



IS-mf--10500

yacimientos metalíferos de la República Argentina II

Victorio Angelelli



provincia de buenos aires
comisión de
investigaciones científicas

COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO DE LA PLATA—UNLP
INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA

yacimientos metalíferos de la República Argentina

VOLUMEN II

Victorio Angelelli

colaboraron

R. Etcheverry, C. Tommasi y A. Gonzalez

LA PLATA, 1984

 provincia de buenos aires
comisión de
investigaciones científicas
calle 526 entre 10 y 11 1900 La Plata
teléfonos 43795 217374 49581

AUTORIDADES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

GOBERNADOR

Dr. Alejandro Armendariz

MINISTRO DE GOBIERNO

Dr. Juan Antonio Portesi

MINISTRO DE ECONOMIA

Ing. Roberto Jorge Tomasini

MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS

Ing. Daniel Arnaldo Castro

MINISTRO DE SALUD

Dr. Jose Pascual Astigueta

MINISTRO DE ACCION SOCIAL

Dr. Pablo Oscar Pinto

MINISTRO DE ASUNTOS AGRARIOS

Dr. Adolfo Antonio Coscia

DIRECTOR GENERAL DE ESCUELAS

Dr. Jose Gabriel Dumon

AUTORIDADES DE LA CIC

DIRECTORIO

PRESIDENTE

Dr. Angel Luis Plastino

VICEPRESIDENTE

Dr. Horacio Eugenio Cingolani

DIRECTORES

Dr. Jorge Juan Ronco

Dr. Luis Hugo Dalla Salda

Dr. Vicente J. D. Rascio

SECRETARIO GENERAL

Dra. Araceli Noemí Proto

INDICE GENERAL

YACIMIENTOS

XV - Yacimientos de minerales de oro	pág. 393
XVI - Yacimientos de minerales de plomo, plata y zinc.....	pág. 457
XVII - Yacimientos de minerales de selenio.....	pág. 553
XVIII - Yacimientos de minerales de torio.....	pág. 561
XIX - Yacimientos de minerales de uranio.....	pág. 569
XX - Yacimientos de minerales de vanadio.....	pág. 603
XXI - Yacimientos de minerales de wolframio.....	pág. 613
XXII - Yacimientos portadores de zircon.....	pág. 691

INDICES

Indice de yacimientos ordenados por elemento y provincia.....	pág. 693
Indice de recursos por provincia.....	pág. 695
Indice alfabético según mina, yacimiento, distrito minero, regiones y localidades.....	pág. 697

XV - YACIMIENTOS DE MINERALES DE ORO

Las explotaciones de nuestras concentraciones auríferas nunca han desempeñado un rol de importancia; su producción se ha mantenido en un nivel general bajo, a veces discontinuo, en ciertas minas debido, entre otros factores, a sus limitadas reservas económicas. En más de una oportunidad el Estado ha tratado de incentivar este renglón de la minería, a través de estudios detenidos de ciertas tareas de exploración en depósitos detríticos.

Numerosos son los denuncios registrados de yacimientos y manifestaciones minerales portadores de oro existentes en nuestro territorio, conjunto que acorde con su origen pertenecen a los ciclos endógeno y exógeno; a los de éste último corresponden las primeras extracciones de oro mediante el lavado de material aluvional llevado a cabo por aborígenes. (Fig. 77).

El oro, al estado nativo, constituye la especie de las menas auríferas del país. Acerca de sus telururos (calaverita, silvanita, petzita, krennerita, montbragita y nagyagita), mencionadas pero no confirmadas como existentes, algunos de ellos, en depósitos de San Juan, San Luis y Córdoba, sólo el último citado ($Pb_3Au (Te, Sb)_4S_{58}$) fue certificado, a través de un hallazgo casual, en la mena auri-manganífera de Farallón Negro (Catamarca).

El oro nativo en yacimientos hipogénicos se presenta, por lo general, muy finamente dividido, en el cuarzo y en el material sulfurado de los mismos, como ser en piritita, calcopiritita, arsenopiritita, antimonita, etc. a manera de inclusión mecánica e incluso formando parte de su composición en el caso de la piritita. Se le observa en partículas de muy variadas dimensiones como granos finos, laminillas, chispas, pertenecientes a una o más generaciones, con distinto contenido en plata, cuando es muy bajo su color es amarillo brillante y cuando elevado amarillo pálido ("electron"), presentes ambos en la mena de Farallón Negro, en granos de 0,02 hasta 0,13 mm; también, de dos generaciones, es el oro existente en el mineral de la mina "San Francisco de los Andes" (San Juan). En el yacimiento de cobre diseminado Bajo La Alumbraera (Catamarca) se le encuentra en granos de 10-20 micrones.

En lo concerniente a la vinculación del oro con otros elementos, pueden señalarse las siguientes asociaciones:

- Au, Cu: Bajo La Alumbraera, La Mejicana y El Oro (La Rioja);
- Au, Cu, Bi, Ag: "San Francisco de los Andes" (San Juan)
- Au, Cu, Pb, Zn, Ag, Mn: Capillitas (Catamarca)
- Au, Pb, Zn, Cu, Ag: minas: "Angela" y "Susana Beatriz" (Chubut)
- Au, Mn: Farallón Negro (Catamarca)
- Au, Sb: mina "Pabellón" (Jujuy)
- Au, As: depósitos de arsenopiritita, Tocota (San Juan).

La morfología de los yacimientos del ciclo endógeno se ajusta a la conformación de relleno de fisura, con fenómenos de reemplazo en algunos casos, alojados en rocas de muy variada naturaleza (sedimentarias, metamórficas e ígneas). Un caso especial y digno de citarse por el volumen de oro contenido es el que ofrece el yacimiento de cobre porfídico del Bajo La Alumbraera, como ejemplo de diseminación.

En lo concerniente al origen de los depósitos, respecto de su clasificación, señalamos los siguientes tipos, entre otros:

Hipotermal: "San Francisco de los Andes", de estructura brechiforme, y en relación con una intrusión con una granodiorita.

Culampajá: (Catamarca), vetas alojadas en granito.

Mesotermal: Incahuasi y filones de cuarzo aurífero de la Puna jujeña, emplazados en pizarras y filitas, paleozoicas, sin aparente vinculación con rocas ígneas.

Vetas de cuarzo auríferas del distrito El Morado (San Juan), sin aparente relación con rocas ígneas.

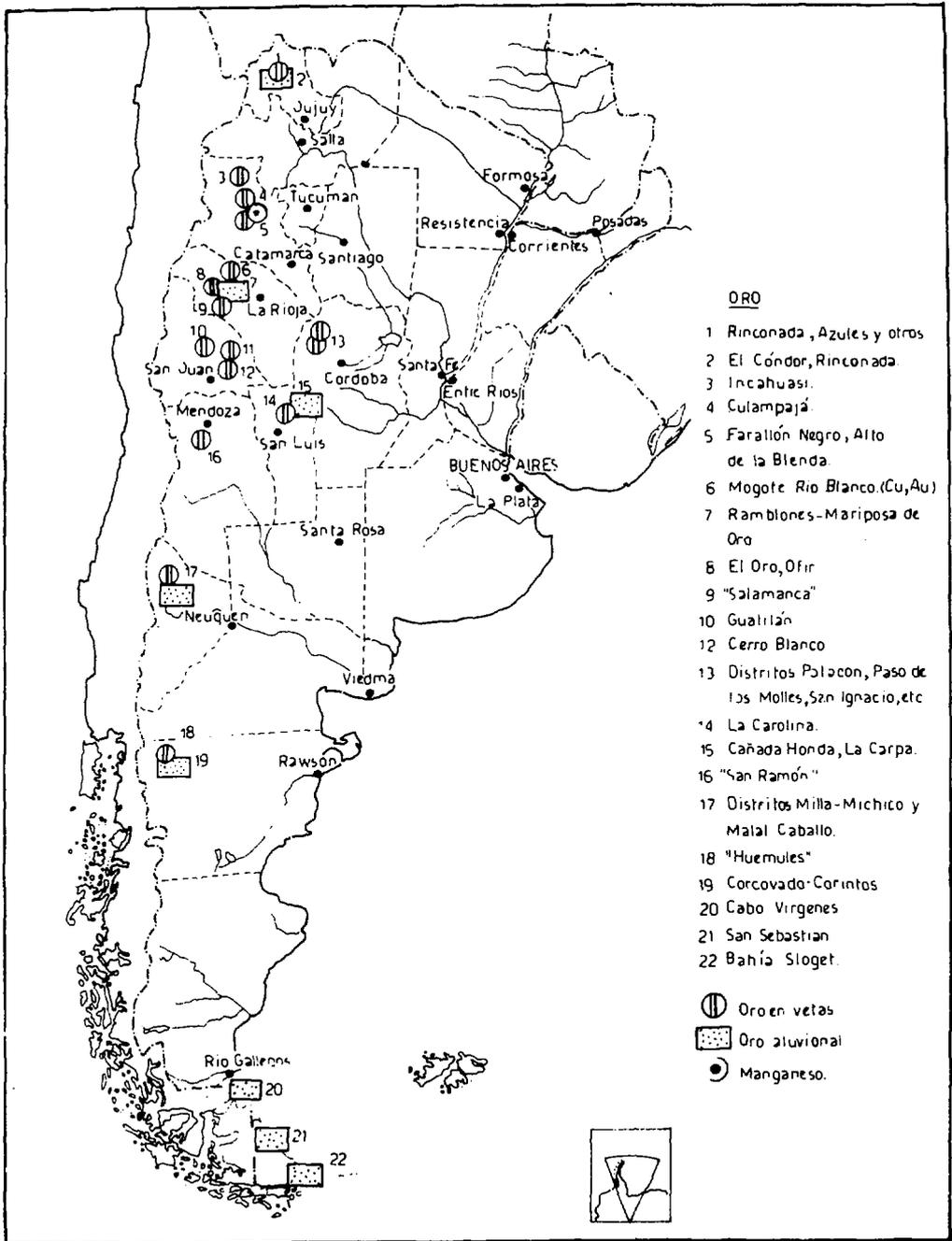


Fig. 77 UBICACION DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES AURIFEROS.

Gualilán(San Juan),en calizas paleozoicas con fenómenos de reemplazo(skarn), relacionado con dacitas.

El Oro(La Rioja),vetas vinculadas a una intrusión dacítica,con calcopirita,he matita,cuarzo,etc.

Cerro Blanco,Marayes(San Juan),emplazado en terrenos metamórficos,diversas vetas con cuarzo y sulfuros,en relación con riolita.

Epitermal: Farallón Negro-Alto de la Blenda,potentes cuerpos vetiformes alojados en materiales de una serie volcánica y un cuerpo de monzonita,que se considera portadora de las soluciones mineralizantes.Sulfuros escasos y abundante material carbonático.

Castaño Nuevo(San Juan),en roca riolítica y en vinculación con andesita.

La Carolina(San Luis),veta enclavada en filitas,con pirita,relacionada con una intrusión traquiandesítica.

Respecto de los ciclos metalogénicos a que corresponden nuestras concentraciones auríferas,éstas se ubican en el Paleozoico(ciclos Caledónico-Varfisco) las más viejas,pero mayormente en el Terciario(ciclo Andico)del Mioceno hasta Plioceno. Así,entre los paleozoicos de los yacimientos arriba citados, se definen:Incahuasi,Culampajá y además vetas de cuarzo aurífero de las sierras cordobesas,y de los terciarios,las vetas de Farallón Negro,Alto de la Blenda,La Carolina,Gualilán y El Oro.

La distribución de los yacimientos y manifestaciones auríferas es amplia y se los encuentra prácticamente en todas nuestras unidades morfoestructurales positivas(Puna,Sierras Pampeanas,Precordillera,Cordillera Frontal,áreas cordilleranas).

En el ciclo exógeno,atinente al elemento en consideración,el proceso comienza con la alteración de los minerales de la zona superior de los depósitos por la acción de los agentes atmosféricos,los que dan lugar a la eliminación de ciertos elementos con la formación de óxidos de hierro,principalmente de la pirita y otros,originando así un cierto enriquecimiento en oro;por otra parte,su emigración a niveles inferiores,pero arriba de las aguas freáticas, al estado de cloruro áurico y posterior precipitación motiva enriquecimientos a veces llamativos. El mecanismo de disolución del oro se atribuye a la acción del cloro naciente el que se habría formado de la reacción del ácido sulfúrico sobre cloruro de sodio y bióxido de manganeso,presentes en la zona de meteorización.También el sulfato férrico disolvería al oro. El material de dicha zona de oxidación se caracteriza por ser poroso,cavernoso y ferruginoso(limonítico) portador de oro,procedente,en parte del contenido en la pirita.

Un ejemplo de enriquecimiento secundario nos lo proporcionarían los tenores medios registrados en el sector E de Farallón Negro: niveles -60,-90,-143,-173 y - 223 con valores de en g/t de 8,6;9,8;10,6;10,3 y 5,5 respectivamente.

La profundidad de la zona de oxidación es muy variable y depende del relieve,clima,composición de la mena;profundidades de 90,100 y más de 200 m se registran en los yacimientos de Cerro Blanco,Gualilán y Farallón Negro,respectivamente. Para las vetas del distrito de Andacollo se señalan valores de 30, 40 y 70 m.

Las zonas de intemperización y de enriquecimiento secundario han sido explotadas en diversos yacimientos,muchas veces con resultados satisfactorios, pero al alcanzarse la del relleno primario,esto es ,por debajo del nivel de las aguas subterráneas,los trabajos debieron abandonarse por su baja ley.

La destrucción erosiva de las zonas superiores de las vetas da lugar a la formación de eluviones y aluviones(placeres),proceso que al producir concentraciones naturales favorece al aprovechamiento de minerales que en condiciones normales no habrían resultado explotables por su bajo tenor,o por su distribución irregular.La ley en oro de estas concentraciones detríticas es muy variable,se expresa en gramos por metro cúbico y asciende de décimas hasta 1,2 y 3 gramos y más. En 0,3-0,4 g/m³ se ha determinado el tenor del aluvión en paleocause de Achavil-Ramblones(La Rioja). Los aluviones siempre han

constituido, hasta su agotamiento, centros de producción en muy distinta escala. En todo aluvión se distingue su fracción superior o cubierta o estéril y por debajo la zona productiva ("llampo") de algunos decímetros generalmente de espesor y, finalmente, el piso, plan o "bedrock" del aluvión. La distribución del oro en el llampo depende del curso del cauce en que se ha depositado el material, de las irregularidades o asperezas del piso del mismo.

El oro en los aluviones se presenta en pepas, pepitas, pajuelas y ojetas de muy variado tamaño, como así también en forma de un polvo fino; algunas pepas pesan muchos gramos y hasta kilogramos. En Jujuy se encontró una de 8 kg, cuyo facsímil figura en la colección de minerales que exhibía el Museo Mineralógico del Servicio Geológico Nacional.

Por "aventadero" se entiende la parte superior de depósitos aluvionales relativamente pobres en oro que se suelen trabajar después de grandes crecientes. En el material de procedencia glacial se le encuentra en cabo Vírgenes y otros lugares de la Patagonia y en Tierra del Fuego, donde se le ha reconocido en material morénico, glacialfluvial y marino.

Aluviones auríferos de amplia distribución existen en la región de Andacollo (Neuquén), en los arroyos Chacay, Huinganco, Torreón, Los Maitenes, El Cajón y otros de los viejos distritos Milla Michico y Malal Caballo; en El Cóndor, Eureka, Olaroz Chico, etc., en Jujuy; en los ríos Cañada Honda, La Carpa, en San Luis; en playas de Achavil, Ramblones, en La Rioja; en las zonas de Tecka, Corintos y Corcovado, en Chubut; en Punta Vírgenes y lago Cóndor, en Santa Cruz; en los arroyos de los Mineros, Klondike y Sesó, en Río Negro y en la bahía San Sebastián (sector río Gamma-Espíritu Santo) y bahía Slogget, en Tierra del Fuego.

Finalmente, dentro del ciclo exógeno, correspondería señalar la existencia de oro, ajeno a procesos hidrotermales(?) en los bancos de caliza de la Fm San Juan, de diversos lugares de la Precordillera sanjuanina, en muy pequeñas proporciones, como lo revelan las investigaciones auspiciadas por la Subsecretaría de Minería (Servicio Minero Nacional) y que fueron realizadas por el Instituto de Investigaciones Geológicas de la Universidad Nacional de San Juan, con valores medios de 0,15 hasta 0,80 g/t, según las zonas (BORELLI, 1983).

Para dar una idea de la magnitud beneficiable de nuestros principales yacimientos explotados con registro de su producción, se indican los siguientes: Incahuasi: produjo desde 1938 hasta 1958, 879 kg de oro recuperado por amalgamación y cianuración, fue explotada con anterioridad por los jesuitas.

Cerro Blanco: 1.505 kg en el período 1945-1958, obtenido por cianuración.

El Oro: 796 kg, oro de amalgamación y 1.250 t de concentrados de cobre con 16% Cu y 210 Au g/t, entre 1941-1943 y 1959-1964.

Cañada Honda: 600 kg en el lapso 1933-1937, mediante dragado y lavado en canchales del material aluvial; muy trabajado en distintas épocas.

Acorde con los datos proporcionados por la Estadística Minera de la República Argentina, a continuación se expone la producción, ordenada por provincias correspondientes a los años 1936-1944; 1945-1964 y 1978-1981, en kilogramos:

	1936-44	1945-64	1978-81
Catamarca y los Andes...	811	443	510
Chubut	153	4	490
Jujuy	593	369	s/d
La Rioja	749	199	30
Neuquén	851	907	5
San Juan	17	1.505	s/d
San Luis	375	21	s/d
Santa Cruz	39	32	s/d
Tierra del Fuego	15	s/d	s/d

Entre los años 1965 y 1977 las cifras de producción son bajas. A partir de 1973 en el rubro ORO la Estadística Minera señala la cantidad de oro recuperado de aluviones, del tratamiento de mineral aurífero y del oro contenido en la explotación de minerales manganíferos (Farallón Negro) y de otros.

Se deja expresa constancia que no existe un control ajustado de la producción aluvial, ya que ésta resulta del trabajo individual, por lo general de los habitantes de la región, constituyendo en cierta manera su "modus vivendi".

Respecto de las reservas aún remanente de los yacimientos explotados escasa es la información que se dispone. La información más fehaciente que se dispone conducen a definir una reserva total del orden 232.000 kg de fino, de los cuales el yacimiento cuprífero de Bajo La Alumbra le corresponderían 210.000; a Farallón Negro-Alto de la Blenda, 12700; al depósito plomo-aurífero de las minas "Angela" y "Susana Beatriz", 3.590; al yacimiento de Gualilán, 3.050 y a la mina "Erika", 1.250.

Finalmente, cabe destacar que la cotización del oro constituye un acicate que conlleva su búsqueda y aprovechamiento, y en tal sentido, de un tiempo a esta parte, ocupa una posición prioritaria tanto del interés privado como del Estado.

CATAMARCA

Su territorio alberga la mayor reserva de oro definida al presente en el país. Este elemento se presenta en mineralizaciones cuarzo-auríferas unas veces, y en otras si bien en mucha menor participación, asociadas a minerales de manganeso, de cobre y otros elementos, conformando yacimientos vetiformes y también, en el caso del cobre, diseminado. Dichos depósitos se encuentran emplazados en el ámbito de la Puna y de las Sierras Pampeanas, correspondiente al altiplano, conocido es el distrito de Incahuasi (departamento Antofagasta de la Sierra), representado por un sistema de varias vetas de cuarzo aurífero enclavado en sedimentitas de ordovícicas, explotado por los jesuitas hasta 1777 y luego también en forma intensa entre la tercera y cuarta década del presente siglo.

En la estructura de las Sierras Pampeanas se encuentran situados los potentes cuerpos vetiformes de Farallón Negro y Alto de la Blenda (departamento Belén), alojados en una serie Volcánica y un intrusivo monzonítico, con oro libre y diversos óxidos de manganeso en los niveles hasta ahora reconocidos, actualmente en explotación; las vetas de cuarzo aurífero de Culampajá (departamento Belén) y escasos sulfuros encajados en granito.

Como ejemplo de la participación del oro en concentraciones de otros elementos, se cita el yacimiento de cobre diseminado de Bajo La Alumbra (departamento Belén) con un contenido de 0,45% Cu y 0,7 g/t Au, y cuyo volumen asegura la mayor reserva de oro del país; y el distrito cuprífero de Capillitas (departamento Belén) integrado por un sistema de varias vetas localizadas en una chimenea volcánica, de naturaleza polimetálica (Cu, Pb, Zn, Mn, Au y Ag), cuya mena registra algunos gramos de oro por tonelada.

Catamarca en el período 1945-1981 registra un producido total, de oro recuperado y de oro contenido en mineral extraído, de 963 kg, distribuidos así: 1945-1954, 443 kg y 1977-1981, 520, el primer aporte corresponde a Incahuasi y el segundo a Farallón Negro.

Agua de Dionisio

Este distrito, que abarca una superficie de aproximadamente 25 km en sentido E-O por 15 en el N-S, comprende las siguientes mineralizaciones auríferas: Farallón Negro, Los Viscos, Alto de la Blenda, Macho Muerto, Agua Tapada, Santo Domingo, La Josefa y Morro Bola, y la cobre diseminado de Bajo La Alumbra (ver Capítulo Yacimientos de Minerales de cobre) SISTER, 1961.

