depósito "Marito".



## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

### 3.4.3. Conclusiones

En la Cordillera Principal se han identificado depósitos de baritina y de celestina. Estos últimos son: Monteagudo, Luthema-Carloncho y Palas Atenea.

En base al tipo morfológico y al nivel estatigráfico se puede considerar el siguiente agrupamiento de depósitos de bario y estroncio:

- a. Depósitos mantiformes en sedimentitas liásicas:  
Arroyo de Las Piedras, Las Lagunitas, Santa Catalina (D.M. N°2), Doña Antonia, Rojino, Don Luis, Chiquito, La Isidora, Norma, Santa Catalina (D.M. N°4), El Compadrito, Luthema, Carloncho y Monteagudo.
- b. Depósitos mantiformes en sedimentitas cretácicas (F. Huitrin):  
San Miguel, María Isabel y Palas Atenea.
- c. Depósitos vetiformes en las "Plutonitas Andinas":  
Omega y Chiquito.

El muestreo no sistemático realizado, de limitada representatividad por la modalidad de extracción y número de muestras, nos permite hacer las siguientes consideraciones de carácter meramente orientativo:

Los depósitos de baritina del grupo a) promedian valores de 68,7% de  $SO_4Ba$ , 6,78% de  $SO_4Sr$  y  $3,97 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real. Si en este grupo no se incluye el manto de Chiquito por sus tenores anómalos, los valores son de 73,19% de  $SO_4Ba$ , 1,93% de  $SO_4Sr$  y  $3,99 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

En el caso de los depósitos de estroncio del grupo a) (Luthema y Monteagudo) los valores obtenidos indican 81,47%  $SO_4Sr$ , 4,05  $SO_4Ba$  y  $4,05 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

Los depósitos de bario del grupo b) promedian valores de 47,25% de  $SO_4Ba$ , 0,60% de  $SO_4Sr$  y  $3,72 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En este grupo el único depósito de estroncio (Palas Atenea) presenta 75%  $\text{SO}_4\text{Sr}$ , 4,90% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$  y  $3,72 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

Las vetas del grupo c) promedian 87,2% de  $\text{SO}_4\text{Ba}$ , 1,15% de  $\text{SO}_4\text{Sr}$  y  $4,26 \text{ kg/dm}^3$  de densidad real.

A la fecha de reconocimientos de campo el único depósito en explotación en el sector de Cordillera Principal era Luthema. Con evidencias de explotaciones en los últimos cinco años se pueden mencionar Arroyo Las Piedras, Las Lagunitas, Santa Catalina (D.M. N°2), Doña Antonia, Rojino, Chiquito, El Compadrito y Palas Atenea.

En todos los casos las explotaciones han sido de pequeña a mediana envergadura y en general con métodos rudimentarios. El depósito más explotado ha sido El Compadrito, mediante laboreo subterráneo. De menor importancia son los laboreos a cielo abierto observados en Luthema y Rojino. El resto de los depósitos presentan pequeños laboreos que evidencian reducidos volúmenes de extracción y que además no evidencian suficientemente las dimensiones de los cuerpos mineralizados.

En general todos los depósitos han tenido o tienen huellas de acceso para automotores. Los que presentan mayores dificultades de acceso son los que se localizan en la región del río Atuel.

### 4. CONCLUSIONES GENERALES

#### 4.1. Situación actual de la industria extractiva

Si bien del estudio surge que en el territorio provincial existen además de yacimientos de baritina, depósitos donde el sulfato de estroncio (celestina) es netamente predominante, el tratamiento de este tema debe hacerse en forma conjunta.

Sin embargo puede indicarse que la producción del yacimiento Luthema, que se incluye en el cuadro N°2, corresponde a la producción provincial de sul

CUADRO N° 2 - PRODUCCION DE BARIINA POR DISTRITO MINERO Y POR YACIMIENTO - PERIODO 1974-1982 (en toneladas)  
 DATOS OBTENIDOS DE LA DIRECCION GENERAL DE MINERIA Y DIAGNOSTICO MINERO DE LA PROVINCIA DE MENDOZA - BIANSA (1979)