Farallón Negro, el yacimiento auri-manganífero más importante del área como acumulación metalífera vetiforme, se encuentra situado 24 y 40 km al oeste de Los Nacimientos y Huafin, respectivamente; 90 al SO de Belén y 130 hacia el NO de Santa María, en el departamento Belén, a una altura de 2.600 m s. n. m. Tinogasta la estación ferroviaria más próxima dista 190 km hacia el este. (Fig. 78)

En lo referente a la geología regional, el cuerpo principal de las sie-

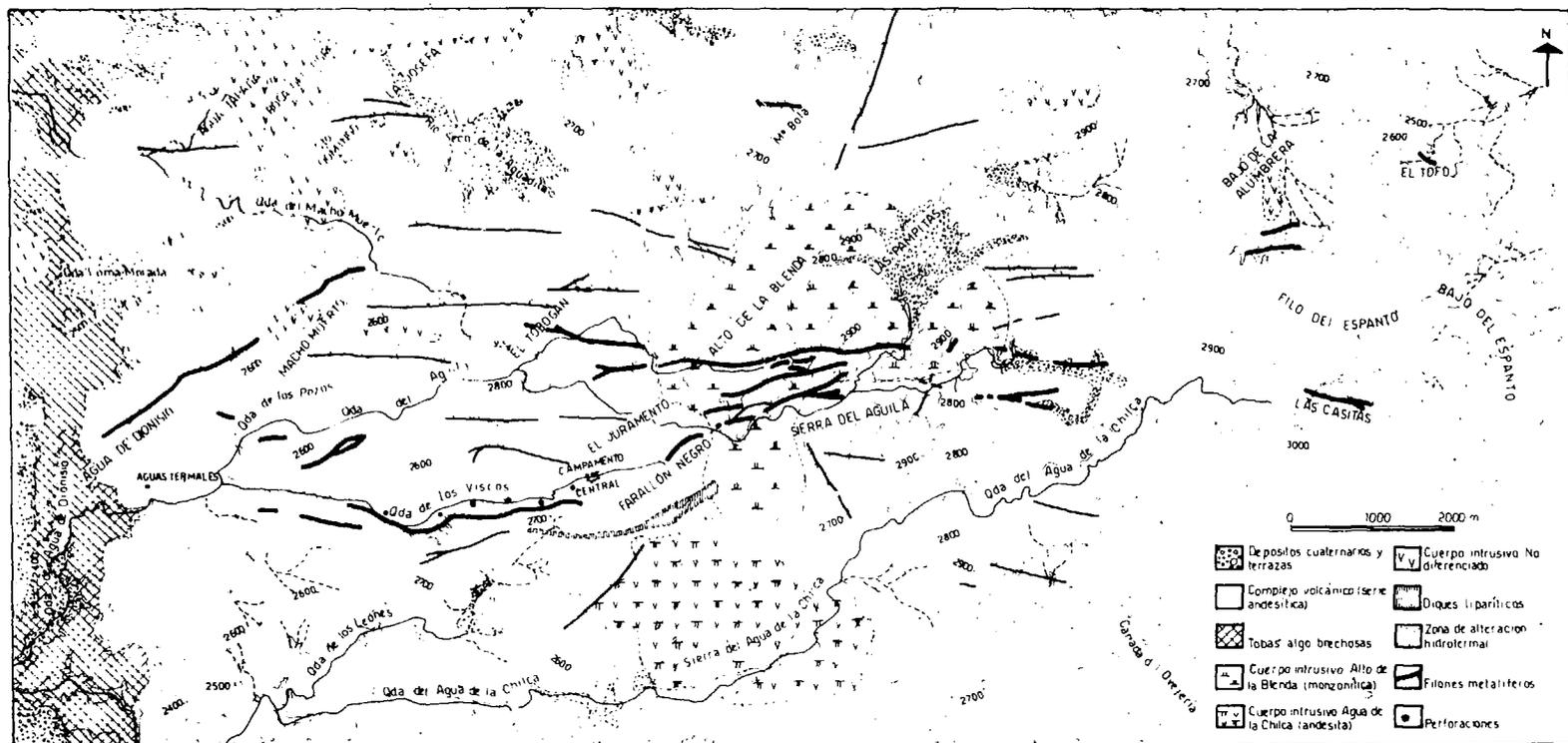


Fig 78 GEOLOGIA DEL DISTRITO AURIMANGANIFERO DE FARALLON NEGRO -ALTO DE LA BLEND, según SISTER, (1966).

rras que circundan el área está formado por bloques cristalinos del ambiente de las Sierras Pampeanas, elevados y limitado por fracturas, en cuya constitución intervienen rocas metamórficas (micacitas, cuarcitas micáceas, pizarras, calizas) intruídas por granitos, granodioritas y filones pegmatíticos. Sobre la superficie de denudación del basamento se depositan en discordancia los Estratos Calchaquenses, representados por areniscas, de grano fino, rosadas, rojizas y violáceas, a los que se sobrepone una serie potente de rocas volcánicas (lavas, tobas, brechas), la llamada Serie Andesítica. Y, finalmente, por encima y normalmente, sedimentos areniscosos de origen fluvial y conglomerádico atribuidos al Araucanense (Terciario superior) y depósitos de arena, grava, aluvio de pie de monte, etc. del Cuaternario.

En el área de Farallón Negro y adyacencias el Complejo Volcánico (Serie Andesítica) constituye el elemento de mayor difusión y en él se encuentran alojados los yacimientos. Representa brechas, brechas ígneas, ácidas y básicas y brechas de clastos de distinta naturaleza; tufitas y conglomerados de matriz arcósica; cuerpos y mantos de andesitas; filones capas de andesitas, basaltos y basandesitas; cuerpos intrusivos en la quebrada de Agua de la Chilca, el de mayor extensión Agua Tapada y una serie de pequeños cuerpos alineados en las proximidades de Alto de la Blenda, hasta Macho Muerto y en las inmediaciones de Morro Bola y en La Alumbreira. Generalmente se presentan frescos como elementos de relieve positivo, con excepción de Agua Tapada y La Alumbreira que han sido rebajados por la acción de una intensa alteración de origen hidrotermal y meteórica.

Cuerpos de naturaleza monzonítica es el del Alto de la Blenda, el más importante de los intrusivos de composición intermedia entre los basaltos y basandesitas y los pórfidos dacíticos y riódacíticos. Es atravesado por los filones metalíferos notándosele diferentes estados de caolinización, silicificación y piritización.

Además de lo señalado se menciona la existencia de diques verticales y subverticales como componentes hipabisales del proceso volcánico, formados por andesitas, basandesita, basandesita lamprofírica y pórfiro gábrico, como así también diques de rodados ("pebble dikes") de naturaleza hipogénica.

Los filones metalíferos ocupan fracturas subparalelas de gran potencia y magnitud como asimismo fisuras y diaclasas de rumbo general NO-SE, que a menudo muestran ramificaciones. Dentro de la zona mineralizada se distinguen fracturas producidas unas por el ascenso de los cuerpos intrusivos y otras por movimientos tectónicos posteriores que se orientan NO-SE. La zona mineralizada es una zona de cizalla, con fractura principal acompañada de otras menores subparalelas.

Seguidamente se han de considerar los yacimientos que ocupan espacios abiertos amplios en sentido de corrida y potencia:

Farallón Negro-Zona central: Cuerpo de veta de una corrida de 2.000 m con bifurcación en su parte media, ambas de rumbo general E-O con buzamiento 65-85° N a vertical. Potencia variable de 1 a 19 m en superficie, registrándose 10 m como espesor máximo en el interior de la mina (nivel-143, sector oeste). Se trata de una veta que ocupa una fractura principal acompañada de numerosas vetas secundarias, vetillas y guías de potencia y desarrollo variables, sistema que tienen por roca encajante un manto andesítico con alteración piritosa y a partir de la quebrada del Aguila, ambas ramas del cuerpo principal encajan en el intrusivo del Alto de la Blenda.

El relleno mineralizado acusa una estructura en "rosario" constituyendo un cuerpo de largo recorrido.

Los Viscos: Constituye la prolongación NO de la zona mineralizada de Farallón Negro, con una corrida de 3.000 m, de dirección N 60°O e inclinación 60-70°N. Se trata de un gran cuerpo de una potencia de hasta 32 m con numerosas vetas y guías subparalelas.

Alto de la Blenda: Conjunto de vetas ubicadas unos 5000 m hacia el NE de Farallón Negro, orientado N 50°. Está integrado por un cuerpo principal de 750 m con potencia promedio de 5,60 m en superficie e inclinación al NE, con ramificaciones en varias vetas en ambos extremos, con lo que el total de la extensión mineralizada alcanza los 6.500 m. La roca hospedante del cuerpo principal lo constituye el cuerpo intrusivo monzonítico y en otros sectores, en unidades del Complejo Volcánico. La estructura del cuerpo principal es en "rosario" con secciones lenticulares.

Macho Muerto: Se trata de un filón de 3.500 m sito al N de la zona de Farallón Negro-Alto de la Blenda, de rumbo E-0, dividido en dos sectores por un intrusivo dacítico; el sector E de una corrida de 1.000 m con 6 m de potencia y el O de 2.000 m con espesor de hasta 11 m.

Respecto de la mineralización de los yacimientos tratados cabe señalar la extensa investigación realizada por MALVICINI y LLAMBIAS (1963) quienes indican la presencia de más de 20 especies, entre las hipogénicas y las pertenecientes a la zona de oxidación. Consideran que la mineralización tuvo lugar en dos estadios, al primero: pirita, blenda, calcopirita, galena y carbonatos (rodocrosita cálcica, manganocalcita, kutnahorita) y al segundo: cuarzo, carbonatos de Mn y Fe, pirita, blenda, calcopirita, galena, tennantita, polibasita, argentita, oro nativo. Los minerales de la zona de oxidación son: manganita, calcofanita, criptomelano, pirolusita, goethita, limonita y otros.

La estructura de las vetas es bandeada, capas de cuarzo que alternan con otras de óxidos de manganeso, hematita, limonita, en sectores de la zona de oxidación, donde conforman masas porosas y también bandeadas en las de ganga carbonática (rodocrosita cálcica, manganocalcita, kutnahorita y calcita).

Los sulfuros participan en pequeña proporción: blenda y galena se observan con cierta frecuencia en un sector del Alto de la Blenda. De los óxidos de manganeso predominan la pirolusita, el criptomelano y la manganita, con participación de un 50% respecto del resto en Farallón Negro. El oro se presenta en finas pajuelas, en laminillas y en escamas, en muestras seleccionadas ricas en hematita y limonita.

En Farallón Negro se evidencia un enriquecimiento en oro, hasta el nivel -173, para disminuir en el -223 y un incremento en cuanto al contenido en manganeso, como surge de los siguientes valores:

Niveles	Au g/t	Ag g/t	Mn%
Sector E -60	8,63	127,69	15,57
-90	9,78	128,33	17,19
-143	10,61	140,71	15,07
-173	10,33	188,06	20,46
-223	5,47	162,09	24,73
Sector O -60	6,16	108,05	11,33
-90	7,40	146,36	14,03
-143	8,72	147,16	17,72
-173	14,02	307,36	22,90
-223	8,80	224,80	17,39

Respecto del origen de los cuerpos mineralizados en cuestión, se les considera de carácter epitermal, en vinculación con el "stock" monzonítico del área correspondiente al Mioceno.

Agua Tapada, Santo Domingo, La Josefa, Morro Bola: Forman con Macho Muerto un sistema de vetas mineralizadas de distinto origen al parecer conectadas con el intrusivo andesítico de Agua Tapada. Conforman una extensa corrida con marcada zonación horizontal a la mineralización. Así la pirita aurífera en Agua Tapada y Santo Domingo; calcopirita y otros minerales cupríferos en La Josefa y minerales de manganeso en Morro Bola. Agua Tapada consiste en una veta de jaseroide de 1100 m con espesor de hasta 9 m, con galena en profundidad y ba

jo contenido en oro; Santo Domingo, consiste en dos vetas casi paralelas, no superiores a 100 m, en rocas dacíticas, con limonita, hematita y óxidos de manganeso. La Josefa, al oeste de la anterior está representada por varias vetas alojadas en el Complejo Volcánico, con pirita, calcopirita, bornita, galena, blenda, etc.; y Morro Bola un filón manganesífero de 700 m con hasta 7 m de potencia, con ganga de cuarzo, emplazado en roca andesítica. Respecto de los trabajos realizados en este sector por el Instituto de Geología y Minería de Jujuy, consultar ANGELELLI (1950).

Según SISTER (op.cit.) las reservas brutas establecidas en 1965 son:

<u>Farallón Negro</u> : Zona enriquecida	801.432 t
" lixiviada	354.901
Desmontes	32.500
<u>Alto de la Blenda</u>	76.863
	<u>1.265.696 t</u>

Las reservas consignadas en 1983 (KOPPEL, 1983), son las siguientes: Farallón Negro: Probadas: 801.452 t con 8,99 g/t Au; 160,66 g/t Ag y 15,9% Mn y probables: 500.000, además de 340.900 t lixiviadas con 3,29 g/t Au y 12,25 g/t Ag, y Alto de la Blenda: 76.853 con 9,6 g/t Au; 229,3 g/t Ag y 8,73% Mn, lo que hace un total de 1.642.352 t.

Los primeros trabajos llevados a cabo en Farallón Negro fueron efectuados por el mencionado Instituto de Jujuy, un pique achiflonado y algunos cortes niveles. Luego se prosiguió la exploración por intermedio de otras instituciones, hasta la creación de Yacimientos Minerales de Agua de Dionisio, concesionaria de estas propiedades, en la que participa la Universidad Nacional de Tucumán y el Estado.

Farallón Negro ha sido abierto a través de un pique maestro de 140 m y los niveles -6, -90, -143, -173, -223 con un desarrollo total de 3800 m, de los cuales el -90 incluyendo las dos ramas tiene un recorrido de 1.800 m; en Alto de la Blenda se corrieron los niveles 0, -33 y -70, además de un pique de 65 m, lo que totaliza para fecha señalada, casi 1000 de labores subterráneas.

Se ha montado una planta de tratamiento del mineral de una capacidad de 350 t diarias que opera por cianuración para la extracción de oro y plata; los relaves se reservan para una ulterior recuperación del manganeso. Al presente la producción es del orden de 40-50 kg de oro mensuales.

Atajo

Los depósitos auríferos de Atajo se hallan situados unos 8 km en línea recta, al O de las minas de Capillitas (departamento Andalgalá); sus principales manifestaciones se ubican en la ladera oriental del cerro Atajo, a un kilómetro aproximadamente hacia el NO de los yacimientos cupríferos del mismo distrito.

Las tobas brechosas liparíticas, de edad miocena, han sido agrietadas y mineralizadas, dando lugar a la formación de una extensa red de filones más o menos silificados, que, de trazo sinuoso, con rumbo general NO-SE y buzamiento 70-80°NE, se sitúan particularmente en las inmediaciones del cerro mencionado. Dichas vetas están constituidas por cuarzo poroso, aurífero, con limonita amarilla en sus oquedades; las salbandas son limoníticas, de color preferentemente rojo. La roca de caja se encuentra alterada y a veces silicificada.

La potencia de estas vetas es muy irregular y oscila entre pocos centímetros hasta casi un metro; en ciertos lugares se observan zonas fracturadas con venas de cuarzo cuyos espesores en conjunto alcanzan a 2,3 y 4 m.

Los trabajos realizados en estos depósitos se encuentran abandonados y en malas condiciones de conservación; de ellos, se citan en orden de importancia: Chiflón 8, San Rafael, Labor 9 y La Catamarqueña. Además existen otras labores de menor interés que se hallan en las vetas que contienen los trabajos citados anteriormente y en otras; en ciertos lugares se nota un entrecruzamiento de vetas, las cuales, por otra parte, están cubiertas por derrumbes de falda

y escombros de las labores.

KUSS(1884) que estudió el filón denominado Carmen, situado hacia el extremo NO de la Catamarqueña y de un recorrido de 600 m, distingue en su relleno brechoso las siguientes fajas: hacia las salbandas una roca amarilla que contiene raras vetitas de cuarzo poroso, luego dos fajas de material riolítico muy impregnado de cuarzo con piritita, y finalmente una faja central formada por dos guías de mineral propiamente dicho de 50 a 60 cm cada una, separadas por otra estéril. El cuarzo es muy poroso y manchado por limonita rica en oro.

A continuación se transcriben los espesores y leyes medias correspondientes al muestreo que practicara el geólogo GONZALEZ AMORIN de la Dirección General de Fabricaciones Militares:

<u>Labor</u>	<u>Potencia media en cm</u>	<u>Au g/t</u>
Chiflón 8	65	35,19
San Rafael	31	9,10
Labor 9	82	8,62
La Catamarqueña	43	2,32

El origen de estos depósitos se debería a soluciones relacionadas con las intrusiones riolíticas de la zona, que al ascender por hendiduras cementaron el material tobáceo y luego depositaron su contenido aurífero.

La labor denominada Chiflón 8 consiste en dos chiflones de 10-12 m de largo cada uno y en un pozo; en San Rafael hay un socavón de 30 m de recorrido y una galería de 20 m. La Labor 9 representa una galería de 10 m de longitud y La Catamarqueña un chiflón de 12 m y una galería de igual desarrollo. En la veta Carmen existen diversos trabajos a cielo abierto y otros subterráneos, en su mayor parte enterrados.

Además de las informaciones de KUSS y de las proporcionadas al autor por GONZALEZ AMORIN, existen observaciones de BEDER en la obra de STAPPENBECK(1918).

Incahuasi

El yacimiento de Incahuasi, que comprende las minas "La Providencia" y "La Perseverancia", se encuentra ubicado en el borde del salar de Hombre Muerto, departamento Antofagasta de la Sierra, a una altura comprendida entre 4.015 y 4.200 m sobre el nivel del mar; dista 234 km, en dirección SO, de San Antonio de Los Cobres y se halla a 107 km de la estación Pocitos por camino carretero.

La zona en que se sitúa el criadero en cuestión está constituida por paquetes de sedimentos ordovícicos, representados por filitas, esquistos arcillosos y grauvacas de una coloración gris verdosa (Fm Acoite). Su rumbo predominante es N-S a N 10-20°, con una inclinación al este de 40° a 60°. Los sedimentos de referencia se hallan afectados por algunas fallas y flexuras que modificaron la posición primitiva de las vetas, como se verá más adelante.

El yacimiento estaría constituido por unas ocho vetas, algunas con ramificaciones. Al S de las minas antes citadas se sitúan los filones auríferos de la "San Antonito" que fueron reconocidos hace unos años por la empresa minera de Incahuasi. En la zona en explotación se distinguen cuatro vetas, a saber: la principal, la del Este, a 160 m de la anterior y las dos del oeste, a 100 y 230 m de la principal, respectivamente. Dichos filones forman un sistema más o menos paralelo, de rumbo concordante con el de los sedimentos de la roca que los encierra y de un buzamiento variable.

Desde la cortada del socavón del nivel 4.015 hasta los 220 m al sur, la veta principal mantiene una dirección y buzamiento más o menos normal de 45° E hasta la vertical, pero de allí en adelante, como consecuencia posiblemente de una flexura, la misma se muestra varias veces plegada. Conforme a los datos de que se dispone, el problema relacionado con la estructura en sí de esta veta no ha sido en un todo solucionado. MONCHABLON(1947), al referirse a esta parte de la misma, dice que el "clavo" mineralizado se halla determinado por el pliegue principal y sus alas norte y sur, en un desarrollo medio de 180 m. En el tramo norte del "clavo", en la zona inmediatamente contigua al pliegue,

el rumbo medio es de N 25°E, con una inclinación de 60°E y de 45-50° en el centro del mismo. En profundidad el buzamiento se acentúa alcanzando 66°E y más en el nivel IV, tanto en el centro como en el ala sur del "clavo".

La potencia de la veta en cuestión es variable, pero disminuye sensiblemente en profundidad. En efecto, en la zona norte del sector en explotación su espesor es de 30 cm, en la central 78 y en el ala sur 27 cm. En superficie, dicha veta comprende tres guías de 20 a 40 cm de espesor que se unen a escasa profundidad, formando un filón de poco más de un metro. En el sector del mineral situado por arriba del nivel 4015, la potencia oscila, término medio, entre 40 y 60 cm.

La mineralización consiste en un cuarzo aurífero blanco, blanco grisáceo y blanco ligeramente pardo, debido a hidróxidos de hierro que los tiñen superficialmente. El oro libre se presenta finamente dividido y diseminado en el cuarzo y también en forma visible como delgadas chapitas y clavitos. Se cita la presencia de escasa pirita, calcopirita y también arsenopirita que, en cristales chicos, suele hallarse en nódulos cuarzosos. También existe "ocre" de bismuto en pequeñas cantidades. El cuarzo se nota fracturado, sin duda por efectos tectónicos.

La ley de la mena es muy variable; hay, naturalmente sitios donde ésta alcanza valores muy altos, como asimismo otros de pocos gramos por tonelada. Durante algún tiempo se explotaron tan solo minerales de los trabajos superiores de un contenido de 18-20 Au g/t. Los tenores medios registrados por MONCHABLON (op. cit.) en los cubos profundos del yacimiento, están comprendidos entre 12,6 y 54 Au g/t, correspondientes a potencias medias de 27 y 78 cm, respectivamente. Ello demuestra que la ley media en oro se mantiene más o menos igual a pesar de las profundidades alcanzadas, de unos 150 m a partir de los afloramientos. En general, el contenido en plata es inferior al de oro.

Se considera a este yacimiento, por su mineralización y posición geológica, comparable con otros existentes en las regiones de Santa Catalina y Rinconada, como mesotermal; y como aquellos, tampoco se conoce en Incahuasi la roca portadora de las soluciones mineralizadas.

El yacimiento aurífero en cuestión fue explotado por los Jesuitas hasta el año 1777, en una escala de consideración, a juzgar por los trabajos realizados y por las ruinas de la población minera, la que poseía una iglesia. Después de su expulsión, las minas se continuaron trabajando hasta el año 1810, y recién en 1936 la Nueva Compañía Minera Incahuasi reinicia labores de exploración y explotación, instalando además máquinas para el beneficio del mineral.

Los numerosos trabajos efectuados en estas minas han permitido reconocer la veta principal en una hondura de unos 150 m y en una extensión cercana a los 400 m. Las labores antiguas no alcanzaron profundidades superiores a los 40 m y casi todas ellas se ubican en la veta principal. Los trabajos más importantes practicados son: un socavón en el nivel 4.040, de 120 m de largo, que se comunica con una galería de 110 m, en mineral comprendido entre este nivel y las labores viejas, el que por otra parte está agotado; más abajo se sitúa el socavón de extracción del nivel 4015, que corta a la veta a los 230 m y que se une a una galería de 380 m. Entre ambos prácticamente no existe mineral. Por debajo de este socavón y unidos por piques, se hallan dos niveles distanciados en unos 30 m del otro; además se citan varios chiflones de reconocimiento y otros de explotación ubicados en las masas de cuarzo plegadas. La Nueva Compañía Minera Incahuasi tenía instalada una planta de amalgamación y cianuración de una capacidad de 40 t por día.

La producción registrada, según la Estadística Minera de La Nación, es como sigue, en kg: 1938, 22; 1939, 100; 1940, 118; 1941, 162; 1942, 119; 1943, 183; 1944, 125 y 1945, 50. La cantidad de mineral tratado anualmente en la planta en el período 1940-1943 y su ley media respectivamente fue el siguiente: 1940, 6000 t con 15 g/t; 1941, 10.150 t con 18 g/t; 1942, 4.600 t con 25,7 g/t y 1943, 10.000 t con 19,8 g/t. De acuerdo con los datos consignados en la Estadística de 1942, el o-

ro de amalgamación contenfa 911 milésimos de fino y el de cianuración 825.

"San Antonito"

Esta mina, sita al S del salar del Hombre Muerto, dista 10 km en igual dirección de la de oro "Incahuasi", 107 al S de la estación ferroviaria de Salar de Pocito y 250 al SSO de San Antonio de los Cobres (departamento Antofagasta de la Sierra), a unos 4000 m s.n.m.

Emplazada en la Puna, el área del yacimiento está constituida por esquistos arcillosos, grauvacas y filitas, de coloración gris verdosa, que observa un rumbo general meridional con desviaciones al O e inclinaciones de 45-63°E, correspondientes a la Fm Acoite (Ordovícico). Entidades cubiertas por depósitos de pie de monte.

El yacimiento está representado por una serie de guías y venas de cuarzo, de 0,05 a 0,40 m de espesor hasta un máximo de 1 m (bolsón), orientadas unas N-S y otras NO-SE y NE-SO, e incluso E-O las menos, con buzamiento variable, pero con predominio entre 60-70°O.

El cuarzo se muestra triturado por efecto tectónico post-mineral, y manchado por óxidos e hidróxidos de hierro. De la información proporcionada por FERNANDEZ LIMA et al (1954), al yacimiento se le atribuye un origen mesotermal.

Del estudio preliminar citado, se extrajeron de las diversas labores 43 muestras de sectores de piques y socavones cuyos resultados acusaron valores muy bajos, de 1 a 9 g/t Au para potencias de 3 hasta un máximo 20-30 cm, con valores en dos casos de 39,5 y 20 g/t Au (sobre 10 y 9 cm), respectivamente. Muy bajo es asimismo el contenido en plata.

Los trabajos realizados, algunos muy antiguos, sobrepasan los 500 m, distribuidos en 7 piques con sus galerías y dos socavones, uno de ellos de 230 m y el otro de 90.

Culampajá

El distrito de Culampajá, sito unos 170 al NO de Andalgala (departamento Belén), a una altura de 3.400-3.600 m s.n.m., comprende las minas "La Rosario", "Tajo Largo", "El Moradito", "Gutierrez" y otras.

Informe sobre los depósitos auríferos de este distrito fueron proporcionados por CERVI (1947) y FERNANDEZ LIMA et al (1955), entre otros.

Los depósitos a considerar se hallan emplazados en la falda norte del cerro El Moradito que junto con el filo de la Piedra Parada al N limitan una depresión E-O en la que corre el río de Las Minas. El área mineralizada comprende las vetas El Moradito, Gutierrez, Tajo Largo y El Ingenio, en la que participan granito y pegmatita en gran parte cubierto por terrenos modernos. El granito aflorante forma parte del batolito que intruye esquistos precámbricos, se trata de una roca de color rosado que muestra una textura de grano mediano a grueso y otra porfírica y que en la zona del río de Las Minas, incluye xenolitos de la cubierta, parcialmente digeridos. Las pegmatitas son filones orientados NO-SE y N-S, de corrida y potencia variable, subverticales hasta 77°NE. El relleno moderno consiste en depósitos eólicos y fluviales; los primeros cubren el faldeo del cerro El Moradito y los segundos los lechos de los ríos.

Las citadas vetas observan un rumbo E-O con inclinación 85-89°S; su espesor varía entre 0,10 y 1,40 m y están integradas por cuarzo que también se encuentra funde en el granito formando finas guías. Estos cuerpos se resuelven en ocasiones en una serie de guías o bien en fallas estériles. De textura masiva, acompañan al cuarzo, entre otros minerales, "nidos" y venillas de feldespato rosado, especie que se observa bandeada con el cuarzo, como originada por un intenso proceso metamórfico que afectó al granito.

Los minerales primarios comprenden pirita, calcopirita, blenda, arsenopirita en ganga de cuarzo predominante, con microclino, plagioclasa y muscovita. El cuarzo muestra finas guías de plagioclasa y escaso microclino. Y los secundarios: óxidos e hidróxidos de hierro, malaquita y azurita. Estos depósitos se habrían originado como producto de la diferenciación magmática del intrusivo granítico, de carácter pegmatítico-hipotermal de edad paleozoica.

La veta Gutiérrez, la más reconocida tanto en sentido horizontal como vertical, tiene un desarrollo de labores de alrededor de 600 m, en tres niveles, en desnivel de 40 m; en el nivel 1, galería de 45 m de largo, sobre veta de potencia 0,5-1,0 m; en nivel 2, 85 m de galería, espesor de veta 0,20 m de mínimo y 1,15 de máximo; nivel intermedio, 50 m, ancho veta, 0,60-0,90 m y nivel 3, largo 185 m; la veta se resuelve en guías y su espesor oscila entre 0,30 y 40 m. La veta Tajo Largo, de rumbo N 65-70°E y buzamiento 85-89°, acusa una potencia variable, una galería de 50 m con laboreo integral de 180 m. En su mineralización se notan "nidos" y venillas de plagioclasa y de óxido de hierro. El Moradito representa una veta de corto recorrido, orientada N 75° y 60° de inclinación hacia el S; la veta El Ingenio, de arrumbamiento E-O, es de reducida potencia como la anterior (0,10-0,30 m). Todos los trabajos señalados se ubican en la zona de intemperización.

En el relevamiento efectuado por los autores citados se extrajeron un total de 160 muestras comunes, 117 de Gutiérrez y 43 de Tajo Largo. Las reservas calculadas en la veta Gutiérrez son:

Bloque	Ancho veta promedio en m	Au g/t	Tonelaje	Mineral
I	0,62	9,7	822	supuesto
II	0,71	7,2	434	probable
III	0,53	13,9	395	"
IV	0,72	9,7	330	"
V	0,41	19,5	87	"
VI	0,63	18,0	155	"
			2.223	

En veta El Morenito se extrajeron 20 muestras con valores extremos de 1 a 9 g/t Au, potencia de 0,20-0,30 m; los análisis de muestras sacadas de El Ingenio dieron valores muy bajos.

En la mina "El Moradito", la empresa A. Felipe Zavaleta, con fondos de Promoción Minera, realizó laboreo sobre la veta Gutiérrez, de un recorrido superior a 300 m, lo que permitió definir en su nivel 3, un tenor medio de 17 g/t Au para una potencia de 0,60 m y de 11,9 g/t para 0,30 m en el nivel 4.

Este distrito se conocía a fines del siglo XVIII; los primeros trabajos los realizó el señor Aliaga y luego actuó la Compañía Aurífera del Rosario en 1945 hasta 1946, reanudándose en 1950-1951 con la instalación de una nueva planta que produce concentrados por flotación, cianuración y amalgamación. Se carece de datos acerca de su producción.

CORDOBA

En la fracción septentrional de su Sierra Grande (departamento Cruz del Eje), se localizan seis distritos auríferos distribuidos en una extensión de alrededor de 50 km en sentido N-S, con el de Río Hondo por el sur y el de El Patacón por el norte, emplazados en un ambiente de micacitas, micacitas gnéissicas con pegmatitas y un cuerpo de granito en el distrito Paso del Carmen. Cada distrito está representado por diversos juegos de vetas portadoras de cuarzo compacto y poroso limonítico, limonita, hematita y escasa pirita en su zona de meteorización con reducida participación de galena y otros sulfuros. Estos depósitos de carácter mesotermal y en relación con una intrusión granítica devónica, eran conocidos a mediados del siglo pasado y fueron explotados en diversas oportunidades. Las minas del distrito Paso del Molle cuenta con viejas labores de importancia. Los minerales concurrían para su tratamiento a dos plantas de beneficio sitas en Paso del Carmen y Paso del Molle.

Se menciona, además, la mina "San Ignacio" (departamento Punilla) cuyas vetas encajan en gneis y en pegmatitas. En 1933 contó con una planta de tratamiento por cianuración.

La Dirección Provincial de Minería viene realizando ultimamente investigaciones sobre sus distintos distritos auríferos, con miras a lograr un conocimiento más acabado de los mismos y, en tal sentido, incluso contrató los servicios de una empresa (C.I.M.) para el logro de los fines perseguidos.

Zonas ríos Soto y Candelaria

Los distritos auríferos El Patacón, Paso del Molle, Paso del Carmen, Oro Grueso, Río Hondo y San Ignacio (departamentos Cruz del Eje y Pocho), se encuentran situados en el extremo norte de la Sierra Grande, enclavados en serranías aisladas y en planicies onduladas, quedan comprendidos en una región de 50 km en sentido N-S por 20 de E-O, entre los ríos Soto y Candelaria, al SE de Soto o al E y NE de San Carlos Minas (Fig. 79)

Sobre los mismos se conocen las informaciones proporcionadas por BODENBENDER (1905), CAMARGO (1944) OLSACHER (1960) e HILLAR, estos dos últimos en la descripción de las Hojas Geológicas 20 h y 19 h (LUCERO y OLSACHER-1981).

Se trata de antiguas minas conocidas ya a mediados del siglo pasado, que fueron trabajadas en diversas oportunidades con cierta intensidad hasta principios de 1900. Más tarde se ha tratado de explotar estos depósitos pero siempre con resultados negativos. Plantas de beneficio del mineral se instalaron en Paso del Molle y Paso del Carmen.

El principal componente litológico de la zona en que se localizan los distritos aludidos está constituido por un conjunto de esquistos cristalinos que han sufrido modificaciones locales por la intrusión de rocas graníticas. Se trata de micacitas y micacitas gneisicas con marcada foliación; en parte, como ser en el distrito Río Hondo, dichos esquistos de rumbo predominante N-S, han sufrido una intensa granitización. Participan además numerosos filones de pegmatitas y aplitas y un cuerpo de granito en Paso del Carmen, en cuyo contacto con los esquistos se sitúa la veta principal de este distrito.

Común para todos los yacimientos es su mineralización que consiste en: cuarzo lechoso y compacto y también poroso y ferruginoso; limonita, de color pardo clara a oscura; hematita en masas oscuras hasta negruscas y pirita aurífera. En menor proporción se observa galena, blenda y calcopirita, como asimismo arsenopirita y calcita (Tigre) citados por BODENBENDER (op.cit.), además de malaquita y azurita. Oro libre se encuentra especialmente en cuarzo, poroso, ferruginoso, como también en arcillas ocráceas en las salbandas de las vetas y en la masa de cuarzo.

La ley en oro varía mucho y se carece de datos acerca del verdadero contenido aurífero de estos yacimientos. Al aparecer las vetas empobrecen en profundidad, por lo menos en algunas de ellas, y también se ramifican.

Los depósitos de referencia se relacionarían con intrusiones de rocas graníticas paleozoicas y pertenecerían al tipo mesotermal.

El Patacón

Este distrito se halla ubicado a unos 30 km al SE de Soto y comprende las vetas Matilde, Santander, La Higuera, La Higuera, La Laguna, Cortadera, Agua Blanca, Cabeza del Novillo, Mesa, Niño Dios, Candelaria y Quebrada de Cristo, conjunto distribuido en una superficie de 4 km de E-O por 3 de N-S. Alojadas en micacitas, mantienen una dirección general N 20-30°O y una inclinación de 35-45°NE; algunas poseen un rumbo meridional con buzamiento 40° E y la veta Agua Blanca, N 80°E con ángulo de inclinación de 40°S. Su potencia media varía entre 35 y 80 cm. De todas estas vetas, cuyos afloramientos en algunos casos alcanzan un desarrollo de hasta más de 200 m, las más trabajadas fueron: Matilde, La Higuera, Cortadera, Niño Dios y Candelaria. Esta última, sita a 3,5 km al norte de Paso del Molle, comprende dos sectores y su mineralización muestra un carácter pegmatítico. En Candelaria Sur existe una galería de 105 m de largo con diversos chiflones de 10 a 15 m de recorrido. Asimismo se mencionan las labores practicadas en la veta Quebrada de Cristo que consiste en una galería de 70 m y varios chiflones.

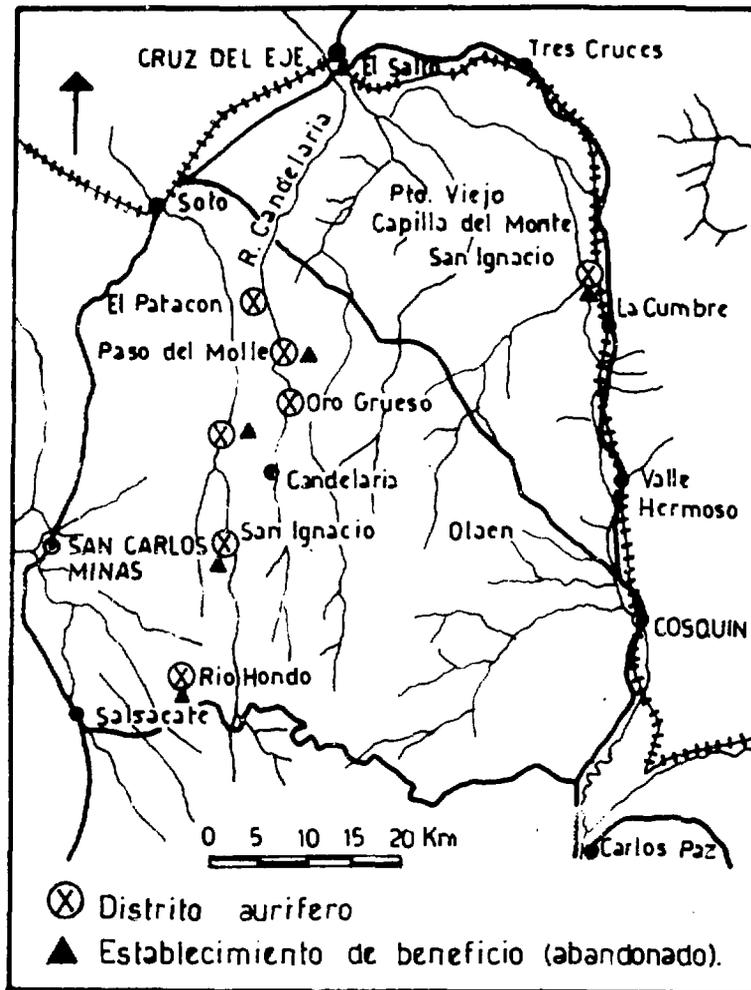


Fig. 79 UBICACION DE LOS DISTRITOS AURIFEROS DE LOS DPTOS. CRUZ DEL EJE, POCHO Y PUNILLA, PROVINCIA DE CORDOBA, según CAMARGO (1944).

Paso del Molle

Se encuentra sobre el río Candelaria, 15 km al N de la población del mismo nombre. En este se encuentran las vetas denominadas Las Varitas (o La Suerte), Monserrat (o Huergo), Puiggari (o Natividad), Las Portañas, Las Inglesas, Porvenir y la mina "La Bragada" o "General Paz", dentro de un radio de 2 km del antiguo establecimiento de beneficio. La dirección general de estas vetas es N-S a N 20-25°O con un buzamiento de 30-45°E y una potencia de 35-70 cm; las más importantes, a juzgar por su laboreo, son: Monserrat y Puiggari. La primera posee seis niveles, algunos de una extensión de 105-110 m, situados en una diferencia de altura de 50 m. comunicados entre sí por chiflones; la segunda cuenta con igual número de niveles, 110-120 m. En la veta Las Inglesas se registran 13 chiflones de variado desarrollo.

Río Hondo

Se localiza unos 3 km al N de Las Chacras, sobre la margen izquierda del río Hondo o de Las Chacras, a una altura de aproximadamente 1.150 m.s.n.m. Representan a este distrito unos 50 filones de cuarzo aurífero, de un espesor de 10 a 20 cm, orientados en sentido E-W con una inclinación hacia el sur de 45° alojados en micacitas gnéicas y granitizadas. Sus trabajos comprenden algunos chiflones y galerías efectuados a fines del siglo pasado y también en los años 1931-1938.

Oro Grueso

Se halla situado sobre la margen derecha del río Candelaria, 4,5 km al S de Paso del Molle y comprende las vetas Oro Grueso. La Barranca, La Cascada y de La Quinta. La primera y tercera de las mencionadas acusan un rumbo N 15-17°O con buzamiento 35-40°E y las restantes N 25°E con inclinación 40°SE. Sus afloramientos tienen un recorrido de varios centenares de metros y una potencia que oscila entre 10 y 40 cm, en promedio.

San Ignacio

Este distrito se localiza unos 8 km al S de la población Paso del Carmen, a una altura aproximada de 1.400 m s.n.m. Varias son sus vetas de cuarzo aurífero, pero la única que reviste cierto interés es la denominada "San Ignacio", sita 1,5 km al oeste del río Soto. Posee una dirección N-S con 60°E de buzamiento y un espesor en sus asomos de 50 cm. Las labores practicadas en dicha veta se encuentran en pésimo estado de conservación y consisten en dos galerías a escasa distancia una de otra, al parecer profundas e inundadas. Tuvo una planta de beneficio.

"San Ignacio"

La mina en consideración, emplazada en el departamento Punilla, se halla ubicada 7 km al N de la Cumbre, a 1.000 m s.n.m.. En la región predominan "gneises" y pegmatitas. Los filones de cuarzo aurífero, en número de tres, atraviesan tanto el gneis, de color gris pardo a gris oscuro, como a las pegmatitas. El espesor total de las vetillas de cuarzo, que se presentan conjuntamente en número de dos o tres, varía de 15 a 20 cm, siendo su rumbo NE-SO aproximadamente.

En el relleno de las vetas predomina el cuarzo, sigue a éste la limonita parda que disminuye en profundidad, presentándose entonces la piritita asociada a veces a galena, calcopirita y bornita y wolframita en pequeñas cantidades. Como minerales oxidados se menciona: limonita, cerusita, descloizita, etc. La ley en oro es muy variable; mientras que los minerales superficiales dieron tenores apreciables, estos disminuyeron en profundidad, lo que motivó el fracaso de la empresa "Minas San Ignacio Resp.Ltda" que había reanudado antiguas labores de la "San Ignacio Gold Mines Company" e instalado, en 1933, una moderna planta de cianuración para el tratamiento de los minerales.

Este yacimiento pertenece probablemente a la zona mesotermal y genéticamente estaría ligado, según RIGAL (1934) a intrusiones graníticas de

de la región, del Paleozoico.

CHUBUT

De esta provincia de muy vieja data son las explotaciones de los aluviones auríferos de los distritos Tecka, Corcovados y Corintos, por parte de empresas inglesas y más tarde por pobladores de la región lo que aún ha de continuar. Estas concentraciones detríticas proceden de la destrucción de vetas portadoras de limonitas y compuestos oxidados de cobre en superficie y piritas auríferas y otros sulfuros en profundidad, presentes en esos sectores de la Cordillera Patagónica. Dentro de esa región cabe señalar las manifestaciones auríferas del cateo "Huemules", sito como los aludidos aluviones en el departamento Futaleufú, donde se ha llevado a cabo en su reconocimiento importantes trabajos representados por laboreos subterráneos y sondajes.

Si bien la Estadística Minera de la República Argentina no aporta información alguna respecto al producido del lavado de los aluviones, lo hace en cambio en cuanto al oro contenido en los concentrados de plomo de la mina "Angela" (departamento Gastre) a partir de 1979, alcanzando un total de 490 kilogramos incluyendo el año 1981.

Tecka, Corcovado y Corintos

Los distritos auríferos del epígrafe se encuentran ubicados al SSE de la localidad de Esquel y al E de la Colonia 16 de Octubre, en el departamento Futaleufú.

Acerca de los mismos se conoce una antigua información proporcionada por el Ing. Norberto B. COBOS (Expedición minera al Territorio Nacional del Chubut) que figura en Memoria del Departamento Nacional de Minas y Geología correspondiente a los años 1893-1894, Buenos Aires, pag. 51-90, donde el citado profesional se refiere a los pedimientos Golden Gully, King William's Creek, Mica Stream, Main Stream, de cuarzo aurífero y a los aluviones de los arroyos Gran Fortuna y Margarita, sitios todos ellos en los distritos de Tecka y Corcovado. Se cuenta además con las observaciones efectuadas por VALVANO (1949) en el área de las vetas de Tecka, delimitada por el N por el arroyo de los Pescados; al E por el río Tecka; al S por vertientes de este río y al O por la cadena de montañas que los separa del distrito de Corintos.

Se conocen varias vetas de cuarzo ferruginoso de rumbo general N 65° O a NO-SE con buzamiento hacia el SO, que asoman en rocas andesíticas y que cruzan los arroyos Mistificación, Golden Gully, King William's, etc. De potencia muy variable, de 0,50 hasta 2,00 m contienen en profundidad piritas, calcopirita y, algunos, galena y blenda. En superficie aparecen limonitas y compuestos oxidados de cobre como asimismo de plomo. En las partes bajas de los arroyos existen aluviones pobres, con 0,50 Au g/m³, con espesores de 2,3 y 4 m. Este distrito fue objeto de explotación por parte de una compañía inglesa alrededor de 1893. Son motivo de explotación individual los aluviones de los arroyos, en su curso medio y superior, Caquel y Cucho, afluentes del río Tecka, distantes unos 100 km de Esquel (VALVANO, 1949).

El distrito Corcovado comprende el río del mismo nombre, distante unos 50 km al SO del anterior. Los aluviones se hallan en el actual lecho del río indicado, en su curso antiguo y en los arroyos Margarita y Gran Fortuna, tributarios de aquel. El oro de estos aluviones de acarreo glacial es preferentemente fino.

Finalmente, el distrito Corintos se localiza en el valle homónimo, al O del río Tecka. Se conocen varios aluviones auríferos en diferentes puntos en río Corintos, cañadón Western Creek y arroyito Golden Stream, en una extensión de unos 8 km.

"Huemules"

Bajo esta denominación se entiende una serie de mineralizaciones existentes entre el río Percey y el Parque Nacional Los Alerces, 25 km al NO de la ciudad de Esquel, departamento Futaleufú, a una altitud de 1.500 a 1.900 m s. n. m.

Localizado este cateo dentro del valle Huemules, en ambiente de la Cordillera Patagónica predominan regionalmente en el área rocas volcánicas y piroclásticas del grupo Nahuel Huapí, representado por andesitas, basaltos, tobas, aglomerados, dacitas y sus tobas, paquete intruído por cuerpos microdioríticos y diques varios del Oligoceno-Mioceno. Por debajo de rocas eocénicas, aparecen volcánicas jurásicas, de carácter piroclástico intruídas por pequeños cuerpos dioríticos y graníticos; éstas piroclásticas son tobas andesíticas, gris verdosas. Además de las señaladas se presentan diques de riodacita, riolitas y diabasas.

El área en consideración comprende tres sectores: Huemules Sur, Huemules Centro y Huemules Norte que cubren una extensión de 3 km.

En ellos las rocas portadoras de la mineralización muestran distinto grado de alteración hidrotermal desde nula hasta muy intensa, representada por propilitización y silicificación que abarcan grandes extensiones. La mineralización se ajusta a la estructura afectante del área y a uno de tres juegos de fallas, esto es, al mayor, que observa rumbo N 20°-50°O con buzamiento 60-75°SO; el segundo juego es transversal al anterior y se le nota en el sector Central desplazando la mineralización y el tercer juego provoca distribución escalonada de la misma.

La mineralización observada en el túnel de 230 m de largo consiste en: a) "stockwork" de pirita, calcopirita y brechas silicificadas con vetas y vetillas de cuarzo; b) diseminación de pirita y calcopirita en brechas silicificadas; c) vetas de calcopirita y pirita en cuarzo, calcita y anhidrita; d) menas masivas de blenda y galena y e) vetas estériles de cuarzo, calcita y anhidrita. La asociación mineral conforma "bolsones" lenticulares y vetas paralelas. Tanto el oro como la plata se distribuyen en forma errática, aunque vinculados a la galena y blenda. Au y Ag se verificaron en 2 sondeos del sector Huemules Sur; en dos de los 4 efectuados en el Central y en tres de los 10 del sector Norte. En todos ellos se certificaron valores muy dispares, de escasos a 24 y 26 Au g/t. Muestras de sulfuros del sector Sur alcanzaron valores de hasta 238 Au y 75 Ag g/t.

Este cateo ha sido investigado exhaustivamente desde el punto de vista geológico, geoquímico y geofísico. (P.I., Turan, resistividad, magnetometría). Aparte del túnel de 236 m mencionado, se llevaron a cabo en el período 1980-1981, 16 sondeos (de 44 hasta 320 m) con 2.050 m lineales (REVERBERI, 1983). Aún no se han definido las verdaderas posibilidades de estas mineralizaciones.

JUJUY

En esta provincia el oro se viene explotando desde épocas precolombianas y en forma continuada prosigue, aunque en pequeña escala al presente.