Districto minero	YACIMIENTO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
2	Arroyo Las Piedras	178	220	400	220	200	120	40	--	--
	La Lagunitas	75	150	100	120	80	50	30	--	--
	San Catalina	150	200	150	110	100	50	30	--	--
	Doña Antonia	65	110	250	120	120	80	10	--	--
	Rojalvo	--	--	--	426	150	160	327	240	96
<u>TOTAL DISTRITO 2</u>		468	680	900	996	650	460	437	240	96
3	San Teresita	--	--	--	200	90	--	--	--	--
	Chalito	--	--	--	--	--	50	--	--	--
<u>TOTAL DISTRITO 3</u>		--	--	--	200	90	50	--	--	--
5	El Ampadrito	750	300	900	780	500	300	50	--	50
	Luzana	--	--	900	--	860	320	550	620	496
	<u>TOTAL DISTRITO 5</u>	750	300	1800	780	1360	620	600	620	546
22	La Bruqueta	173	200	350	300	200	100	100	--	--
	<u>TOTAL DISTRITO 22</u>	173	200	350	300	200	100	100	--	--
23	Piriche	--	200	--	--	--	--	--	--	--
	Ranuncito	--	160	236	--	--	--	--	--	--
	La Victoria	--	--	--	481	162	722	120	268	365
	Eufrasio José	--	--	--	--	150	100	--	--	--
<u>TOTAL DISTRITO 23</u>		--	560	236	481	312	822	120	268	365
<u>TOTAL PROVINCIAL</u>		1391	1540	3286	2757	2612	2052	1257	1128	1007

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

fato de estroncio. Lamentablemente no existen registros de producción de Pallas Atenea que es otro de los depósitos que aparentemente habría sido explotado en los últimos 10 años.

La producción de baritina a nivel provincial alcanza casi las 3300 tn/año en 1976 y luego comienza a descender, primero gradualmente y luego bruscamente, a partir de 1980 para llegar a 1007 tn/año en 1982.

Dado el modesto valor de la producción provincial todas las variaciones en los principales depósitos (El Compadrito, Luthema, La Victoria) se reflejan fuertemente en el total.

A nivel distrito, el N°2 registra un pico de producción en 1977 con la puesta en marcha de Rojino y luego desciende rápidamente al ir cesando las explotaciones de los restantes depósitos y reduciéndose la producción de Rojino. Al momento del reconocimiento de campo, en noviembre de 1982 este depósito estaba inactivo.

En el distrito minero N°3 solo se registra una modesta producción del yacimiento Santa Teresa o Santa Teresita en 1977/78, y de Chiquito en 1979.

El distrito minero N°5 registra un pico de producción en 1976 con la puesta en marcha de Luthema y luego comienza a disminuir a medida que van concluyendo las operaciones en el Compadrito.

En el distrito minero N°22, otrora (facies de la década del 40) el principal productor de la provincia a través de los yacimientos de la Pampa Seca y Cajón de Las Minas (YPF), sólo muestra como modesto productor a La Horqueta hasta 1980.

El distrito minero N°23 presenta altibajos de producción con un máximo de 822 tn en 1979 provenientes en su mayor parte de La Victoria. Este yacimiento es el único que registra producción continua a partir de 1977. Cabe indicar que éste se explotaba en 1982 con personal proveniente de yacimientos de talco, inactivos en época invernal.

## CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Se observa así que en 1982 solo se registró actividad efectiva en tres yacimientos: Rojino, Luthema y La Victoria. (La producción registrada de 50 tn en El Compadrito quizás provenga de una esporádica extracción de escombreras pero no de un efectivo laboreo minero).

Se estima que para 1983 la producción se mantendría a lo sumo en los mismos niveles y solo podría incrementarse si se comenzaran a explotar algunos depósitos como Don Luis (D.M.Nº2).

### 4.2. Perspectivas en cuanto a explotaciones y reservas

Corresponde señalar aquí la escasez de estudios de detalle de los yacimientos que permitan asegurar las reservas y calidad del mineral, y permitan además una adecuada planificación del desarrollo y explotación de los mismos.

Solamente Luthema y Monteagudo han sido estudiadas en detalle en el distrito minero Nº5, mientras que en el distrito minero Nº22 cuentan con estudios de detalle la mayor parte de los depósitos de la Pampa Seca y del Cerro Cañón de las Minas.

En base a estos antecedentes y a las observaciones efectuadas en los reconocimientos de campo surge lo siguiente:

En el sector Precordillera son prácticamente nulas las posibilidades de encontrar reservas significativas en el Distrito Minero Nº22 mientras que en cambio son alentadoras las posibilidades en los depósitos emplazados en la Formación Empozada en el Distrito Minero Nº23.

En el sector Cordillera Frontal se estima que las posibilidades de localizar reservas significativas son limitadas habida cuenta de las características de los depósitos visitados.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

En el sector Cordillera Principal se estima que el área de afloramientos de las sedimentitas liásicas es el de mayor interés en el territorio provincial para la localización de reservas significativas de minerales de bario y estroncio. En un nivel secundario se encontraría el área de afloramientos de la Formación Huitrín.