Cuenta con numerosos depósitos y manifestaciones auríferas esparcidas en el ambiente de la Puna, conformando concentraciones vetiformes o primarias y secundarias, detríticas, localizadas en los departamentos Santa Catalina, Rinconada, Susques y Cochino. Los yacimientos vetiformes consisten en filones de cuarzo, de muy variadas dimensiones y contenido, encajados en sedimentitas ordovícicas, portadores de oro libre, pirita aurífera, arsenopirita en algunos casos e incluso antimonita, en otros, los que han sido objeto de explotación en distinta escala. Ejemplo: "El Torno", "Azules", "San Francisco", "Pucará Chico", en el departamento Santa Catalina; "Rinconada", "San José de Rinconada", "Santo Domingo", "El Carmen", "Rosario de Coyahuaima", en el de Rinconada; "Olaroz Chico", en el de Susques. (Fig.80)

La erosión prolongada de esos depósitos primarios motivaron la formación en sus cercanías de aluviones auríferos en épocas pleistocénica y actual, entre los que se destaca "El Cóndor", muy explotado y rico en oro; Olaroz Chico, "Eureka", en la cuenca del río Orosmayo y en otros parajes (Pairique, Zapaleri), en cuyas vecindades se encuentran depósitos estanníferos, sus aluviones además de casiterita contienen oro. En Pirquita, en

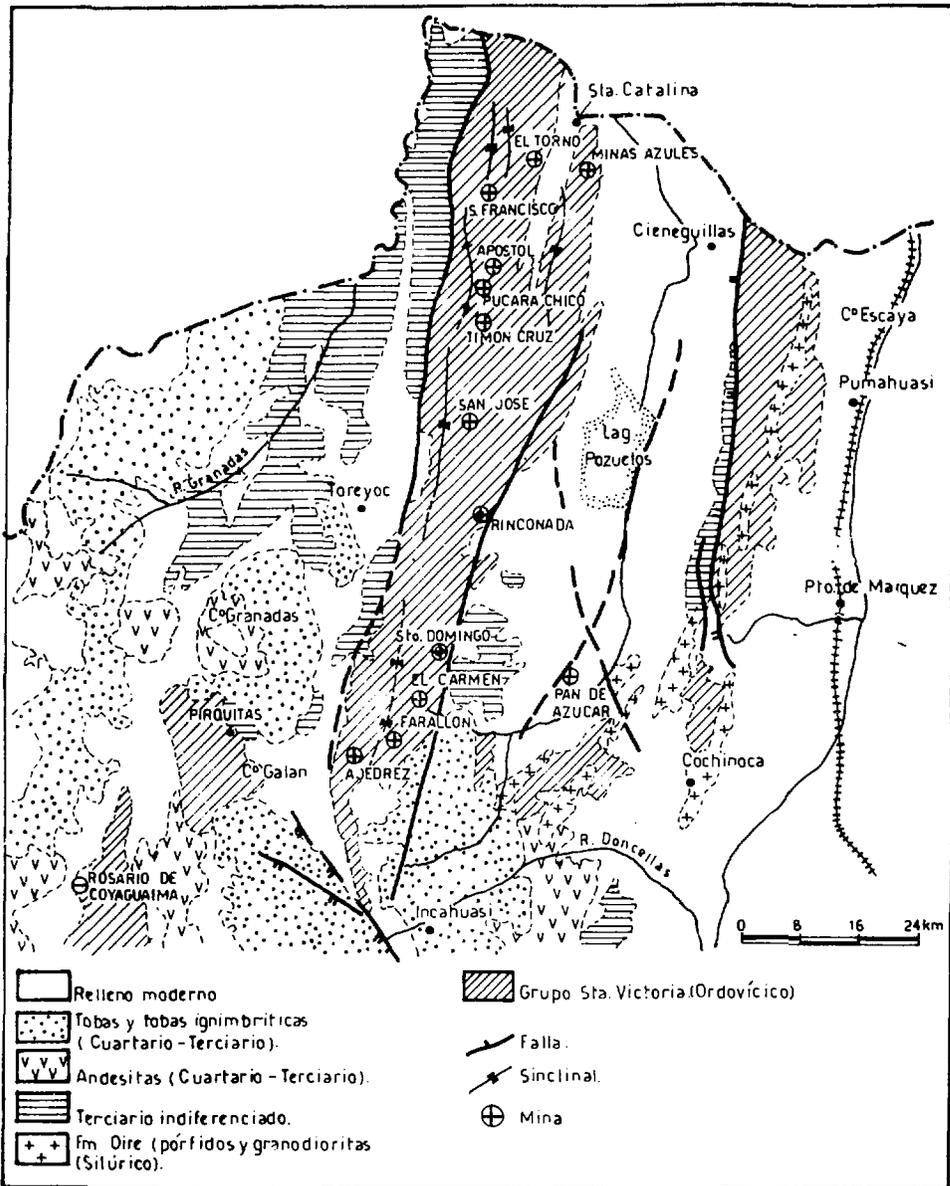


Fig. 80 UBICACION DE YACIMIENTOS AURIFEROS DEL CORDON DE SANTA CATALINA, RINCONADA, JUJUY. GEOLOGIA, según MENDEZ, et al (1980)

la época en que se trabajaba intensamente se recuperaba oro.

En el período 1945-1956 Jujuy acusa, conforme con la Estadística Minera de la República Argentina, una producción de 396 kg de oro recuperado del tratamiento de mineral de vetas y del lavado de material aluvial, con valores máximos de .75 y 63 kg para los años 1946 y 1951, respectivamente. A partir de la última fecha se carece de información, aunque se ha de obtener oro del lavado individual de material aluvial y eluvial, particularmente luego del período de las lluvias ("aventaderos").

"El Torno"

Esta mina, denominada también "La Perdida", está situada 17 km hacia el NO de la localidad de Santa Catalina, a 4.200 m sobre el nivel del mar, en una hoyada sobre la planicie alta del cordón de Santa Catalina. Palca Ingenio, asiento de la planta de concentración, dista 7 km al OSO de la mina.

El yacimiento está representado por dos vetas paralelas interestratificadas en esquistos ordovícicos, de rumbo general N-S con buzamiento de 40-50° al oeste, que forman el ala occidental de un anticlinal. La veta del piso o principal, ha sido explotada en las áreas de viejos trabajos, en tanto que la del techo, a distancia de un metro de aquella, se mantiene intacta. El espesor de estas vetas es reducido, oscilando entre 5 y 15 cm y más, y su mineralización consiste en cuarzo blanco, compacto, con oro visible, pirita, antimonita y galena; éstos dos últimos sulfuros en proporción muy escasa.

Los esquistos en parte sericiticos, de la roca encajante contendrían según NOVARESE (1893) tenores elevados en oro, superiores a los registrados en el cuarzo aurífero.

A unos 40 m al este de las vetas citadas, asoma otra de 4 a 6 m de potencia, portadora de galena muy argentífera y oro libre cristalizado, según AHLFELD (1948).

Esta mina ha sido trabajada antiguamente mediante un pozo vertical de 10 m de profundidad y un chiflón sobre veta que alcanzó hasta 40 m de hondura. Desde hace algún tiempo dicho yacimiento fue explotado por una empresa jujeña que procedió a rehabilitar las antiguas labores. Se profundizó el pique nuevo, en 30 m más, con el objeto de alcanzar mineral virgen. Un túnel de 65 m de largo comunica el pique mencionado con los frentes de trabajo.

El mineral extraído era transportado a la planta de Palca Ingenio que consta de un molino de bolas, mesas de amalgamación, jiggs y una mesa vibratoria, elementos destinados a la recuperación del oro libre y de piritas auríferas. La producción correspondiente a los meses de enero a setiembre, de 1949 inclusive, según datos de la Dirección de Minas de Jujuy, fue de 9.381 gramos de oro. (Datos facilitados al autor por el geólogo Jorge C. RIUS)

"Azules"

A 4 km al S de Santa Catalina, se hallan las minas de Azules. La veta principal, de rumbo N 18°E e inclinación 60°NO, aflora en unos 1.200 m en pizarras y filitas de color gris azulado del grupo Santa Victoria (Ordovícico). En su parte central se divide en dos ramas, y mientras las ramificaciones occidental y central registran bajo contenido en oro, la oriental, de unos 30 cm de ancho, contiene una ley, según AHLFELD (1948), de 20 Au g/t. La mineralización de esta veta consiste en cuarzo piritoso y limonita. Las labores profundas (piques) se encuentran inundadas, y en la hoyada en que afloran éstas y otras vetas se lava oro durante la estación de las lluvias.

"San Francisco"

Se sitúa a unos 8 km al SSO de la mina "El Torno", entre 4.100 y 4.200 m s.n.m. Las vetas que cruzan la quebrada del río San Francisco se encuentran alojadas en esquistos ordovícicos, de rumbo N 10°O con un ángulo de inclinación de 55°E, y han sido reconocidas mediante varios socavones y pi-

ques en una extensión de 700 m. La veta principal posee un espesor de 0,70 a 1,20 m y está constituida por cuarzo con pequeñas participaciones de pirita, arsenopirita, antimonita y oro libre.

"Pucará Chico"

Se halla situada a 1,2 km al SSE del pueblecito de Oratorio y 22 km al S de Santa Catalina, a una altura de 3.900 m sobre el nivel del mar. Se trata de dos vetas paralelas de cuarzo, a veces limonítico, de dirección N 50° E y buzamiento 70°SE, que aflorando en forma de farallones, cortan a los esquistos ordovícicos de rumbo N 10°O con posición en parte subhorizontal. Dichas vetas, según informa AHLFELD (1948), constituyen el relleno de una dislocación de gran amplitud, en pizarras que se muestran muy perturbadas a ambos costados de la falla.

La veta principal tiene un espesor de 60 cm y su contenido en oro es insignificante; en su fracción septentrional contiene fajas con hasta 10% de arsenopirita.

Las labores de esta mina, de reducidas dimensiones, son antiguas, y se hallan situadas en una pequeña quebrada.

Rinconada

En el pueblo de Rinconada situado a 3.950 m sobre el nivel del mar, existen diversas vetas auríferas que atraviesan pizarras oscuras y grauvacas del Ordovícico. De rumbo general N-S y posición vertical, poseen una potencia que varía entre pocos centímetros hasta 2 m. Al norte del pueblo aflora la veta Blanca que muy ramificada alcanza un espesor de 8 m y tiene un recorrido visible de 60 m. En los alrededores de la veta citada se notan innumerables vetas pequeñas de cuarzo con rumbos en todas direcciones, formando un "stock-work".

La zona de oxidación de estas vetas es reducida y el cuarzo, compacto, aparece manchado por hidróxidos de hierro. KITTL (1925) observó en la zona primaria arsenopirita, pirita y blenda. El oro se encuentra al estado nativo y en la pirita; su distribución es muy irregular, habiéndose encontrado "bolsones", muy ricos en oro grueso. Según BODENBENDER (1902), la fineza del oro de los filones es de 88 % Au y 12 % Ag.

Las labores principales de este yacimiento se concentraron en siete vetas ubicadas debajo del pueblo de Rinconada, y los minerales, con leyes 30-40 Au g/t, eran antiguamente beneficiados en Timón Cruz, al oeste de la laguna del Pozuelo. Hasta hace poco tiempo estas vetas se explotaban en pequeña escala.

San José de Rinconada

El distrito de referencia se encuentra situado en la falda occidental del cordón de Rinconada, a unos 12 km al NO del pueblo del mismo nombre, a una altura de 4.300 m sobre el nivel del mar.

En un área representada por esquistos arenosos, sericíticos, grises, ordovícicos que muestran complicaciones tectónicas, al sur de una quebrada que baja hacia el río Orosmapo, afloran varias vetas de cuarzo, por lo general delgadas, con rumbo general E-O y buzamiento de 50-60°N.

El oro se halla finamente distribuido en el cuarzo y es apenas visible a simple vista. Entre otros minerales se menciona la presencia de pirita, arsenopirita y blenda en pequeñas cantidades. Los filones anchos contienen poco oro, no así los delgados que registran tenores locales de 120 Au g/t y más sobre espesores de escasos centímetros.

Las vetas de este distrito se trabajaban en pequeña escala y temporalmente.

"Santo Domingo"

Esta mina se sitúa 25 km al SSO de la población de Rinconada, sobre la margen derecha de la quebrada de Santo Domingo, a una altura aproximada de

3.800 m s.n.m.

La veta Santo Domingo se halla ubicada en terrenos representados por esquistos arcillosos del grupo Santa Victoria del Ordovícico, blancuzcos y por areniscas claras y grises, de dirección general N-S con buzamiento al oeste. Es concordante con los sedimentos citados y aflora en una longitud de cerca de 150 m; está compuesta por varias guías laterales delgadas y por una masa central de cuarzo en la que suelen observarse intercalaciones finas de la roca de caja. Su espesor es variable, alcanzando poco más de un metro en la entrada de una galería. Hacia los extremos, la veta se resuelve en guías delgadas. Tanto en la masa del cuarzo como en la roca huésped se observa pirita, como así también arsenopirita. Al parecer, el oro al estado libre no se encuentra distribuido en todo el cuarzo, sino siguiendo ciertas guías. Habría dos fajas auríferas dispuestas a los costados de la veta central de cuarzo, de reducido espesor.

En esta mina existe una galería de 8 m de largo, un pique de unos 10 m de profundidad y otro de 8 a 10 m (ambos bajo agua) y, a unos 40 m más abajo de la cancha, un socavón aterrado.

"El Carmen"

Situada en la parte alta del cerro homónimo, a una altura de 4.600 m sobre el nivel del mar, dista esta mina unos 40 km por caminos al SO de Rinconada.

Su depósito asoma en la pendiente oriental y se extiende hasta la misma cumbre del cerro aludido, en una extensión de 800 m; de dirección N-S concordante con los sedimentos circundantes (pizarras y areniscas grises, ordovícicas del grupo Santa Victoria) y un buzamiento de 75 a 85°E, posee un espesor que oscila entre varios decímetros hasta cerca de 2,00 m en el "reventón" de cuarzo. El relleno principal de la veta lo constituye un cuarzo de color blanco a blanco grisáceo, manchado a menudo por hidróxidos de hierro. El cuarzo engloba a veces trozos chicos de la roca encajante, los que se presentan completamente silicificados.

Pocos trabajos de importancia se han practicado en este yacimiento, consistiendo los mismos en algunos chiflones, galerías y trincheras. A lo largo de todo el recorrido de la veta se observan pilas chicas de desmontes.

"Farillón"

La mina "Farillón" se encuentra situada a unos 46 km por caminos hacia el SO de la localidad de Rinconada y a una altura aproximada de 4.000 m sobre el nivel del mar.

El yacimiento está constituido por dos vetas paralelas, de rumbo N-S e inclinación 50-80°E, alojadas concordantemente en pizarras grises y oscuras, ordovícicas.

La veta del este aflora en un recorrido de unos 35 m y tiene una potencia, a juzgar por los trabajos efectuados, que varía entre 0,50 y más de un metro; la del oeste, situada a unos 14 m de la anterior, asoma en la extensión de 75 m con espesores comprendidos entre 40 y 70 cm. Su relleno está representado por cuarzo blanco a blanco grisáceo, teñido a menudo de pardo por hidróxidos de hierro. Al parecer, no todo el cuarzo es aurífero y a veces la veta está constituida por guías delgadas de cuarzo que alterna con niveles oscuros de pizarras. La roca encajante se halla en ciertos sitios impregnada de pirita, sulfuro que se observa también en el relleno cuarzo-so de la veta.

El oro en su mayor parte al estado libre, es grueso y se encuentra irregularmente distribuido.

La veta del este ha sido explotada a cielo abierto mediante rajes de hasta 7 m de profundidad. Posee un pozo de 8 m de hondura y una galería que se comunica con la veta del oeste, la más trabajada. Esta tiene diversas labores superficiales y otras (chiflones y galerías cortas) que alcanzaron una profundidad de 25 m. Al oeste de las vetas, en una cañada cercana, se

abrió un socavón de una longitud de 180 m, labor que cortó tan sólo delgadas guías de cuarzo pobres en oro.

"Rosario de Coyahuaima"

La mina de referencia se encuentra ubicada en el departamento Rinconada, en unas colinas de la ladera occidental de la sierra de Coyahuaima que cruzan el valle de la población de Rosario, 72 km al S de Rinconada, a 4.500 m s.n.m.

Dichas colinas, como asimismo las zonas adyacentes, están constituidas por esquistos arenosos y arcillosos correspondientes al Grupo Santa Victoria del Ordovícico, cubiertos parcialmente en el área del yacimiento por una capa de roca eruptiva no determinada; en las vecindades del mismo dichos sedimentos tienen una dirección N 23°E y un buzamiento de 60°E.

El yacimiento comprende diversas vetas alojadas en esquistos arenosos y arcillosos silicificados, cuyos afloramientos se agrupan en dos regiones separadas en unos 300 m y que se denominan: región sur y región norte; entre ambas se halla la cubierta eruptiva indicada. Las vetas son delgadas, de un espesor de 2 a 60 cm, tienen un rumbo N 12-23°N y constituyen relleno de cuarzo a lo largo de fracturas.

El cuarzo es en algunos puntos completamente blanco y en otros se presenta manchado por limonita. No se encontró pirita ni otros sulfuros. El oro se presenta por lo general finamente diseminado en el cuarzo.

La región sur tiene unos 500 m de largo de norte a sur por un ancho máximo de 250 m; en su fracción septentrional existen 5 vetas descubiertas por pequeñas labores de exploración con potencias y leyes que varían como sigue: 2 cm, con 96,73 Au g/t; 5 cm, con 0,35 Au g/t; 20 cm, con 19,33 Au g/t y 30 cm, con 0,33 Au g/t y cuyo común general es de 6,3 gramos de oro por tonelada para un espesor medio de 13 cm, según JAHN (1945). En la fracción austral de esta región, las vetas convergen en una anchura de 50 m, formando una zona muy fracturada y algo brechosa en la cual han sido descubiertas por antiguas labores de exploración y explotación y por nuevas trincheras de muestreo, unas 25 vetas e "hilos" de cuarzo, en su mayoría auríferos. En la región norte existen antiguas labores sobre las corridas de dos vetas en una extensión de 60 m.

En resumen, de las 80 muestras tomadas por MIRON, en JAHN (op.cit.), sobre vetas e "hilos" cuarzosos, se tiene:

<u>Muestras</u>	<u>Au g/t</u>	<u>Tenor medio</u> <u>Au g/t</u>	<u>Ancho medio</u> <u>en cm.</u>
20	más de 10	20,90	10
6	5 a 10	8,01	11
20	1 a 5	2,05	13
25	0,10-0,99	0,46	14
9	vestigios	vestigios	18

Resultados correspondientes a las 19 muestras extraídas sobre brecha cuarzosa:

<u>Muestras</u>	<u>Au g/t</u>	<u>Tenor medio</u> <u>Au g/t</u>	<u>Ancho medio</u> <u>en cm.</u>
2	5 a 10	7,03	69
2	1 a 5	7,94	31
15	1,10 a 0,99	0,38	96

En este yacimiento, similar a otros tantos de la Puna jujeña en lo que a su origen hidrotermal se refiere, se han efectuado numerosas labores de reconocimiento y explotación consistentes en diversos pozos (chiflones) de un recorrido de hasta 17 m; algunos socavones de una longitud de hasta 37 m; varias galerías cortas comunicadas con chiflones, socavones y numerosas trincheras de reconocimiento, particularmente en la región sur. Muchos de

estos trabajos se hallan aterrados.

Olaroz Chico

El yacimiento de Olaroz Chico se halla ubicado sobre la falda oriental de la sierra de Olaroz, en las cercanías inmediatas del salar del mismo nombre, a una altura de 4.500 m s.n.m. y a 168 km por caminos al NNO de San Antonio de los Cobres, en el departamento Susques.

La sierra mencionada está constituida por esquistos arcillosos que en la zona del yacimiento se presentan plegados en un anticlinal, en el que se observan frecuentes fracturas, tanto longitudinales como transversales. Dichos sedimentos, pertenecientes al Ordovícico, se muestran en pliegues acostados en las proximidades del borde E de la sierra.

La veta principal consiste en un relleno irregular de cuarzo a lo largo de una fractura de rumbo general N 25°O y buzamiento 61°O, que corta los esquistos arcillosos del ala O del anticlinal, los cuales poseen en sus afloramientos una dirección N 8°O e inclinación 27°O. Su potencia varía entre 2 y 40 cm, siendo la media de 16 cm. Además de la veta aludida existen "hilos" de cuarzo en las vecindades de la misma, como así también en zonas fracturadas y de brechas.

Este yacimiento, como otros de la Puna jujeña, es de carácter mesotermal y podría relacionarse con alguna intrusión de una roca oculta.

Los datos expuestos pertenecen a una información redactada por JAHN(1945), habiendo el Ing. MIRSON realizado un prolijo muestreo de las labores existentes de la mina. De un total de 53 muestras, 50 dieron una ley media de 0,62 Au g/t sobre un ancho medio de 15 cm, y las tres restantes, tomadas aisladamente acusaron 33,73 g/t. El promedio de 17 muestras tomadas sobre "hilos" fuera de la veta, fue de 0,48 g/t, sobre un espesor de 16 cm.

Los trabajos practicados en este yacimiento consisten en 6 socavones siguiendo la veta o bien las zonas de falla; 9 estocadas que exploraron los terrenos al este y oeste de los socavones y 4 chimeneas sobre veta. Aparte hay trincheras y pozos de superficie, realizados probablemente en el período 1900-1910. En suma, la empresa que exploró esta mina alrededor del año 1944, abrió 804 m de socavones y otras galerías horizontales y 94 m correspondientes a otros trabajos, distribuidos en una extensión de unos 1.000 m.

Otros depósitos

Además de las minas descritas precedentemente se mencionan: "Timón Cruz", a 35 km al SO de Santa Catalina, cuya veta, de 25 cm de espesor y rumbo N-S con inclinación al este, ha sido trabajada hasta el nivel de las aguas subterráneas; "Nazareno", situada 7 km al S de la mina "Santo Domingo" y que consiste en una veta delgada de dirección N-S y posición vertical; "Alto del Carmen", integrada por varias vetas que se sitúan 8 km al S de San José de Rinconada; "Chiricoya", a 15 km al SE de Orosmayo, con labores a cielo abierto en varios puntos; "San Pedro", sita a 16 km al NNE de Orosmayo; etc. También se hace referencia a las vetas auríferas de la quebrada del Rancho Viejo, en Ajedrez; a la mina "Pampa Coya", al E de Ajedrez y cerca de Guadalupe; a los afloramientos de Antiguoyoc, ubicados a 17 km al S de Orosmayo, etc.

Aluviones

Las concentraciones detríticas auríferas de esta provincia se explotan por métodos primitivos y durante la época de las lluvias (diciembre a marzo), siendo los centros de mayor producción Rinconada y Santa Catalina, incluyendo los alrededores de ambas poblaciones. Se trata del aprovechamiento, en escala reducida, de placeres situados en las cercanías inmediatas de los yacimientos primarios, de cuarzo auríferos, mediante el lavado en cuna o por canaleta, conforme a la riqueza del material y disponibilidad del agua.

"El Cóndor"

Los interesantes aluviones auríferos de esta mina se encuentran ubica-

dos en la falda oriental de la sierra de Rinconada, 18 km al N de la población del mismo nombre, en una de las numerosas quebradas que dan sobre la laguna de Pozuelos, a una altura de 3.800 m s.n.m.

Dichos aluviones tienen una extensión reconocida de unos 400 m. Superficialmente se halla el "aventadero", que, con una ley de unos 2 g de oro por metro cúbico, cubre una zona reducida, mientras que en profundidad se sitúa el aluvión rico el cual descansa sobre un piso irregular de pizarras, de posición casi vertical. Dicho aluvión en parte muy angosto, posee un espesor de 1,50-2,00 m y contiene, conforme a los últimos trabajos realizados en esa mina una ley de 20-30 g/m³. Sus arenas están constituidas, además del oro, por hematita, limonita, cuarzo, feldespato, etc. Por encima de este llamo existe, según STEGMANN (1942), un material tobáceo de carácter ácido, de un espesor de unos 7 m, y sobre él un segundo aluvión de una potencia de 40-60 cm con un contenido en oro de alrededor de 10 g/m³; luego cubriendo esta zona aurífera continúa un estéril bastante cementado de hasta 30 m de altura.

Este yacimiento comprende dos secciones: la primera, o sea la ubicada en la parte superior de la quebrada, fue intensamente explotada en épocas pasadas en un recorrido de unos 150 m, en dos niveles de galerías. La segunda corresponde a los trabajos efectuados por la Compañía Aurífera Jujeña, Sociedad de Responsabilidad Ltda., y a la cual se refieren los datos precedentemente indicados. La citada empresa explotó durante algunos años, la sección a que se hizo alusión mediante galerías, extrayendo el material aurífero por un pique central, para luego ser tratado por canaletas. En las áreas de mayor enriquecimiento se encontraron pepas de 60 a 72 gramos; las de 3 g son muy comunes. Su fineza es de 960 milésimas. Desde el año 1918 al 1933 se extrajeron unos 150 kg. La producción mensual registrada por la Compañía aludida en los años 1939-1940, fue de unos 600 a 1.400 g, y la correspondiente al año 1939 de 7 kg.

"Lareka"

En la parte más alta de la sierra de Santa Catalina y el valle San Juan Mayo, a 4.300 m s.n.m., se localiza el aluvión cupro-aurífero de la mina en la zona mencionada, distante alrededor de 30 km al O de Santa Catalina y 90 en igual dirección de La Quiaca, en el departamento Santa Catalina.

Varios son los que estudiaron este depósito aluvional, entre ellos, RODENDENBER (1902), AHLFELD (1948) y WLEKLINSKI y RIUS (1953). De fecha reciente es la investigación realizada por la empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS DE GEOLOGIA Y MINERIA (1980).

Sito en una zona integrado por sedimentitas marinas de la Fm Acoite, sobre las que se disponen en discordancia unidades rojizas de la Fm Peñas Coloradas del Terciario, dislocadas, el material aluvional cupro-aurífero que constituye el yacimiento perteneciente al Pleistoceno, consiste en conglomerados de dos tipos, uno el de base, grueso, con clastos de hasta 1/2 m³ y el otro, bien seleccionado, con clastos medianos a finos de un espesor superior a 100 m. Los niveles mineralizados se encuentran dentro de dichos depósitos conglomerádicos que rellenan un relieve excavado en sedimentitas areniscosas y pelíticas de Peñas Coloradas, de rumbo N 15-20°e inclinación 20-25°.

La mineralización presente en el nivel del conglomerado mediano a fino, está representada por oro nativo y diversos compuestos de cobre: cobre nativo, cuprita, malaquita, azurita y crisocola. Estas acumulaciones corresponderían a placeres de ríos anastomados. El oro, escaso, aparece en pepitas y en "chispas" de 5-10 micrones. La mineralización cuprífera cementa clastos del material conglomerádico, y procedería de aguas circulantes, en tanto que el oro tendría un origen detrítico.

En el estudio realizado por la empresa ESTUDIOS Y SERVICIOS DE GEOLOGIA Y MINERIA S.R.L., con la toma de 146 muestras comunes de las labores accesibles, se concluyó en registros puntuales y bajos en oro y contenido en cobre

comprendido entre 0,05 y 0,70 y hasta 1,10% para potencias muestreadas de 0,60 - 2,00 m, valores extremos (Fig. 81)

Este yacimiento fue trabajado en el período 1885-1908, con tentativa de explotación en 1950-1960. El laboreo efectuado en él totaliza 900 m; cuenta con un socavón en el nivel 40 de 456 m, varias galerías, chimeneas y 66 m de galerías en el nivel 16, como así también trabajos en el nivel 70, por debajo del 40, inundado, y 12 labores superficiales.

Olaroz Chico

A unos 3,5 km quebrada abajo del yacimiento primario de Olaroz Chico, se encuentra un aluvión en el cual se distinguen dos zonas: una que fue trabajada antiguamente y otra, 300 m más abajo de la anterior, que se hallaba en explotación en la época en que se exploró la veta aurífera de la zona (1945)

El aluvión superior fue muy explotado por trincheras y pozos seguidos de galerías, extrayéndose el llampo que descansa sobre el lecho de la roca de la quebrada. El inferior se benefició en pequeña escala y consiste en un material mucho más fino que el de aquél. El oro grueso suele venir acompañado de trozos de cuarzo lo que revela que su transporte no fue de consideración y que posiblemente proceda de la destrucción de vetas erodadas, ubicadas en las proximidades de la quebrada. Se carece de datos acerca del contenido medio en oro de esta acumulación secundaria.

Además del aluvión de Olaroz Chico, existen en el departamento Susques otro de relativa importancia, a saber: Catua, Olaroz Grande, El Toro, Pairique, etc. El lavadero Carmen se halla en una quebrada estrecha que atraviesa el cordón que se extiende entre el salar de Cauchari y la serranía de Catua. En la quebrada se observan esquistos antiguos y en la altura del abra, rocas efusivas terciarias, según REICHERT (1907). Con objeto de explotar este aluvión cuya ley media no se conoce, se instaló una línea de Decauville y se abrieron piques y socavones.

Río Santa Catalina

La cuenca del río Santa Catalina, en cuanto a sus posibilidades auríferas fue investigada por ASPILCUETA Y SALABERRY (1964). La misma, sita en el departamento del mismo nombre, está integrada por una red de drenaje formada por una vertiente occidental con nacientes en los Altos de San Francisco y otra oriental con origen en las sierras de Santa Catalina.

La investigación consistió en la realización de una serie de pozos de 1,5 x 1,5 m hasta alcanzar el piso, plan o "bed rock" y en el lavado del material, a través de lo cual se comprobó una amplia distribución del oro en arroyos y quebradas de la cuenca (arroyos San Felipe, Oratorio, Tiumayo, Tulumayo, etc.).

El oro se presenta, entre los minerales pesados, asociado a abundante magnetita, hematita y limonita, esencialmente. Se le encuentra en minúsculos granitos y hasta en chispas de regulares dimensiones, de color amarillo intenso, amarillo rojizo y amarillo pálido, entre el material de acarreo de depósitos de terrazas altas, de terrazas bajas y en valles chatos.

Los placeres más interesantes se encuentran en las proximidades de yacimientos primarios: El Torno, Oratorio, Timón Cruz, minas Azules, siendo sus volúmenes en general reducidos. Los valores registrados son muy bajos, con el agravante de que la cubierta de estéril es a veces muy gruesa.

LA RIOJA

Las mineralizaciones auríferas de su territorio se encuentran localizadas en las estructuras. Sistema del Famatina y de las Sierras Pampeanas, y representan concentraciones de carácter vetiforme y de diseminaciones en material aluvial.

El exponente máximo de la actividad extractiva del elemento en consideración lo representa el yacimiento El Oro (departamento Chilecito), sito en el macizo de Famatina, integrado por un sistema de vetas alojadas en se-

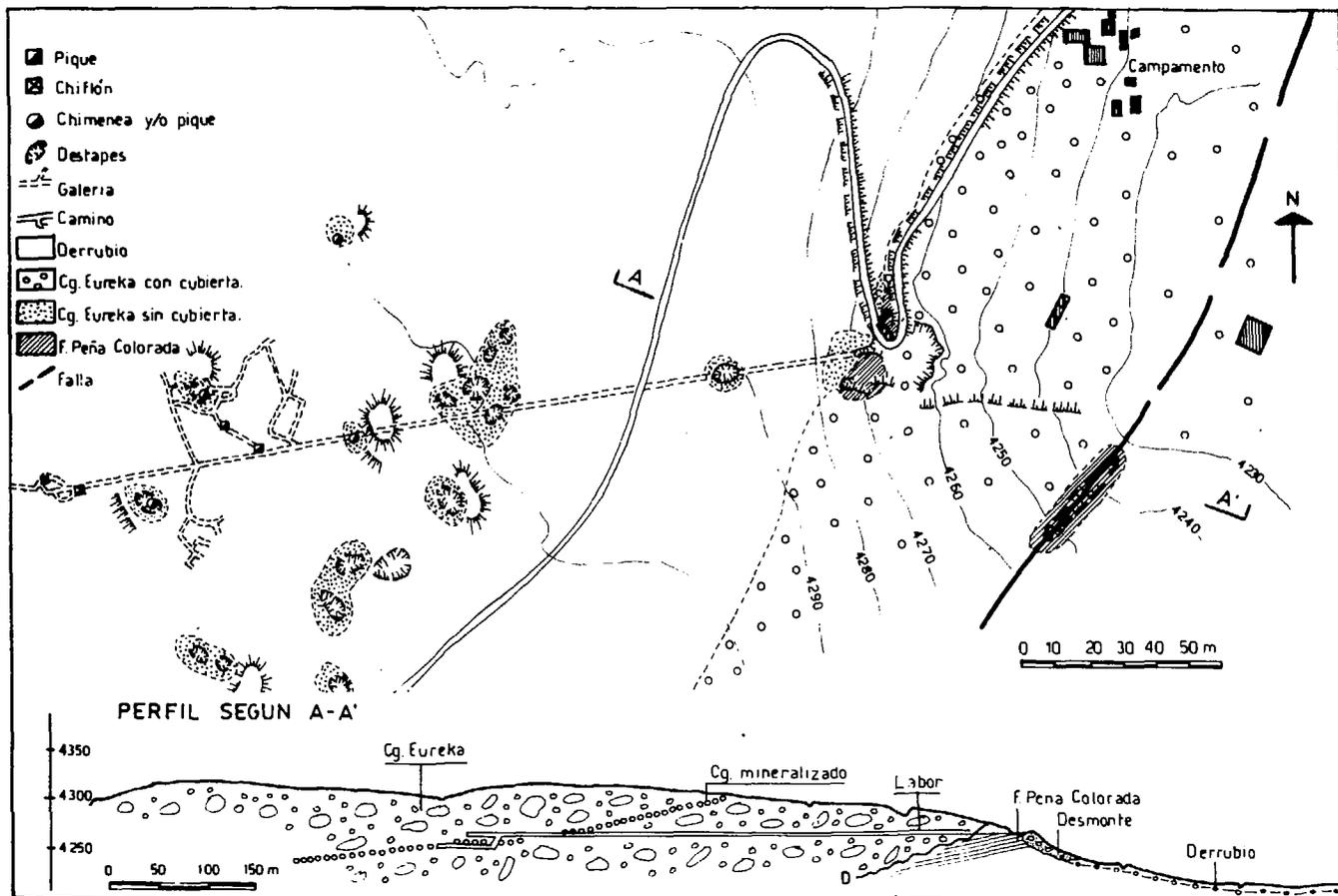


Fig. 81 RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO - GEOLOGICO, MINA "EUREKA", DPTO. STA. CATALINA, JUJUY, según ESTUDIOS Y SERVICIOS DE GEOLOGIA Y MINERIA S.R.L. (1980).

sedimentos metamorfizados ordovícicos, granito y dacita que contienen oro libre, calcopirita, pirita y hematita. Fue explotado intensamente en 1941-1943 y luego en 1959-1964, recuperando oro y concentrados cupro-auríferos. También al Sistema de Famatina corresponde mencionar la participación del oro en yacimientos de cobre tales como La Mejicana, Ofir y Mogote del río Blanco.

En el ambiente de las Sierras Pampeanas, sierras de Ulapes y de las Minas, numerosas son las concentraciones de oro, y de oro y cobre emplazadas en metamorfitas y rocas graníticas en los departamentos Gral. San Martín y Gral. Roca, que definen los distritos El Abra, San Isidro y El Totoral.

En lo concerniente a las acumulaciones aluviales se señala el extenso aluvión que, en la vertiente oriental de la sierra de Famatina, abarca la playa del río Achavil, quebradas Seca y Amarilla y Ramblones, cuyo contenido aurífero procede de la destrucción de vetas de la Mejicana, El Oro, Ofir y otras. Asimismo se indica el aluvión de río Blanco y de la quebrada de Guanchín.

La Rioja contabiliza, conforme a las cifras proporcionadas por la Estadística Minera de la República Argentina, para el período 1945-1980, 230 kg de oro, de ellos 199 pertenecen a los años 1959-1964. El producido entre 1936 y 1944 ascendió a 749 kg. Del lavado de aluviones por parte de los habitantes de la región se obtienen pequeñas cantidades no registrables.

El Oro

El distrito El Oro se ubica en la falda oriental del macizo de Famatina, unos 32 km al O de la ciudad de Chilecito, en el departamento del mismo nombre, a una altura de 3000 m s.n.m.

El relieve del área es muy abrupto y surcado por algunas quebradas de tipo cañón, denominados localmente "caños", entre los que se distingue la originada por el río del Oro. Morfológicamente, se trata de un relieve juvenil a veces con desniveles de hasta 300 m, en distancias horizontales de no más de 200 m.

La geología es simple: una cubierta de "hornfels" (Fm Negro Peinado), en parte erosionada, intruída por granito que muestra derivaciones aplíticas las que a su vez pasan a la cubierta. El granito, a su vez, ha sido intruído por andesita y dacita poco aflorante; la primera se observa en el nivel 500 (cortaveta Angelita y adyacencias) y la segunda en la terminación norte de la veta María por los niveles 500 y 700. Tanto la cubierta como el granito están atravesados por un gran dique de pórfido cuarcífero con dirección NNE-SSO y derivaciones filónicas hacia el este. Por último, diques de lamprófidos (espesartita), desde pocos cm hasta 4 y 5 m de espesor, cruzan con rumbo submeridional, particularmente el granito de la zona. Dichos diques afloran conspicuamente en el "caño" del río del Oro a la altura del "caño" del Rajo dentro del granito. Los sedimentos aluviales se adosan, en grandes bloques compactos en las laderas de las quebradas; se trata de material grueso poco seleccionado con rodados de gran tamaño y matrix relativamente fina, el todo cementado por óxidos e hidróxidos de hierro, material que registra un cierto contenido en oro.

Tectónicamente se presentan dos sistemas de fracturas bien definidas y casi sin excepción rellenadas por minerales auríferos, según BASSI (1953), El primero con rumbo N-S, constituye un grupo de fallas paralelas y escalonadas descendiendo de oeste a este. En el segundo sistema, menos notables, y en parte supereditado a él, las fracturas mantienen una dirección NO-SE. Las fallas post-mineral son escasas. (Fig. 82)

Al primer sistema pertenecen las vetas María, Berta y Clara, de posición de hasta 80° hacia el oeste y este y a menudo verticales. La veta María es la más desarrollada, de una longitud de 1000 m aproximadamente; en el sur se le adosan Berta y Clara con 200 y 300 m de corrida, respectivamente. A este sistema corresponde Kimberley B y Patricia Antigua, las que a los 150 m se unen entre sí con la Kimberley. En la margen derecha del río se desprende hacia el sur la veta Santa Bárbara con numerosas ramificaciones, de unos 400 m de lar-

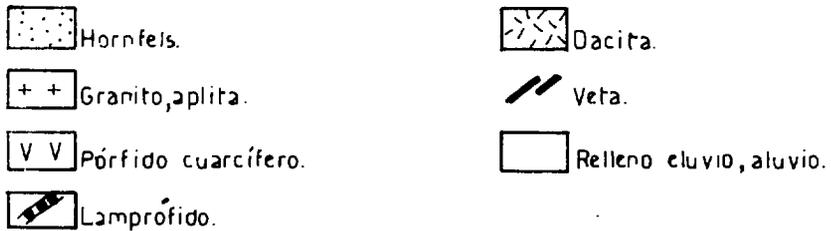
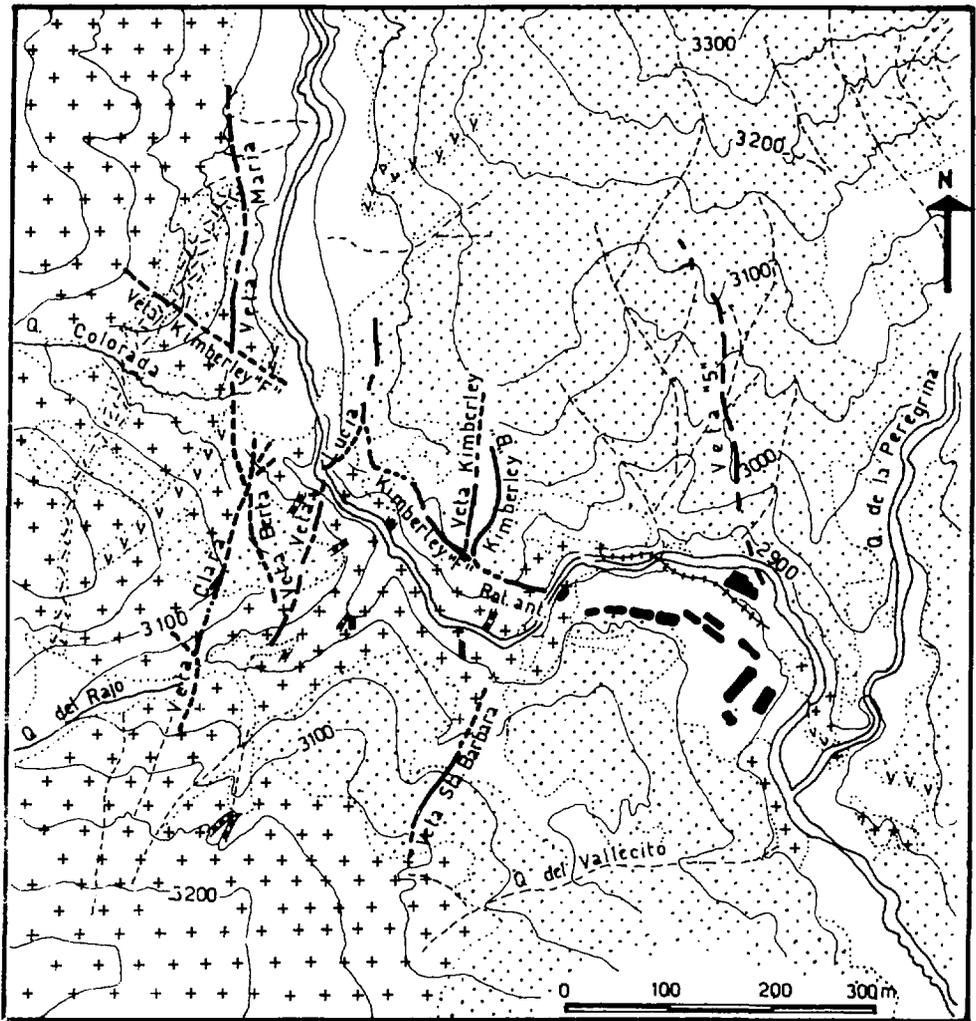


Fig. 82 RELEVAMIENTO GEOLOGICO-MINERO DEL YACIMIENTO EL ORO , DPTO. CHILECITO , LA RIOJA , según BASSI (1953).

go con buzamiento hacia el este de 70-80°.

El sistema NO-SE está representado particularmente por la veta Kimberley F, que, con una inclinación de 75-80°E, asoma en un recorrido de 1.100 m. Su extremo SE se anastomosa con las vetas Kimberley, Patricia Antigua y Kimberley B; hacia el NO es rechazada en parte por la María. La Kimberley A es paralela a F y separada de ella por escasa distancia.

La potencia de las vetas es variable al igual que su contenido en oro. María y Clara, acusan un ancho medio de 65 cm, llegando a 2,50 m por la unión de éstas con Berta. Están compuestas a menudo por varias guías paralelas de algunos centímetros de espesor. Su hábito lenticular es moderado. La roca de caja más común es granito blanco con manchas verdes de clorita y rojas de hematita.

La mineralización consiste principalmente en hematita micácea y terrosa, friable, pirita de grano fino y grueso, calcopirita y siderita. El cuarzo blanco, lechoso, poco mineralizado se encuentra en el grupo María; las vetas Kimberley poseen abundante hematita; la siderita es común en la María. Como minerales secundarios de la zona de intemperización se observa limonita, malaquita y material, caolínico. El oro se encuentra dentro de la pirita y calcopirita y también al estado libre, tanto en el mineral oxidado como en el hematítico-piritoso. Las leyes medias de la mena de María y Clara es de 17-20 g/t para 65 cm de potencia; la Kimberley F registra 15-16 para 30-40 cm de espesor medio.

La presencia de guía de hematita y pirita dentro de la andesita, señala a ésta como portadora de las soluciones mineralizantes, como correspondiente a la zona mesotermal, y de edad terciaria.

En este yacimiento se han realizado numerosos trabajos de preparación y explotación que suman más de 4000 m, iniciados por parte de la Compañía Arminas S.A., en 1936. Entre ellos se citan los correspondientes a los niveles designados 500, 600 y 700 abiertos sobre las vetas Kimberley F, Angelita y María; Kimberley F y María, respectivamente y los 800 y 900, exclusivos de María. La distancia entre niveles es de aproximadamente 30 m.

La mencionada compañía instaló una planta de amalgamación y flotación de una capacidad de 100 t diarias, la que en el período 1941-junio 1943 trató 67.000 t de mineral. La producción registrada según datos de la Estadística Minera de la Nación fue de:

	1941	1942	1943
Mineral tratado en t	21.483	30.942	13.878
Au g/t	9,0	11,8	14,4
Cu%	0,35	0,28	s.d.
Oro amalgamado en kg	122	255	148
Milésimas de fino	790	742	831
Concentrados en t	334	533	363
Au g/t	270	247	210
Cu%	16,5	12,83	17,9

Luego de un período de inactividad, con el alejamiento de la nombrada empresa, el yacimiento fué operado por otras que en el lapso 1959-1964 produjeron un total de 199 kg oro fino declarados y 2.559 t de concentrados de cobre aurífero.

Desde entonces las minas se hallan en completo abandono, con instalaciones desmanteladas.

Sierras de Ulapes y de las Minas

MASTANDREA (1961) lleva a cabo un estudio de las manifestaciones auríferas de dichas serranías las que reúne en distritos y a saber: El Abra, distante 72 km al SE de Chepes, en el departamento Gral. San Martín; San Isidro, a 55 km en línea recta al SE de Chepes (entre los depts. Gral. San Martín y Gral. Roca) y El Totoral, sito 46 km al SE de El Totoral (depto. Gral. Roca) que, a la vez, reúne por grupos.

Se trata en general de cuerpos lenticulares portadores de oro que fue-

ron motivo de explotación por parte de la Cia. de Minas Sierra de las Minas, en el período 1904-1920; más tarde realiza estudios la Cia. de Minas El Oro (Arminas) y luego la Cia. Minera de los Llanos.

Las instalaciones más importantes se encuentran en el caserío de El Abra donde se trataba el mineral. El análisis de dos muestras extraídas de los re-laves acusaban: Fe % 4,9-6,2; Cu% 0,3-n.r.; Au 9,0-4,5 g/t y Ag, 12-5 g/t.

Regionalmente estas sierras están constituidas por elementos del basamento cristalino, metamorfitas (micacitas, filitas, esquistos, etc. y rocas graníticas, además de la participación en ciertos parajes de sedimentos del Paganzo I, Paganzo II y de relleno moderno.

El distrito El Abra o La Puntilla comprende los grupos de la Tierrita Colorada y Mesada de la Puntilla. Del primero se menciona "La Pastora" representada por una veta con corrida aflorante de 30 m, con espesor de 1-1,60 m, alojada en migmatita y diorita. Su rumbo es N 20-30°E, con inclinación 40-60°SE y su mineralización consiste en hematita, goethita, limonita, carbonatos de cobre y crisocola. Cuenta con una labor subterránea de 10 m de largo. Hacia el oeste de dicha veta se emplaza el grupo minero de la Mesada de la Puntilla que comprende 10 labores dispuestas a lo largo de una línea NE de 350 m con 7 piques y 3 trabajos superficiales, abiertos en una serie de cuerpos lenticulares de cuarzo, con mineralización similar a la considerada para "La Pastora". Pertenecen a este distrito las minas "El Indio" y "Cuesta de la Florida".

El distrito minero San Isidro está integrado por los grupos Norte, Río Ñoquis y Sur; el primero representa una veta, en roca granítica, de 50 m de largo y 10-15 cm de ancho, explotada a través de 7 labores; el segundo por vetas, de unos 20 cm de potencia, escasamente mineralizadas y el tercero, por una serie de vetas encajadas en rocas aplíticas, de rumbo N 88°E e inclinación 69°S con espesor 0,10-0,80 m. En todos los casos predominan en su mineralización óxidos e hidróxidos de hierro, con participación de carbonatos de cobre y escasa galena, en ganga de cuarzo, en parte triturado.