Respecto a las sedimentitas liásicas cabe indicar que los depósitos identificados se localizan, en general, en lugares relativamente accesibles; quedando pues grandes "huecos" en el área de afloramientos que son de interés potencial. Es importante señalar también la escasa información que existe sobre los niveles yesíferos anteriores a la F. Auquilco (yeso principal) en las cercanías de los cuales se ubican la mayor parte de los cuerpos mineralizados identificados.

En síntesis, en cuanto a expectativas de reservas podríamos dar el siguiente orden:

1. Depósitos alojados en las sedimentitas liásicas de la Cordillera Principal.
2. Depósitos alojados en la F. Empozada de la Precordillera y en la F. Huitrín de la Cordillera Principal.

En base a los resultados del muestreo orientativo puede indicarse que de los mencionados anteriormente los de la F. Empozada son los que presentan los mejores tenores de sulfato de bario y densidades reales.

En segundo término se ubican los de las sedimentitas liásicas, siendo los de la f. Huitrín de mucha menor calidad.

En cuanto a los yacimientos de estroncio los de mejor calidad son los ubicados en sedimentitas liásicas y en segundo término el correspondiente a la F. Huitrín.

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

A nivel de distrito minero el más destacable es el N°2. Los depósitos fueron explotados en forma continua en los últimos diez años pero en base a las observaciones de campo puede asegurarse que la proporción de mineral extraído es mínima, considerando las expectativas de reserva de dichos yacimientos.

**5. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se presentan en este estudio no deben tomarse como una priorización de las explotaciones de minerales de bario y estroncio respecto a otras sustancias minerales identificadas en el territorio provincial, ya que dicha priorización debe ser dada por las autoridades respectivas en el marco de la situación existente en el sector minero en particular y en la Provincia en general.

Las recomendaciones son las siguientes:

1. Debe promoverse la prospección, exploración y desarrollo de yacimientos de minerales de bario y estroncio en los siguientes sectores del territorio provincial:
  - a. Area de afloramientos de sedimentitas liásicas (Distritos Mineros N°2, 3, 4, 5 y 6).
  - b. Area de afloramientos de la Formación Empozada (Distrito Minero N°23).
  - c. Area de afloramientos de la Formación Huitrín (Distritos Mineros N°2, 3, 4, 5 y 6).
2. Para las tareas de prospección deben intensificarse los estudios estratigráficos y estructurales en las áreas mencionadas. Cabe indicar que instituciones como la Subsecretaría de Minería de la Nación y empresas petroleras como YPF realizan este tipo de estudios en forma más o menos sistemática en dichas comarcas, y por lo tanto debería solicitarse a las mismas la inmediata comunicación de los resultados obtenidos en dichas investigaciones y alertarlos sobre la posibilidad de que se localicen depósitos de baritina o celestina en esos niveles estratigráficos.

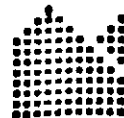
**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

3. Se considera que, dentro de los depósitos baritínicos alojados en sedimentitas liásicas, los más relevantes son los del Distrito Minero N°2, ubicados en las cercanías del río Atuel. Por este motivo se recomienda que se encaren en los mismos estudios de detalle una forma coordinada. Se estima que esta tarea podría desarrollarse promoviendo la realización en los mismos de trabajos finales de Licenciatura o de Tesis Doctorales ya que por sus características estos depósitos son interesantes tanto desde el punto de vista minero como desde el punto de vista estratigráfico, estructural o sedimentológico.
  
4. Deben resolverse situaciones observadas a través del presente estudio tales como la de los yacimientos denunciados por minerales de primera categoría que se explotan o han explotado por baritina o aquellos en los que aún cuando han sido denunciados por baritina no presentan tal mineral.  
También deberían discriminarse tanto en el Patrón Minero como en las estadísticas los depósitos de minerales de bario y los de minerales de estroncio.





del Sistema INTI  
Instituto Nacional  
de Tecnología Industrial



Centro de Investigación  
Para las Industrias Minerales.

Parque Tecnológico Miguelete  
Casilla de Correo 157  
1650 - San Martín  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina  
TEL: 752-5894

Sres.  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
San Martín 871  
CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	3811511830
O.T. Interno N°	0000611711
Laboratorio	00005101017
Informe N°	00000101414
Tipo de Inf.	Unico
Fecha	11493783
Arancel \$	1032101010

(240 B)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES

EFECTUADAS SOBRE DOCE MUESTRAS

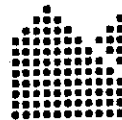
Identificación:

<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
14.756	1	14.762	7
14.757	2	14.763	8
14.758	3	14.764	9
14.759	4	14.765	10
14.760	5	14.766	11
14.761	6	14.767	12

Densidad Real:

<u>CIIM N°</u>	<u>Densidad Real (kg/dm<sup>3</sup>)</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Densidad Real (kg/dm<sup>3</sup>)</u>
14.756	4,63	14.762	4,30
14.757	4,15	14.763	4,30
14.758	3,91	14.764	4,18
14.759	4,19	14.765	3,63
14.760	2,77	14.766	3,19
14.761	3,57	14.767	4,36





Pag. 2

Inf. n° 44/83

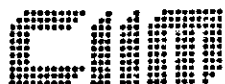
<u>CIIM N°</u>	<u>Ba %</u>	<u>BaSO<sub>4</sub> %</u>	<u>Sr %</u>	<u>SrSO<sub>4</sub> %</u>
14756	42,20	71,70	0,35	0,70
14757	45,30	77,00	0,40	0,90
14758	43,75	74,30	0,10	0,20
14759	48,50	82,40	0,15	0,30
14760	0,10	0,20	0,08	0,10
14761	30,60	52,00	0,10	0,20
14762	45,50	77,30	1,50	3,10
14763	50,00	85,00	1,60	3,40
14764	56,00	95,20	0,60	1,30
14765	33,30	56,60	1,10	2,30
14766	23,20	39,40	0,50	1,00
14767	52,00	88,40	1,20	2,50

Arancel: \$ 10.320.000.- 240 B.- (Son pesos diez millones trescientos veinte mil).

Lic. Roberto P. Hevia  
Jefe Laboratorio de Silicatos

Ing. Jorge L. Correa  
Director





**Centro de Investigación  
Para las Industrias Minerales.**

del Sistema INTI  
Instituto Nacional  
de Tecnología Industrial



Parque Tecnológico Miguelete  
Casilla de Correo 157  
1650 - San Martín  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina  
Tel. 752-5894 755-6161  
secretaría int. 542

Sres.  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
AREA DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS  
San Martín 871  
1004- CAPITAL FEDERAL

O.T. N°	31913158310
O.T. Interno N°	010163317
Laboratorio	010150017
Informe N°	0101011313
Tipo de Inf.	Unico
Fecha	21-8-10/66
Arancel \$	1-1-12/66

(450)

RESULTADO DE LAS DETERMINACIONES  
EFECTUADAS SOBRE QUINCE MUESTRAS

Identificación:

<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>	<u>CIIM N°</u>	<u>Cliente</u>
14.915	Nº 213	14.920	Nº 218	14.925	Nº 223
14.916	Nº 214	14.921	Nº 219	14.926	Nº 224
14.917	Nº 215	14.922	Nº 220	14.927	Nº 225
14.918	Nº 216	14.923	Nº 221	14.928	Nº 226
14.919	Nº 217	14.924	Nº 222	14.929	Nº 227

Densidad Real.

<u>CIIM N°</u>	<u>Densidad Real (kg/dm³)</u>
14.915	3,72
14.916	4,02
14.917	4,09
14.918	3,87
14.919	3,58
14.920	4,16
14.922	4,12
14.923	4,07
14.924	4,36
14.925	4,10
14.926	4,41
14.927	4,22
14.928	4,37
14.929	4,19

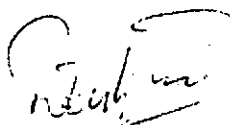
LIC. ROBERTO P. HEVIA  
PLACAS, SILICATOS



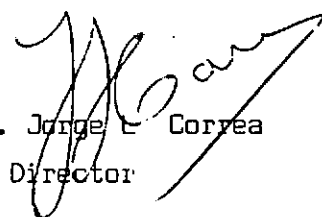
Análisis Químico:

CIIM N°	% BaO	% SrO	% SO <sub>4</sub> Ba	% SO <sub>4</sub> Sr
14.915	3,20	42,30	4,90	75,0
14.916	3,90	43,40	5,90	76,90
14.917	1,45	48,20	2,20	85,45
14.918	24,80	0,35	37,70	0,60
14.919	37,30	0,35	56,80	0,60
14.920	54,40	0,95	82,80	1,70
14.921	52,40	1,00	79,75	1,80
14.922	54,70	1,00	83,25	1,80
14.923	27,45	16,30	41,80	28,90
14.924	60,20	0,35	91,60	0,60
14.925	55,15	0,17	83,95	0,30
14.926	60,30	0,20	91,80	0,35
14.927	54,90	0,20	83,55	0,35
14.928	55,50	1,10	84,45	1,95
14.929	54,00	0,17	82,20	0,30

Arancel: \$2.655.- (dos mil seiscientos cincuenta y cinco pesos.-)  
(450 B)



Lic. Roberto P. Hevia  
Jefe de Laboratorio Silicatos



Ing. Jorge E. Correa  
Director