El distrito minero El Totoral está formado por los grupos: mina "San Pedro" minero Nro. 1, El Chorrillo, La Mesada, Las Mellizas y mina "La Bella Francia". La mina "San Pedro" comprende 5 vetas cortas, orientadas NE-SO con buzamiento hacia el NE, de un espesor de 0,30-0,40 m portadoras de limonita, hematita, secundarios de cobre, pirita, galena, anglesita, en ganga de cuarzo, encajadas en rocas graníticas y en migmatitas. Cuenta con 6 labores, entre piques achiflonados y trincheras; la labor n°6, la más importante, fue abierta en una veta de dirección N 33-37°O con inclinación 70°SO a subvertical, visible en una corrida de 25 m y reconocida en una profundidad de 30 m. Los análisis de 7 muestras registraron los siguientes valores promedio: Cu, 1,3%; Pb, 11,2-15,0%; Au, 10,3 g/t y Ag, 254,4 g/t.

El grupo minero n°1 reúne un conjunto de 27 labores representadas por trincheras y algunos chiflones, realizadas en una serie de vetas y manifestaciones que mantienen una orientación general NO-SE, con una mineralización consistente en limonita, hematita, escasa calcopirita y secundarios de cobre, en ganga de cuarzo.

El Chorrillo-La Mesada comprende un conjunto de labores realizadas en dos vetas, aflorantes sobre un recorrido de unos 600 m. En El Chorrillo existen 14 labores distribuidas sobre una línea de dirección NO-SE (400 m). La mineralización consiste en cuarzo masivo con trozos de la roca de caja, hematita, limonita, escasos minerales de cobre y oro nativo. La potencia de dicha veta varía entre pocos centímetros hasta 1,30 m. Su rumbo es N35-80°O y su posición subvertical. Los tenores medios definidos son de 5,4 Au g/t y 12 Ag g/t, para un espesor medio de 0,60 m. La Mesada representa un tramo de cuerpos mineralizados de unos 200 m, orientados NO-SE, en el que se han practicado 6 labores. El grupo minero Las Mellizas está constituido por tres vetas en cuarzo en granito y en roca de mezcla, aflorantes en una corrida de 800 m, observando un rumbo N 10-40°O, con 67° a subvertical, hacia el NE. Las 8 muestras a-

nalizadas acusan bajos contenidos en oro y plata. Las labores superficiales practicadas ascienden a 22.Y, finalmente, la mina "La Bella Francia", consta de 4 vetas, cortas, paralelas a divergentes, de rumbo general N 80-85°O con buzamiento 80°NNE, portadoras de hematita, limonita, galena, anglesita, azufre, en ganga de cuarzo. Cuenta con 4 labores a cielo abierto unidas a chiflones.

ALUVIONES

Playas Achavil, quebradas Seca, Amarilla y Ramblones

La zona que ocupan las citadas playas corresponden a la Reserva Provincial N°2, sita en la vertiente oriental de la sierra de Famatina, en el departamento homónimo. Abarca desde sus primeras estribaciones hacia el este llegando casi a la localidad de Carrizal y Famatina por el oeste, y desde poco al sur de Angulo en el límite norte hasta pasar los Corrales por el sur. El acceso se efectúa desde Chilecito por la ruta nacional n°40 hasta Famatina y desde allí por la provincial n°46 que une dicha localidad con Los Corrales. (Fig.83)

Los depósitos aluvionales portadores de oro ocupan una gran superficie del área, desde el puesto Las Trancas al oeste y siguiendo el curso del río Achavil hasta Los Corrales, pudiéndose observar 6 niveles de terrazas que rellenan los valles fluviales de la zona.

En su composición participan rodados "graníticos" y, en menor proporción filíticos y materiales de distintas formaciones, alcanzando una potencia de 15-20 m. No muestran estratificación y presentan lentes psamo-pelíticas aisladas; estos sedimentos que contienen bloques de hasta 1,5 m, se apoyan discordantemente sobre formaciones antiguas; en algunos casos descansan sobre el Pleistoceno inferior. Se les asigna una edad pleistocénica media a superior.

Otro sector mineralizado se localiza en Playa Ramblones considerado como un aluvión de régimen torrencial con rodados gruesos, bloques, arenas y lutitas.

La mineralización, acorde con el diseño actual de la red de drenaje, procedería de las nacientes del río Achavil, del Marco y Amarillo, donde se emplazan los depósitos cupro-auríferos de La Mejicana, Ofir, El Oro y otros.

El oro, en la fracción fina de los aluviones, se presenta en partículas preferentemente laminares, equidimensionales, límpidas, de 0,2 a 1 mm, llegando como máximo a 0,5 cm. Acompañan a este elemento noble, magnetita, monacita y zircón, entre los minerales pesados.

Los resultados registrados en la exploración del aluvión Ramblones llevada a cabo por BOIRERO et al (1975) se indican a continuación en relación con los dos niveles mineralizados. En ambos el mayor enriquecimiento corresponde a paleocauces. El techo del nivel aurífero superior se localiza de 0 a 4 m de profundidad. Registra un espesor medio de 4 m, una superficie de 13.500 ha y un volumen de 1.671.000 m³ con leyes de 0,3 a 0,4 g/m³. Su encape asciende a un volumen de 3.500.000 m³ con menos de 0,2 Au g/t.

El nivel inferior se encuentra entre 7 y 9 m por debajo de aquel, con espesores de hasta 3 m. Cubre 5.400 ha, siendo su volumen de 444.000 m³ con contenidos de 0,3 a 1,4 g/t. La fracción intermedia entre ambos niveles tiene un volumen de 3.136.000 m³ con tenores en oro inferiores a 0,2 g/t.

El muestreo se realizó mediante la abertura de pozos de 1 m² de sección distribuidos sobre una cuadrícula de 300 m, con la toma de material por cada metro de avance.

Estos aluviones fueron explotados por los indígenas y más tarde por numerosos mineros y empresas. En 1907 la Compañía Rioja Aurífera instaló una draga flotante, ensayándose varios métodos de explotación, mesa en seco, monitor, etc. Debido a la escasez del agua que se extraía del río Achavil, la empresa abandonó el trabajo. En 1933 la Compañía Río Achavil ejecutó más de 150 pozos de explotación, de una profundidad media de 10 m, instalando en 1934 una planta de concentración de "fierrillo", (magnetita, ilmenita, granate, etc.) y previa amalgamación del oro grueso, extraer el fino por cianuración, empresa que fracasó por la baja ley del aluvión.

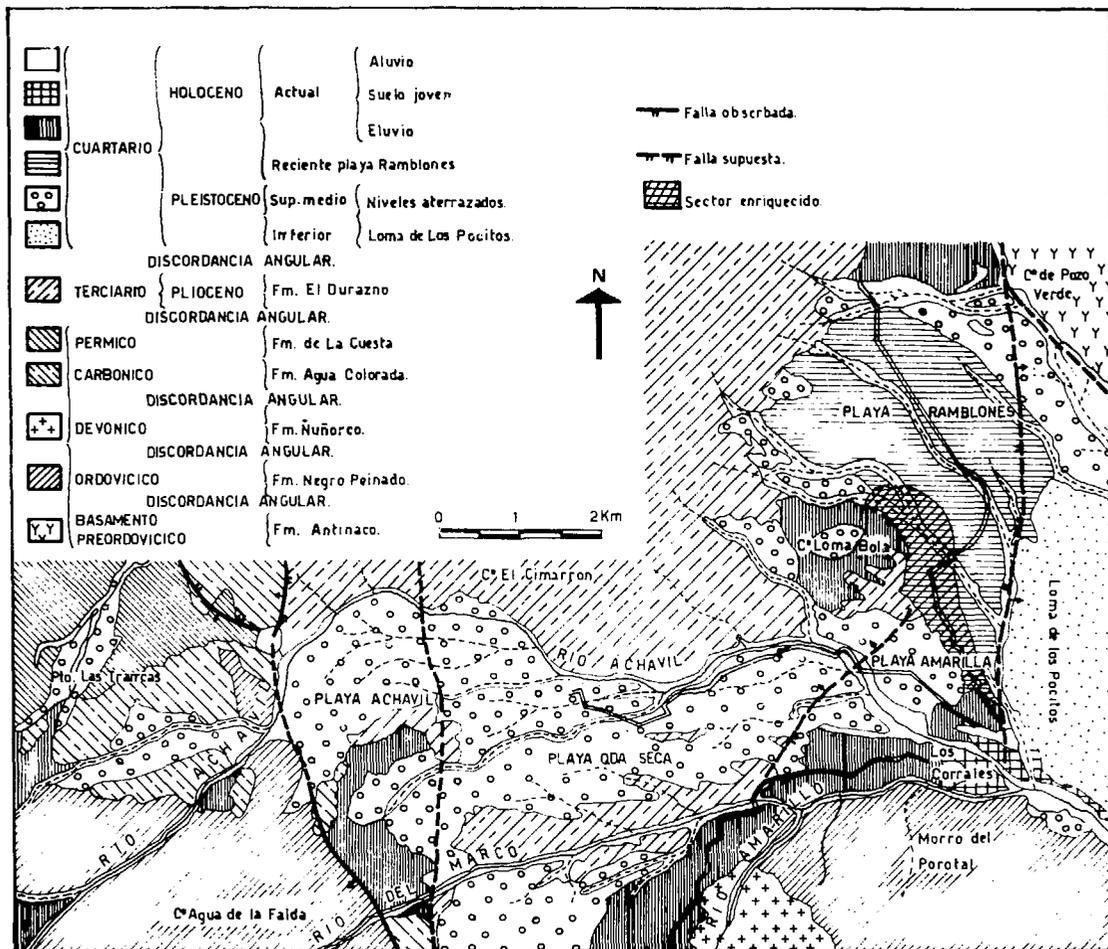


Fig.83 GEOLOGIA DEL AREA DE LOS ALUVIONES AURIFEROS DE FAMATINA ,DPTO. FAMATINA LA RIOJA, según BOIRERO et al (1975).

GEREZ(1933) refiere a los aluviones Ramblones y Mariposa de Oro.

Rio Blanco

Los aluviones auríferos de río Blanco, cercanos al mogote dacítico del mismo nombre, constituyen el lecho de aquel y se presentan en discordancia sobre los conglomerados, areniscas, etc. del Terciario que bordean la citada elevación, portadora de las vetas cuproauríferas. Estos sedimentos, que conforman el piso o "bedrock" de los aluviones, fueron alcanzadas por tres perforaciones realizadas al pie del mogote por la entonces Dirección de Minas y Geología a pedido de la United Smelting Refining, a las profundidades de 12,50; 12,80 y 12,90 m.

El oro obtenido en cada sondeo según BRAVO(1934 a) fue de 1,4; 4,2 y 21 mg, respectivamente, o sea un valor de 0,27; 0,55 y 2,7 centavos de dólar el metro cúbico, calculado en base a 600 dólares el kilogramo. El oro de estos aluviones contiene una cierta cantidad de cobre.

En la región se encuentra actualmente en explotación una de sus concentraciones auríferas.

MENDOZA

Escasas son las mineralizaciones auríferas de esta provincia, las que conforme al conocimiento actual se localizan en la Precordillera y en la Cordillera Frontal. En la primera unidad morfoestructural citada se emplazan los depósitos de Oro del Norte y Bosques (departamento Las Heras), cuyas vetas alojadas en andesita fueron explotadas en su zona de oxidación con buenas leyes en el pasado, con pirita aurífera de bajo tenor en profundidad. En la Cordillera Frontal se encuentra la mina "San Ramón" (departamento Tupungato), representada por varias vetas intercaladas en dacita terciaria, de alto contenido en oro en la zona de intemperización y bajo en su relleno primario (pirita aurífera), trabajadas en pequeña escala en diversas oportunidades.

San Ramón

El distrito aurífero de San Ramón se encuentra en el departamento Tupungato, a unos 28 km al ONO, en línea recta, de la villa de igual nombre y a unos 2.000 m sobre el nivel del mar.

La región está constituida por esquistos cristalinos (micacitas y anfíbolitas) atravesados por diques de dacita de edad terciaria.

Sus numerosas vetas se hallan en las primeras elevaciones de la región, casi en el límite de las sierras con los terrenos de acarreo y afloran en la dacita o en los esquistos o pasan de una roca a otra; su rumbo es variado y la posición de algunas casi vertical. Las vetas más importantes son: San Ramón, La Porteña, Arco Iris, El Cóndor y La Josefa.

La veta San Ramón, de rumbo N 80°0 e inclinación 50-70 S, se halla intercalada en la dacita, pero pasa a los esquistos, y tiene un espesor que varía de 15 a 50 cm.

La Porteña se encuentra en dacita, orientada N 40°E y potencia media de 15 cm. La veta Arco Iris, de rumbo N 45°E y posición casi vertical, se emplaza en los esquistos, cerca de su contacto con la dacita. La veta El Cóndor, al NE de la mina "San Ramón", atraviesa un amplio vetarrón de cuarzo de rumbo NE-SO, desvinculado de la intrusión de la dacita y observable también en las cercanías de la mina de cobre "Salamanca". La mina "Josefa" está constituida por una veta de rumbo N 25°E intercalada en los esquistos y cuya potencia varía desde pocos centímetros hasta 25 y en partes más.

Su mineralización primaria consiste en: pirita, algo de calcopirita, blenda y galena; éste último sulfuro, escaso, fue observado, mientras que los otros se suponen en profundidad. La ganga consiste en cuarzo poroso manchado por hidróxidos de hierro, al cual acompañan caolín y sericita principalmente. En la zona de oxidación, que llega a una profundidad de unos 70-80 m, según KITTL (1926 y 1931-1932) y que es la única accesible, se observa limonita aurífera

predominante, cerusita y calamina, y en menor proporción malaquita e hidrozinquita, según SOBRAL (1928). El oro nativo se presenta en hilos o en laminillas. Mas allá del límite de separación entre la veta y la caja, que no siempre está bien definida, existe una zona de impregnación limonítica aurífera, especialmente en los esquistos.

La veta más trabajada es la de San Ramón, que se halla parcialmente debajo de una capa de material de acarreo de unos ocho metros de espesor, en la parte alta de la loma que la contiene. Su ley media, según el primero es de 47 Au g/t y 51 Ag g/t, en tanto que el segundo le asigna 70 Au g/t y 63 Ag g/t (promedio de siete galerías).

La Portaña tendría, por tonelada 50 g/t Au y otro tanto de plata, según KITTL, y 36 y 71, respectivamente, según SOBRAL. Ciertos cruceros dieron arriba de 1.000 g/t.

Estos depósitos están relacionados con la dacita que en parte se ha calcinizado, especialmente en su contacto con los filones metalíferos.

Minerales de Oro de Tupungato S.A., con fondos de Promoción Minera llevó a cabo en años recientes la apertura de 320 m de laboreo subterráneo, verificando una mineralización vetiforme de más de 100 m de corrida y 75 de descuente con potencia de 0,30 m y leyes de 4 a 8 g/t Au.

La Sociedad Minerales de Tupungato intentó, alrededor del año 1940, explotar estos depósitos, e instaló para tal fin en el río Las Tunas una turbina y construyó el edificio para la planta de concentración.

Oro del Norte y Bosques

Al N del cerro San Bartolo (Paramillo de Uspallata, departamento de Las Heras) y a 55 km en línea recta de la ciudad de Mendoza hacia el NO, se encuentran las minas Oro del Norte, y al S del mismo, el distrito de Bosques y Macareños. Las vetas de las minas Oro del Norte, que afloran en andesita, consisten en guías delgadas de cuarzo aurífero intercaladas en un relleno brechoso andesítico; en la zona superior existe un cuarzo cavernoso limonítico que fue muy rico en oro, pero en profundidad solo se presenta una piritita de baja ley. (STAPPENBECK, 1910).

Las vetas de la pampa de Bosques atraviesan sedimentos réticos al pie del cerro de los Cordobeses, constituido en su mayor parte por andesita. Los filones, de rumbo predominante E-O, son de poca corrida; la veta Bosques alcanza una longitud reconocida de 400 m y un espesor de 1,00 m, aproximadamente, con guías de cuarzo de uno a cinco centímetros solamente. En profundidad hay piritita y calcopiritita. Este filón ha sido explotado intensamente en la zona de oxidación, que contenía concentraciones de 300-350 Au g/t, lo mismo que la Macareños. (AVE LALLEMANT, 1890).

En la veta Trinidad se halló en profundidad calcopiritita y piritita.

Estos depósitos, relacionados con la andesita y correspondientes a la zona epitermal, se hallan situados a unos 5 km de la región argentífera del Paramillo de Uspallata.

NEUQUEN

Cuenta con las más extensas regiones auríferas del país, la de Andacollo (departamento Minas) con sus dos muy conocidos distritos de Malal Caballo y Milla Michicó, sitios sobre la vertiente occidental de la cordillera del Viento, donde se emplazan diversos yacimientos primarios vetiformes, y secundarios aluvionales, en cuyo aprovechamiento han participado diversas empresas. En escala reducida a fines del siglo pasado, prosiguiendo en la actualidad y en la que participa la labor individual de los pobladores de la región en el lavado del material aluvial.

Los depósitos primarios, alojados en sedimentitas y rocas mesosilíceas preferentemente, del ámbito de la Cordillera Principal, representan relleno de fracturas con cuarzo, piritita aurífera, galena, con otros sulfuros en profundidad y limonita, hematita y otros compuestos oxidados en superficie. Consti-

tuyen vetas aisladas o sistemas de vetas de muy variadas dimensiones. De las minas más destacadas se mencionan: "Soffa", "La Julia", "Eduardo", "Aurora" y "Erka", ésta última explorada recientemente, con buena reserva. Entre los arroyos portadores de aluviones auríferos se mencionan: Chacay, Huianganco, Torreón, Los Maitenes y Manzano, con distinto contenido y espesor del llampo.

De conformidad con los datos asignados por la Estadística Minera de la República Argentina, Neuquén contabiliza de 1945 hasta 1981 un total de 907 kg de oro, cuya provisión anual por quinquenio para el período 1945-1964 es, en kilogramos:

1945-1949:	100	1955-1959:	58
1950-1954:	17	1960-1964:	7

De 1964 hasta 1981 la producción consignada es muy pequeña.

Andacollo

La región aurífera de Andacollo comprende los antiguos distritos denominados Milla Michicó y Malal Caballo, situados en el departamento Minas, 40 km al ONO de Chos Malal y 200 al NNO de Zapala. Emplazada sobre la vertiente occidental de la Cordillera del Viento, sus yacimientos se encuentran distribuidos en un área de unos 285 km², a una altura que oscila entre 1000 y 2.900 m s.n.m.

Varios son los estudios realizados acerca de esta región, entre ellos VATTIN y BARRIE (1911), KITTL (1931-1932), STOLL (1957) y CASE y DANIELI (1975). El tercer de los nombrados es el más completo desde el punto de vista geológico-minero. (fig. 84)

Siguiendo a STOLL (op.cit.) las rocas más antiguas de la región están representadas por las "tobas inferiores", de coloración grisácea y de naturaleza dacítica, andesítica y riódacítica; la "serie sedimentaria" (Fm Huaraco), consistente en areniscas, arcillas negras y areniscas arcillíticas y por las "tobas superiores", integradas por brechas y tobas, gris claras a pardas, con intercalaciones sedimentarias, correspondientes todas ellas y en discordancia entre sí, al Carbónico (grupo Andacollo). El Triásico está representado por un conglomerado basal y la serie porfirítica (grupo Choiyoi, Fm Milla-Michicó) en la que participan porfirita y pórfido cuarcífero con su respectivo material tobáceo, en discordancia sobre el Carbónico. En discordancia angular sobre el grupo anterior se presentan elementos asignados al Jurásico, al Liásico, tobas y conglomerados porfiríticos y al Dogger-Oxfordiano, pizarras, tobas y lavas y al Yeso Principal (Fm Auquileo). Por arriba y en discordancia el Oligoceno con su serie andesítica y el Mioceno con efusiones basálticas. Al Cuaternario pertenecen mantos de materiales glaciales del Pleistoceno y como elementos recientes, depósitos aluviales de interés por su contenido en oro.

Completando el cuadro geológico de la región se hace referencia a las rocas intrusivas: stock y filones de porfirita del Carbónico e intrusiones graníticas y granodioríticas del Pérmico. En cuanto a las rocas del Mesozoico se presentan pórfidos cuarcíferos, diabasas y tonalitas del Cretácico superior (?). Al Cenozoico corresponderían pórfido dacítico de la Primera Fase tectónica andina (Eoceno) y pórfido andesítico a la Segunda Fase tectónica andina, del Mioceno.

Las concentraciones minerales de la región consisten en vetas que pueden reunirse en tres grupos, acorde con su composición mineralógica. El más importante es el de las vetas de cuarzo aurífero con escasos sulfuros, las que se emplazan en dos tipos de fracturas, a saber: fallas de corrimiento (mantos) y fallas, gravitaciones, de inclinación fuerte a moderada. Acusan espesores que raramente superan 1,5 m. Por lo general son largas; veta Soffa 800m, veta Erika 700. Muchas de ellas están caracterizadas por camino brusco de rumbo y buzamiento.

Según CASE y DANIELI (op.cit.) en su mineralización participan: cuarzo, gris o blanco; pirrotina, arsenopirita, blenda, galena, calcopirita, oro, calcita; como minerales secundarios: covelina, digenita, malaquita, goethita, hematita.

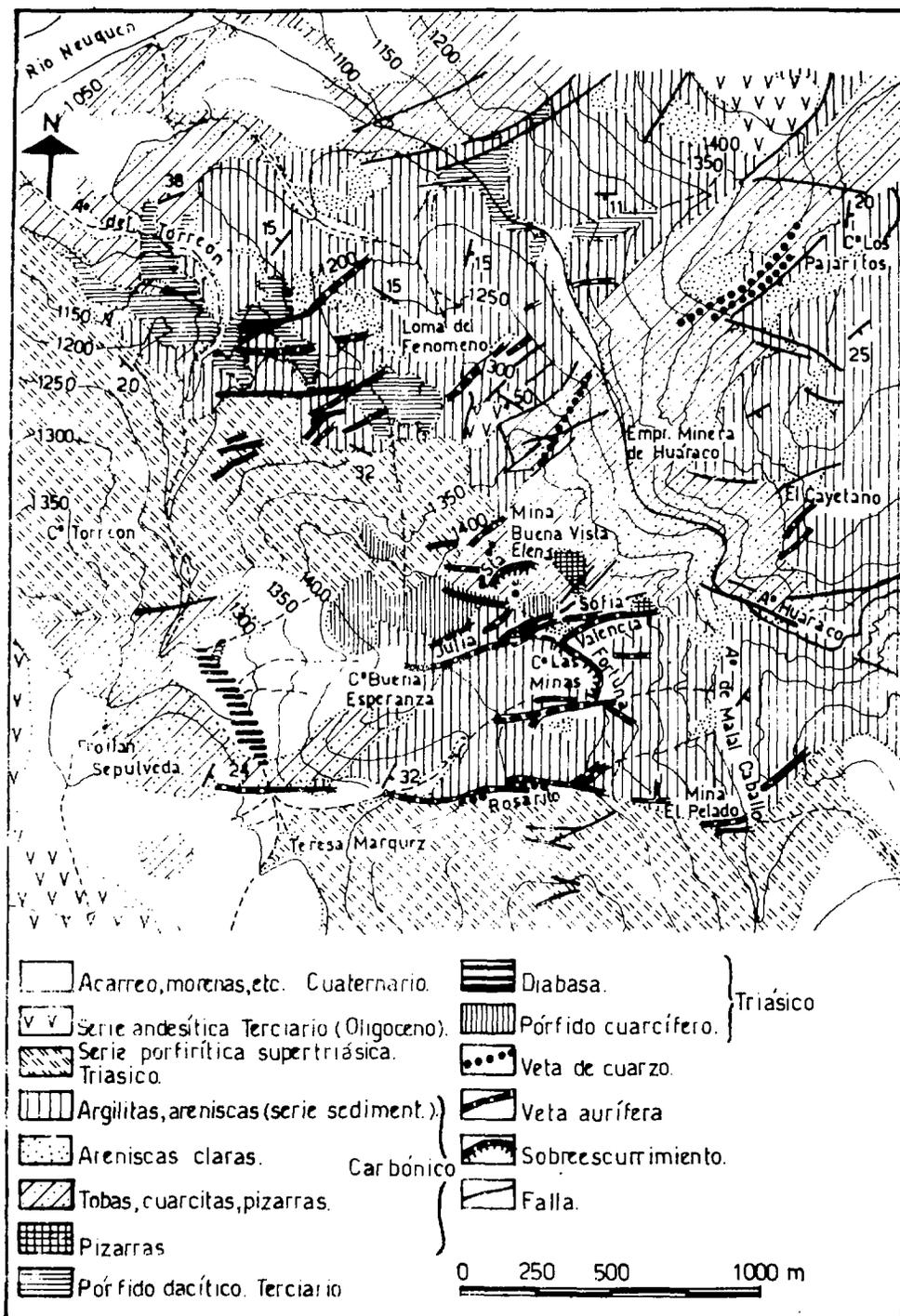


Fig. 84 RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL CERRO LAS MINAS Y ADYACENCIAS, DISTRITO MINERO DE ANDACOLLO, DPTO. MINAS, NEUQUEN, según STOLL Y BANSI (1948)

La estructura de las vetas es masiva o ligeramente bandeada y la distribución mineral define la existencia de "clavos" de un recorrido de 100 a 150 m en Erika y 200 m en Soffa.

La roca de caja de las vetas, de distinta naturaleza, se muestra alterada por acción hidrotermal. La zona de oxidación con un contenido promedio, general de 10-30 Au g/t, registra una profundidad que varía entre pocos metros y 70.

En las cercanías de La Primavera, se conocen cierto número de vetas de pirita aurífera, tales como las vetas Quebrada y Reina, de 50 hasta 350 m de largo, con espesores de hasta 4 m y limonitas en su zona de oxidación con oro residual.

Finalmente, cabe señalar la existencia de vetas con galena, blenda y pirita como ser las denominadas Helena y Helena H, en el cerro de Las Yeguas, cerca de La Primavera.

Estos depósitos considerados mesotermales se relacionarían con pórfidos dacíticos de la orogenia del Eoceno.

STOLL (po. cit.) agrupa las minas en: área norte, cerro Las Minas, adyacencias y área sur.

A la primera pertenece la mina "Erika", sita entre los arroyos Rosario y Huemules, 6 km al ENE de Andacollo, a una altura de 1250-1530 m s.n.m. Su yacimiento representa una veta con ramificaciones, como relleno de fractura que con rumbo N 75°E secciona un complejo de sedimentitas y rocas intrusivas. De un desarrollo visible de más de 700 m, comprende un relleno de falla arcillo-graftítico con oro libre que incluye trozos de cuarzo; una brecha con clastos de cuarzo y roca de caja, de 1,50 hasta 3,0 m y "caballos de piedra" alterados con abundante pirita. La roca encajante se muestra propilitizada. La estructura de la veta es brechosa y en ciertos sectores de cuarzo bandeado con pirita y oro libre. Los trabajos realizados en esta propiedad por Cormine S.A. ha definido una reserva total de 123.454 t con ley 8-10 g/t Au, para una potencia media mineralizada de 1,65 m como resultado de la apertura de los niveles 0,3,7 y 8, de ellos el primero de 350 m (GUTIERREZ, 1983).

La explotación de esta propiedad se inició en 1938. En un principio se trabajó a cielo abierto y luego por vía subterránea.

La mina "Aurora" se localiza en la margen sur del arroyo Huemules en el lado norte del filo en que se encuentra "Erika". La veta mantiene una dirección N 35°E, y con ancho de 10 cm se la puede seguir en 200 m. Ha sido operada por la misma empresa que trabajó "Erika". En el período 1937-1940 produjo 10 kg de oro, recuperado en una pequeña planta por amalgamación.

La mina "Soffa" se halla ubicada en la vertiente NE del cerro Las Minas a 1450 m s.n.m. Su yacimiento está formado por las vetas: Soffa, 25 de Mayo, Valencia y el manto Fortuna. El sistema de vetas E-O comprende Sofía, Valencia y 25 de Mayo, representa una ancha zona de falla normal. Sofía la veta más trabajada registra un espesor medio de 75 cm. El mineral primario encontrado en el nivel Sofía n°2 es cuarzo con 5-10% de pirita, blenda y galena. El nivel superior de la veta Soffa, conocido como Julia N°1 ha sido abierto en una longitud de 180 m; éste y otros dos en la zona de oxidación. El nivel Sofía n°1 se extiende 350 m. Explotada por "Selección Minera", alrededor de 1937, fue trabajada desde 1946 por la Empresa Minera Huaracó S.R.L.; la producción total de dicha firma hasta marzo de 1949 fue de 41 kg de oro fino, o 63 kg con una fineza de 650 milésimas.

La mina "Julia" está representada por la unión de las vetas Soffa y Valencia; se emplaza cerca de la cresta del cerro Las Minas, en pizarras; su rumbo es SO-NE y consiste en cuarzo muy piritoso alterado en superficie con oro a la vista. Fue explotada en 1908-1909 por la Compañía Minera La Julia. Numerosos son los trabajos efectuados (galerías, pozos, chiflones), completamente abandonados.

Manto "Santa Elena", constituye el relleno de un sobrecorrimiento, poco mineralizado, aflorante al oeste de la mina "Sofía" y emplazado en tobas si-

licificadas ("tobas superiores"). Registra un rumbo N 60°E y un buzamiento de 10-20°SE. Trabajos subterráneos poco profundos y aterrados.

En el cañón Huaracó se localizan tres vetas que constituyen la mina "El Cayetano", de un espesor de 20, 40, y 50 cm, respectivamente. De ellas se explotaron 200 t que produjeron 1.560 g de oro con una fineza de 720 milésimas.

En el área sur, distrito Milla-Michicó, en un radio de pocos kilómetros de la población La Primavera, unos 10 km al SSE de Andacollo, existen diversas vetas pequeñas, alojadas en porfiritas, pórfidos cuarcíferos y basaltos, piritosas con marcado "sombbrero de hierro", que han sido objeto de explotación en épocas pasadas como asimismo los aluviones de la región. Entre dichas vetas se mencionan las del cerro Las Yeguas, la llamada veta Quebrada, de una longitud de 120 m; la Quebrada I, de 350 m, de rumbo N 50°E e inclinación 75-80°N, con diversas labores. Y las vetas del arroyo Milla-Michicó, sitas a ambos lados del mismo. Se trata de cuatro vetas paralelas que son: Milla-Michicó, Don Pedro, Salas y Schmidt. La Milla-Michicó, de dirección N 70°E y buzamiento 75 °NO, tiene un desarrollo de 65 m y una potencia de 20-85 cm. Su mineralización consiste en cuarzo con algo de pirita, galena y blenda.

En 1970 (ANGELELLI *et al*) se estimó las reservas de estos distritos en 667,8 kg de oro contenidos en 106.000 t con ley 6,3 g/t, señalándose además las siguientes producciones en kilogramos: "Erica", 200 (1938-1939); "Soffa", 45 (1946-1949) y "Soffa" y "Erica" 30, para 1959.

Un detallado estudio acerca de la situación en que se hallaba la actividad minera de este distrito de Andacollo, es el realizado por VATIN y BARRIE (op.cit.), en el que se aborda su historia minera; estado legal de las minas y denuncios en 1909; empresas explotadoras (Compañía "The Neuquen Proprietary Gold Mines", Compañía Minera Julia, Compañía Aurífera Neuquén, y otras; plantas de tratamiento, producción y aspectos económicos de la región.

Aluviones

Los estudios de carácter general de los yacimientos vetiformes, auríferos de la región de Andacollo, abordan sus concentraciones detríticas, VATIN y BARRIE (1911) y STOLL (1957), en los que se indican el estado y grado de aprovechamiento de las mismas en la época en que fueron visitadas. Aparte de lo expuesto, cabe señalar los trabajos realizados por BRAVO (1934) acerca de esos aluviones.

La destrucción de la parte superior de las vetas y la acumulación del oro libre en las distintas quebradas de la región aurífera de los viejos distritos Milla-Michicó y Malal Caballo ha dado lugar a la formación de aluviones que han sido y son motivo de explotación individual, por parte de los habitantes de la región de Andacollo y Chos Malal. La producción de oro es muy variable y no se tienen datos concretos sobre el particular, estimándose del orden de algunas decenas de kilogramos por año. Estos aluviones se encuentran en numerosos arroyos y sus afluentes, de dirección general E-O que nacen en la cordillera del Viento y descargan sus aguas en el río Neuquén. Los más importantes son: Chacay, Huingancó, Torreón, Los Maitenes, Cajón de los Caballos, Colo,, Milla-Michicó, Mallín Blanco, Manzano, etc.

El llampo o capa productiva está cubierto por material estéril cuyo espesor varía de 0,10 a 5,0 m, mientras que el del llampo oscila entre 0,28 a 3,0 m, espesores que están relacionados con la pendiente de las quebradas, grado de erosión, etc. La ley media del llampo de 0,50 a 2,00 Au g/m³ y de 2-8 g/m³ para los lugares más ricos. El oro grueso se presenta en pepas de hasta 5 a 7 gramos, de una fineza de 700-900 milésimas y el oro fino no siempre es recuperable. A continuación se indicarán los resultados logrados por el Ing. BRAVO de la Dirección de Minas y Geología, obtenidos de ensayos realizados en 1934:

<u>Arroyo</u>	<u>Esteril</u> <u>en m</u>	<u>Llampo</u> <u>en m</u>	<u>Oro g/m³</u>
Cerro Mayal.	0,10-2,00	0,20-1,00	0,50-0,33 - 1,64
Torreón	0,80	0,90	1,64-2,00
Manzano	-	-	5,25-5,70 0,30
Los Maitenes	5,00	0,80	0,50

El aluvión del lecho del río Neuquén, comprendido entre Andacollo y Chos Malal, contiene según el citado profesional, entre 0,01 y 0,33 gramos por metro cúbico.

Llamativo por su modo de yacer es la presencia de cinabrio en los arroyos El Manzano y Milla- Michicó y en varios de sus afluentes, mineral que se presenta en pequeños granos de hasta 3-4 mm de diámetro conjuntamente con el oro, magnetita, ilmenita, etc. al lavar el material aluvional. (PICCHETTI, 1943).

Oro contienen además los aluviones de la pampa de Malal Caballo y de los arroyos Cuvileuvú, cerca de Chos Malal como así también el Pulmari, China Muerta, río Aluminé y algunos de la sierra del Mayal.

En el departamento Aluminé, TURNER (1976) hace referencia a los aluviones auríferos de los ríos Aluminé, Quillen y Rahué, los que son explotados rudimentariamente.

RIO NEGRO

En esta provincia se menciona la existencia de aluviones auríferos sitios en los departamentos Bariloche y Ñorquincó, en arroyos afluentes del río Alto Chubut, como ser en el de los Mineros, Klondike, Seso y otros que han sido motivo de explotación en forma intermitente; el tenor medio de dichos aluviones oscilaría entre el 0,5 y 1 g/m³ y la fineza del oro de 850 milésimos. La zona más explotada es la del arroyo de Los Mineros cuyo material aluvial ha sido removido varias veces.

El oro procede de la destrucción de vetas de cuarzo aurífero encajadas en andesitas terciarias, existentes en el Cordón Serrucho y de los Cerros Nevados, al oeste del río Alto Chubut.

SAN JUAN

Sus depósitos y manifestaciones auríferas se ubican en todas las unidades morfoestructurales de que cubren su territorio, salvo por lo que se conoce al presente la Cordillera Principal. Se trata de concentraciones vetiformes cuarzosas que encierran además de oro nativo, pirita aurífera, y otros sulfuros, incluso bismutina en el caso del yacimiento de Bi y Cu de la mina "San Francisco de los Andes" (departamento Iglesia), las que han sido motivos de trabajos de reconocimiento y explotación en muy distintas épocas.

En el ambiente de las Sierras Pampeanas, en la sierra de la Huerta (departamento Caucete), se localizan Cerro Blanco con sus minas "Caledonia", "Albión", y "Erin", yacimiento consistente en varios cuerpos de veta emplazados en metamorfitas y brechas con oro libre en su zona de oxidación y pirita aurífera, oro nativo, blenda y otros sulfuros en hondura, muy explotado en los años 1945-1958, y los depósitos de cuarzo aurífero del distrito El Morado integrado por varios cuerpos alojados en gneis y esquistos anfíclíticos portadores de oro nativo, explotados en el pasado, en modesta escala.

La Precordillera, además del yacimiento de Gualilán (departamento Ullúm) representado por distintos cuerpos mineralizados ("clavos") encajados en calizas ordovícicas, con una profunda zona de oxidación limonítica portadora de oro libre y con pirita aurífera asociada a blenda, cuarzo y

hedenbergita en profundidad, exponente máximo en el pasado de la minería aurífera nacional, se citan como otros ejemplos: mina "Salamanca" (departamento Jachal) consistente en varias gufas y venas de pirita auríferas, con oro libre en el material limonítico; La Punilla (departamento Iglesia) constituido por varios filones lenticulares piritosos con cuarzo limonítico.

Dentro del ambiente de la Cordillera Frontal se localiza Castaño Nuevo (departamento Calingasta), con vetas de cuarzo aurífero en pórfido andesítico, distrito que contó con la primera planta de cianuración del país; Chita (departamento Iglesia) integrado por varias vetas piritosas alojadas en rocas mesosilícicas y sedimentitas carbónicas, y, finalmente, se hace mención al hallazgo reciente de diversos cuerpos vetiformes auríferos, con contenido variable de oro en cuarzo y escasos sulfuros, sito en las inmediaciones del río de las Taguas, cercano al límite con Chile (departamento Iglesia), en exploración.

San Juan, cuya explotación aurífera se encuentra inactiva desde 1958, registra una producción total a partir de 1945 de 1.505 kg de oro, con aportes máximos de 1.174 y 176 en los años 1954 y 1956, procedentes del yacimiento Cerro Blanco, según datos aportados por la Estadística Minera de la República Argentina.

Cerro Blanco

Las minas "Caledonia", "Albión" y "Erín" de este distrito, se hallan situadas en el flanco oriental de la sierra de La Huerta (departamento Cautín), a una altura aproximada de 700 m s.n.m.; dista 21 km al SE de Marayes, la que a su vez se encuentra 140 km al este de la ciudad de San Juan (Fig. 85).

El yacimiento aurífero de Cerro Blanco se emplaza en terrenos metamórficos, correspondientes al basamento cristalino precámbrico, que comprenden gneises hornblendíferos y biotíticos inyectados por pegmatitas; anfibolitas, calizas cristalinas y tobas alteradas. La estratificación primaria de los esquistos cristalinos está representada por una alternancia de fajas angostas de diferente composición. Mantienen un rumbo NNO, una inclinación de alrededor de 70°E y se muestran afectados por pequeños pliegues. Las anfibolitas ampliamente distribuidas se encuentran al parecer interestratificadas en los gneises. En y cerca de la entrada del nivel 2 existe una roca oscura de textura fina, un material tobáceo que STOLL (1949) considera una toba como parte de la serie de los gneises y de las anfibolitas. En la cumbre del Cerro Blanco y en sus proximidades afloran calizas cristalinas, blancas a grises, de dirección meridional. En los sectores sur y este de las minas se observan afloramientos de riolita (pórfido cuarífero), roca que intruyó las metamorfitas. Un amplio dique con ramificaciones sigue a la zona de contacto de las tobas y rocas metamórficas. De color rojizo muestra un avanzado estado de alteración.

En la mayoría de los trabajos subterráneos la roca encajante está representada en parte o en su totalidad por una brecha alterada. Se distinguen dos zonas principales: la más importante es visible en los niveles 1, 2, 3 y 4 de "Caledonia". Posee una dirección N-S sinuosa y un ancho que a veces alcanza los 60 m y más. La otra zona es observable en el túnel Blanca y consiste en fragmentos de angulosos de los esquistos y bloques grandes de caliza en ciertos sectores. En los bordes de las zonas citadas la brecha pasa gradualmente a roca fallada ("sheard").

El yacimiento está integrado por las vetas de los grupos Caledonia y Albión, sitas al S del distrito, además de aquellas pertenecientes a la parte N: vetas Azufre y veta Blanca. La extensión mineralizada discontinuamente abarca 675m.

Al grupo Caledonia pertenecen las vetas 1 (Caledonia) 2, 5, 6 y 8, la veta A y la veta Crucero; al grupo Albión (la Albión 1 y Albión 2). Aparte se conocen otros depósitos más pequeños. La longitud de mineral compro-

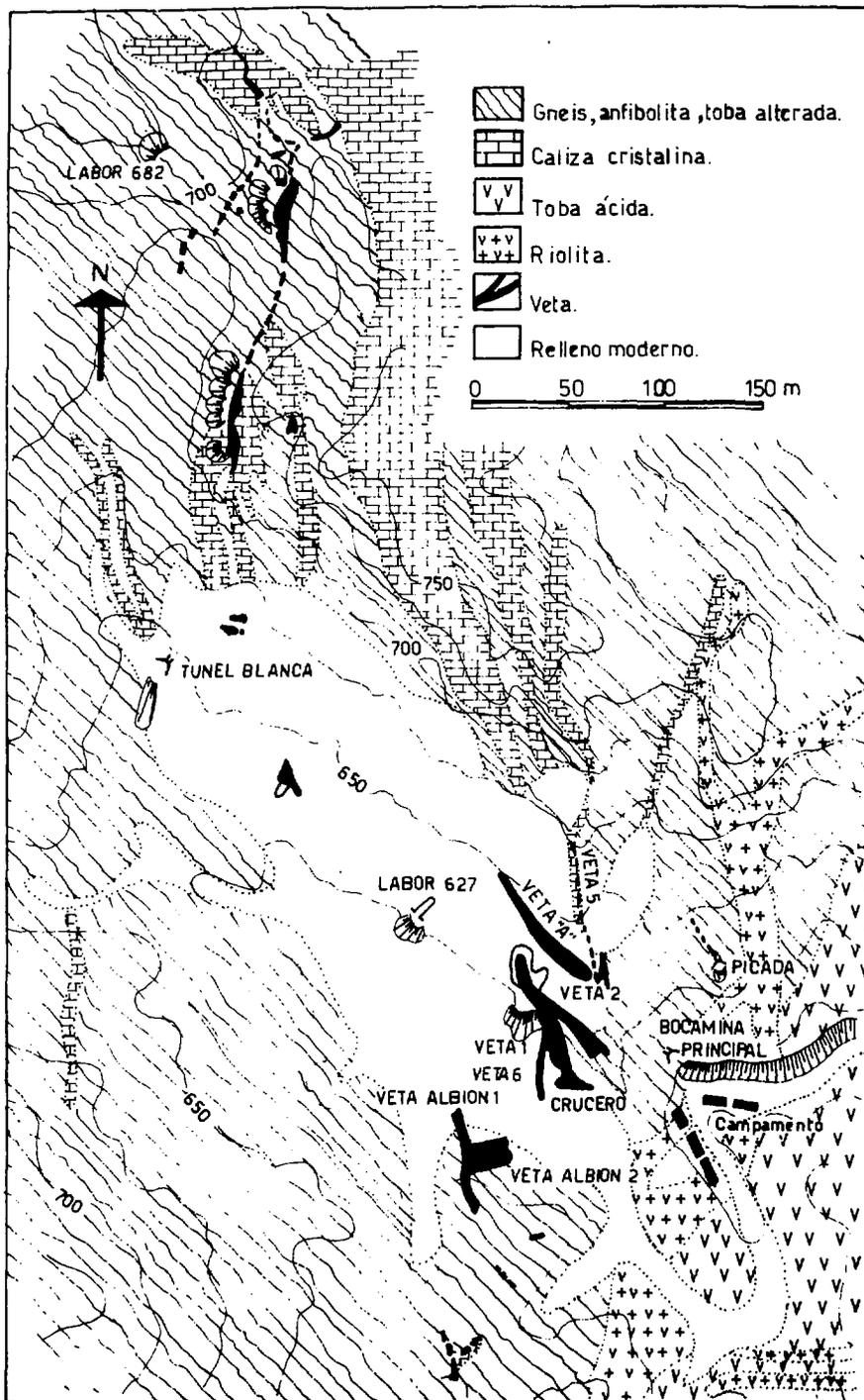


Fig. 85 RELEVACION TOPOGRAFICO - GEOLOGICO DE LA MINA "CALEDONIA", DPTO. CAUCETE, SAN JUAN, según STOLL (1953).

bado por el citado autor en el grupo Caledonia es de 140 m, a lo largo del rumbo y 90 m en profundidad. Los espesores de las vetas explotadas varían entre poco menos de 1 m y un máximo de 6 m.

Las vetas Albión 1 y 2 han sido reconocidas en un recorrido de 50 y 30m, respectivamente y en una profundidad máxima de 45 por debajo de sus asomos. La veta Blanca, parcialmente visible en superficie se ha seguido subterráneamente por una labor en 18 m, y la veta Azufre aflora con intermitencia en una extensión de 210 m.

La mena de este conjunto de vetas sigue las zonas de fracturación que atraviesan las rocas metamórficas y las zonas con brechas de falla. Las concentraciones metálicas son muy irregulares y complicadas. Los cuerpos más amplios aparecen en la unión de 2 o más vetas.

El mineral primario está constituido principalmente por pirita, en cristales finos y gruesos, alcanzando tamaño de hasta 2 cm. Los agregados piritosos forman venas, masas irregulares y vetas. Se le observa también diseminada en el gneis. Abundante blenda con galena, en menor proporción, y pirita se presenta en la veta Blanca cuyo mineral también es aurífero. Calcopirita y bornita participan en cantidades reducidas. Además se ha identificado calcosina asociada con magnetita, pirita y especularita secundaria. Entre los minerales de ganga se tiene cuarzo cristalino grueso, siderita en menor proporción y principalmente la roca de caja. El oro nativo se halla incluido en la pirita y quizás también en otros minerales metalíferos.

Los cuerpos son de diferente aspecto. La mena más rica está asociada por lo general con abundante pirita o, en la zona de oxidación, con óxidos de hierro. Los procesos supergénicos afectaron las masas mineralizadas desde los afloramientos hasta los niveles más profundos (90 m verticalmente). En superficie, las vetas contienen masas muy porosas hasta macizas de limonita y hematita con pequeñas cantidades de calcantita y malaquita. El azufre nativo procede de la alteración de la pirita. Existen yeso, óxidos de manganeso, aparte de ópalos blanco y azulado.

El límite inferior de la zona de meteorización es sumamente irregular, y el contenido en oro de los afloramientos es muy bajo.

En cuanto a su génesis se clasifica a este yacimiento como originado de soluciones de carácter mesotermal.

La ley media del mineral de la mina "Caledonia" es de unos 20 Au g/t y las reservas positivas y probables estimadas al 1º de junio de 1945, del orden de 50.000 t.

El grupo de vetas Caledonia está parcialmente desarrollado en seis niveles. La entrada principal es un socavón de 60 m de largo que se une al nivel 2; los niveles internos fueron abiertos a partir de dos piques. Las vetas Albión 1 y 2 se alcanzan por un cortaveta desde las labores de Caledonia. La veta Blanca está abierta por un socavón y dos niveles y la Azufre por diversos trabajos superficiales.

ROJO (1959) en su estudio de la veta Blanca se refiere a la presencia de dos "clavos" puestos de manifiesto por los niveles 644 y 600; el superior portador principalmente de galena y blenda y el inferior, de pirita, calcopirita, covelina, calcosina. Cita las leyes registradas del muestreo del "clavo" superior, efectuado por agentes del Banco Nacional de Desarrollo en 1960, a saber:

Potencia en m	Pb%	Zn%	Cu%	Au g/t	Ag g/t
3,07	1,15	19,30	vest.	2	vest.
2,35	0,60	19,85	0,65	8	150
3,20	0,85	13,70	vest.	2	vest.
2,70	1,40	21,50	vest.	2	150

La mena aurífera fue tratada en la planta de cianuración instalada en Papagayos, distante 6 km de las minas y de una capacidad de 50 t/dfa.

La empresa L.M. Piccardo y Cía se ocupó del desarrollo, extracción y beneficio del mineral de este distrito. La producción de oro registrada desde 1945 hasta 1958; año en que se paralizó la explotación, alcanzó la cifra de unos 1.505 kg de oro.

El Morado

El distrito El Morado fue reconocido y explotado en el transcurso de los últimos 10-15 años del siglo pasado, a cuyo efecto se instaló en la quebrada que da acceso a la mina "Sánchez I", una planta de beneficio. Luego de este intento de explotación las minas permanecieron en completo abandono. En los años 1948 -1949 la firma L.M. Piccardo y Cía, que explotó las minas "Caledonia" y otras (Marayes), estudió este distrito y con posterioridad STOLL, (1949 a).

Sus minas se hallan ubicadas en las primeras estribaciones de la vertiente occidental de la sierra de la Huerta, surcada por diversas quebradas en una zona de 8 km de largo por 2 de ancho. La mina citada que es la que por otra parte reviste mayor interés, dista unos 200 km al NE de la ciudad de San Juan (departamento Cauce), a una altura sobre el nivel del mar de 750 a 1.000 m (Fig. 86).

Los elementos integrantes de la geología del distrito en consideración están representados según STOLL (op.cit.) por las siguientes formaciones: a) gneis ortósico-biotítico-cuarcítico interestratificado con caliza rojo oscuro-calizas blancas a grises, de grano grueso, como formación inferior; b) por encima, en la parte NO del distrito, un estrato de 1-30 m de potencia, de grano fino, constituido por capas delgadas de caliza, en parte dolomitizada, blancas, pardo claras a grises, y c) formación superior consistente en un gneis ortósico-biotítico-cuarcítico interestratificado con caliza rojo oscuro y gneis hornblendífero verde oscuro. Estas metamorfitas en la parte occidental del distrito buzan 40°NO y 20° en la oriental, conforman el ala NE de un amplio anticlinal de rumbo NO. En el área se presentan algunas fallas, plegamientos y corrimientos que afectan a los depósitos.

Los yacimientos auríferos están representados en su mayor parte por mantos de cuarzo que afloran por lo general, con rumbo e inclinación concordante con los de los esquistos de su roca encajante. Existen también vetas de posición vertical a subvertical. Se trata de cuerpos preferentemente lenticulares, de asomos cortos, y de espesores que oscilan entre pocos centímetros hasta casi 2 m, según las minas.

De una mineralización compuesta por cuarzo cataclástico, de color blanco a blanco pardusco, oro nativo con pirita, calcopirita, bornita y galena, con sus productos de alteración, limonita, hematita, malaquita.

En cuanto a su origen no se tiene una idea muy clara, se le suponen de naturaleza hidrotermal sin aparente vinculación con roca ígnea alguna, e incluso el autor citado últimamente piensa que podrían tratarse de depósitos estratoligados.

"Sánchez I" y "Carmen":

Minas contiguas sitas sobre un mismo filón, emplazado sobre la falda SO y en parte alta de unas de las estribaciones de esa parte de la sierra de la Huerta, a una altura de unos 80 m sobre el nivel del campamento de la antigua planta de beneficio.

Se trata de cuerpos de cuarzo que asoman en unos 100 m, manteniendo un rumbo general N 55 ° 0 y un buzamiento de 40°NE; de una potencia máxima de algo más de 3 m en la parte central de los lentes con franca disminución hacia afuera; registrando un espesor promedio de 80 cm. Dicho manto ha sido reconocido en profundidad siguiendo su inclinación en 65 m. Se encuentra afectado por varias fallas postminerales y sigue el contacto inferior de las calizas, introduciéndose de vez en cuando en el gneis hornblendífero.

El muestreo efectuado por STOLL (op.cit.) en estas propiedades con la toma de 30 muestras, acusó los siguientes promedios: ancho, 79,5 cm; Au, 12,5

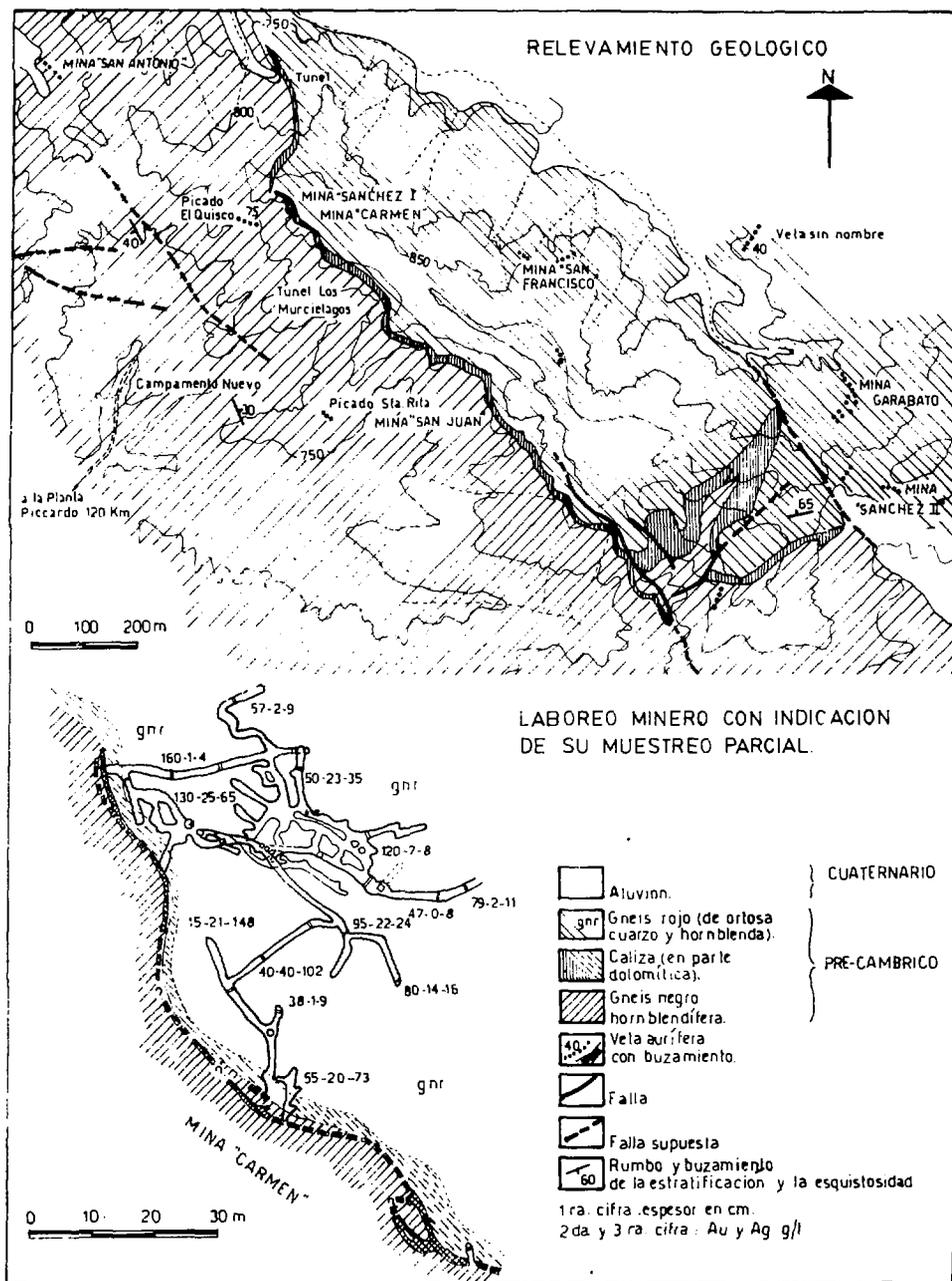


Fig. 86 DISTRITO AURIFERO DE EL MORADO SAN JUAN, según STOLL (1949).

y Ag, 31,9. El muestreo llevado a cabo por Piccardo y Cía en "Sánchez I", registró: 21,2 Au g/t, para una potencia máxima de 1,04 m.

Para el sector de "Sánchez I" el citado autor ha determinado una existencia de 4.750 t de mineral probable y de posibilidad de 2.000 t para Carmen.

Estas minas cuentan con viejos e irregulares labreos, típicos de los pirquineros que comprenden unos 600 m entre chiflones, galerías y chimeneas. Al SO de las minas se encuentra el socavón "Los Murciélagos"; penetra en el contacto sin encontrar mineralización.

"San Francisco"

Sitúase esta mina 460 m al este de "Sánchez I", en la ladera oriental del mismo cerro en que se emplaza aquella. El manto de cuarzo, de rumbo NE, buzando 20-25°SE, se puede seguir en 30 m dentro de esquistos verdosos inyectados por material feldespático rojizo, y acusa una potencia media de 40 cm. Piccardo y Cía. registra para dos muestras extraídas sobre un espesor medio de 0,95 m, 30,4 Au g/t, y STOLL (op. cit.), para 6 muestras los siguientes promedios: ancho, 54 cm; Au, 37,85 y Ag, 21,25 g/t. Cantidad de cuarzo aurífero disponible, 500 t. Existen tres chiflones y otros trabajos menores, que totalizan casi 100 m.

"San Antonio"

Se halla situada 500 m al NO de la "Sánchez I". Se trata de una veta de arrumbamiento N 50°O e inclinación 70°NE. En superficie aflora en 40 m. Contenido promedio de 5 muestras extraídas por STOLL (op.cit.): ancho, 49 cm; Au 7,4 y Ag 9,8 g/t. El volumen de cuarzo aurífero en las inmediaciones de las labores puede ascender a 400 t.

"Sánchez II"

Se encuentra situada a unos 2 km de la "Sánchez I" hacia el S, frente a una quebradita que descarga sus aguas en una quebrada amplia sita al sur de la que conduce a la mina aludida. Consiste en una veta que corre de este a oeste, de posición vertical en su parte inferior, con un vuelco hacia el sur, en la superior y alojada en "gneis" rojizo. Asoma en un recorrido de 30 m, con espesores que oscilan entre 30 y más de 100 cm. El muestreo de STOLL establece para 6 muestras, ancho promedio 81,7 cm; 3,7 Au g/t y 8,2 Ag g/t. Tonelaje estimado, alrededor de los trabajos, entre 600 y 1200 t.

"Garabato"

Se localiza 200 m en línea recta al NE de "Sánchez II". Se trata de dos vetas de dirección NO, y buzamiento 45 a 70°SE, que parecen juntarse. Una de ellas (veta N°1) puede seguirse en alrededor de 50 m. Carece de laboreo. La otra, o N°2 cuenta con algunos trabajos subterráneos, de poca importancia. El muestreo realizado por Piccardo y Cía. acusa los siguientes valores: veta N°1, para 17 muestras: ancho 39,7 cm; Au, 2,0 g/t; veta N°2, para 13 muestras: ancho 54 cm; Au, 30,2 Au g/t, incluye un tenor de 160 g/t. Alrededor de la labor de veta N°2, se calculó una existencia de 500 t.

"Santa Rita"

A 350 m en línea recta al ESE del nuevo campamento. Una veta de rumbo NO, de 10 m de largo que cuenta con un pique de 6 m de profundidad, y una potencia de poco más de 60 cm. Análisis medio de tres muestras, para un espesor promedio de 0,51 m: 8,9 Au g/t (Piccardo y Cía)

"San Juan"

Se halla a menos de 100 m de la anterior. Un chiflón de 15 m de largo expone dos vetas de fuerte inclinación y rumbo NO. Promedio de 9 muestras sin mediciones de potencia muestreada, 13,8 g/t (Piccardo y Cía).

"María Hortensia"

Se halla emplazada unos 8 km al SE del campamento de la antigua planta

de beneficio de "Sánchez I", unos 80 m del piso de la quebrada María Hortensia.

STOLL (op. cit.) señala dos pequeñas labores, cada una en sendas vetas de cuarzo. La labor N°1 consiste en una galería de 16 m. de largo y pocos metros más arriba, un chiflón de 8 m. Ambos trabajos siguen la veta que, de 80 cm de espesor, mantiene un rumbo N 58°O buzando 75-80°NE. Al sureste de estas labores el afloramiento de la veta continúa por unos 50 m. La labor N°2 dista 150m al NO de la anterior; la veta acusa allí una potencia de 50 a 80 cm. Del muestreo practicado por el mencionado autor con la toma de 6 muestras resulta para las labores N°1 y N°2: ancho medio, 65 cm; 14,7 Au y 18,8 Ag g/t. Se estima una reserva de 2.000 t.

"Tarántula"

Se localiza al S de la mina anteriormente tratada, tal vez a un kilómetro en línea recta, al otro lado del mismo cerro de "María Hortensia".

El yacimiento está constituido por una veta de dirección N-S y posición vertical, de una longitud de unos 20 m, con espesor de 80 cm en los primeros 10 m de su recorrido, para luego reducirse a 15-20. Según Piccardo y Cía el promedio de tres muestras para una potencia de 0,96 m dio 15,0 Au g/t. En la fracción más baja de la mina hay una galería de 18 m de largo y a los 2 de su entrada un rajo de 4 m de largo por 3 de alto que se comunica con el exterior, mediante una chimenea.

Gualilán

Las minas de oro de Gualilán se hallan situadas 120 km por caminos al NO de la ciudad de San Juan, en el departamento Ullúm, a una altura aproximada de 1.750 m s.n.m.

Acerca de este yacimiento existen diversas informaciones, en STAPPENBECK (1918), ANGELELLI (1936) y OLIVIERI y FERNANDEZ LIMA (1951).

Las diversas minas que integran este distrito precordillerano se localizan en dos pequeñas elevaciones Norte y Sur, pertenecientes a una serie de farallones, de rumbo general N-S que emergen en una cuenca sin desagüe, comprendida al poniente de la sierra de la Invernada y al naciente de la de los Sapos (Fig. 87).

En la zona se distinguen los siguientes elementos litológicos: calizas, pizarras, areniscas, dacitas y relleno moderno. Las calizas, de la Fm San Juan (Ordovícico), gris clara a gris azulada, constituye el componente dominante de los farallones citados. Su dirección aproximada es N-S y su inclinación 45°-50°O. Sobre éstas se apoyan pizarras devónicas, gris verdosas que en el cerro Sur adquieren la forma de un escudo. Areniscas terciarias (Calchaquense), de color rojo a gris, asoman al pie de los cerros, en su faldeo occidental, buzando hacia el oeste. La dacita aflora como morritos aislados o bien como filones capa y diques intruídos en las calizas. Se trata de una dacita hornblendífera, con abundante participación de fenocristales de sanidina, cuarzo y hornblenda. El relleno moderno está representado por material eluvial y aluvial.

Los afloramientos, más o menos paralelos y de dirección concordante con la de las calizas, corresponden a los cuerpos mineralizados más importantes de dos corridas, unos situados en las minas del S, "Sentazón", "Muchilera" y "Magnate" sobre unos 500 m y más y las otras correspondientes a los del N: "Punilla", "Alcaparrosa", "Pardo", "Sánchez" y "Guía del Alto". Ambas alojadas en calizas. Aparte de las vetas de las minas mencionadas, existen otras encajadas en el contacto caliza-dacita, como Flor de los Andes, Pizarro, Toro, etc. Se trata de cuerpos lenticulares ("clavos"), de una extensión de 50-80 m y más, dispuestos a manera de "rosario", en el caso de las minas "Sentazón-Muchilera", como asimismo en la corrida del cerro Norte. Dichos cuerpos, profundos, se adelgazan horizontalmente en cuña en sus extremos hasta reducirse a un espesor de pocos centímetros.

La potencia media aproximada registrada en el laboreo profundo es:

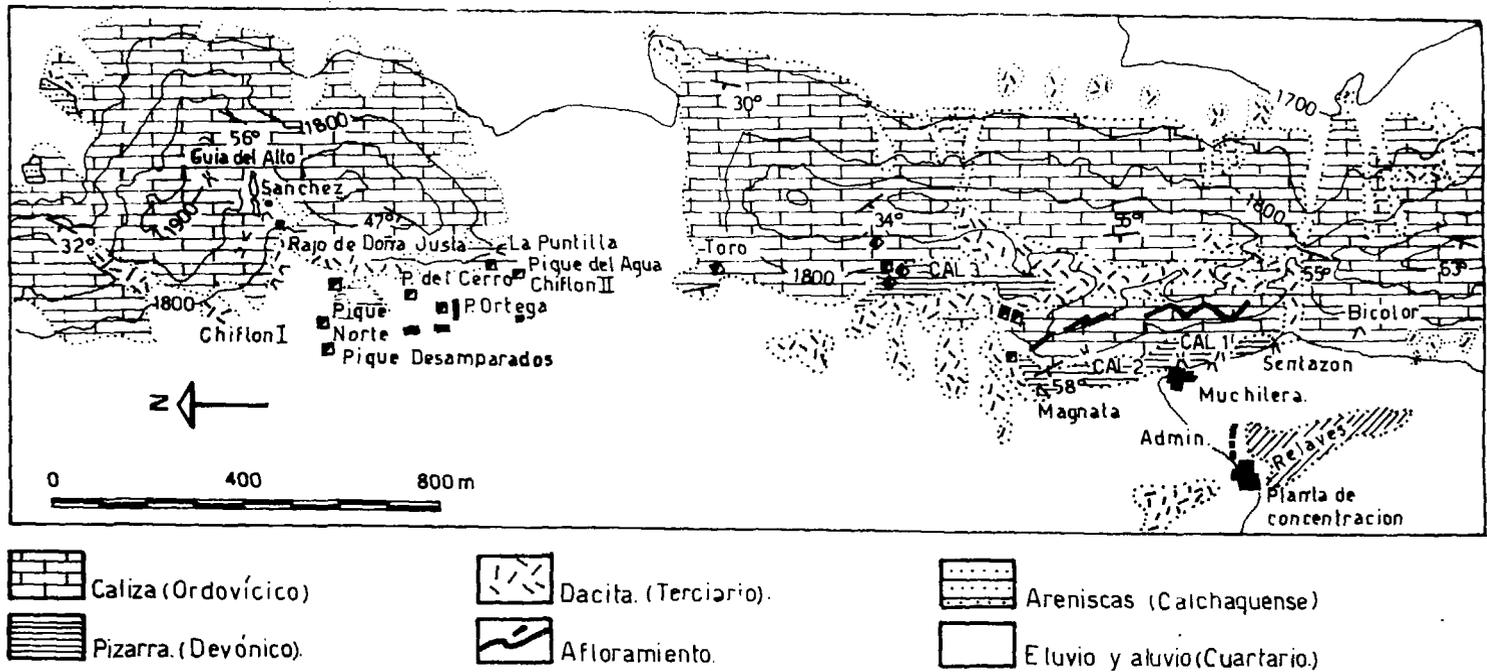


Fig 87 RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL DISTRITO MINERO DE GUALILAN. DPTO. ULLUM, SAN JUAN, según FERNANDEZ LIMA Y OLIVERI (1951).

"Sentazón", 2 m, "Muchilera", 1 m y "Magnata", 2,50m (1951). Potencias máxi- de 6,50 m se determinaron en "Sentazón" y "Magnate" en la zona de mineral sulfurado. En la labor chiflón I (cerro Norte) el ancho de la masa minerali- zada, llega en determinados sitios a 6-7 m y es mayor en el cruce de vetas.

En la zona de oxidación, la mineralización está representada por mate- rial limonítico aurífero, poroso, amarillo verdoso y hasta pardo oscuro; he- matita, goethita; yeso componente abundante originado de la alteración de la pirita sobre la caliza y la calcita de la ganga; malaquita, escasa azurita, crisocola, smithsonita, pirolusita. Dicha zona de profundidad desigual acu- sa un desarrollo máximo de unos 120 m en "Muchilera". Debajo de la misma se encuentra la zona primaria cuya mineralización principal consiste en: pirita aurífera, la especie predominante en agregados cristalinos o bien distribuí- da en granos chicos en la masa del relleno de los cuerpos mineralizados; le sigue en cantidad la blenda de color negro (marmatita); pirrotina, la galena se encuentra en pequeñas proporciones aisladas, la calcopirita es escasa.

La ganga que acompaña a los minerales de profundidad se compone de sili- catos verdes, cuarzo y calcita, que se observan en las minas "Sentazón", "Mag- nata", en el pique del Sud y en el Ortega. Se trata de silicatos de contacto: actinolita, hedembergita y andradita. El cuarzo, blanco lechoso a blanco gri- sáceo, se encuentra diseminado entre los sulfuros, forma masas a veces de cier- to volumen y también aparece en cristales prismáticos en drusas. La calcita lo hace en pequeñas masas, sobre todo entre los silicatos.

Se trataría de un yacimiento de carácter hipo-mesotermal con un meta- somatismo intenso de la caliza con la consiguiente formación de los silica- tos citados (skarnitización y silicificación) como efecto de un proceso de alteración hidrotermal intenso, en relación con la intrusión de la dacita presente, de edad miocena.

Atento con el muestreo practicado por OLIVERI y FERNANDEZ LIMA (op. cit.) los tenores medios aproximados de las labores reveladas en las minas "Senta- zón", "Muchilera" y "Magnate" son:

	Potencia en m	Au g/t
"Sentazón": mineral superior	2,20	8,87 %
mineral inferior	2,07	9,10 %
"Muchilera": mineral superior	2,00	14,67 %
mineral inferior	1,00	32,77 %
"Magnata" : mineral superior	4,00	10,27 %
mineral inferior	2,70	5,23 %

Se entiende por mineral superior el que se encuentra por arriba de los socavones de las minas citadas y por inferior, por debajo de la cota de aque- llos. El contenido en plata es bajo.

Las reservas totales establecidas, incluyendo relaves y desmontes, se han estimado en 275.000 t con un tenor de 10,8 Au g/t (2.970 Kg.)

Existen 23 labores que suman estimativamente 6.500 m de desarrollo; de ellos tres piques: del Sud, Ortega y del Norte; en el cerro Norte hay dos chi- flones, uno de estos se comunica con una zona cuyo laboreo suma aproximadamen- te 3,5 km. Aparte de lo mencionado cabe señalar la existencia de niveles y chi- flones internos en varias de estas minas y trabajos superficiales.

El desagote del pique Sur reveló la presencia de los niveles -36, -56 y -78, este último de 68 m de largo cortó 23 m de caliza mineralizada de los cuales los 12 cercanos a la caja contienen pirita aurífera, blenda argentífe- ra, además de calcopirita, pirrotina, cuarzo y abundante hedembergita. Sobre este nivel se corrieron 55 m sobre el "clavo" con potencia superior a 15m. A unos 60 m de su tope se encontraría el de la mina "Muchilera". Se estima que si el "ore shoot" de "Sentazón" profundiza 30 m se lograría una reserva de 70.000 t con ley media de 4 g/t Au; 25 g/t Ag; 6,0 % Zn y menos de 1% Pb. Tra- bajos efectuados con fondos de Promoción Minera por la Compañía Minera El Co-

lorado (mina "Sentazón"), BORELLI, 1983.

Este yacimiento fue explotado por una empresa inglesa que actuó en los años 1871-1880, la que trató esencialmente el mineral oxidado en el establecimiento metalúrgico de Gualilán (ALLCHURCH, en HOSKOLD, 1895, 91-101), uno de los más grandes del país en aquella época y del cual proceden unas 6.000 t de relaves con ley 13 g/t Au que fueron hace más de 30 años beneficiados por cianuración. Con posterioridad parte del material de desmonte se trató en la planta aurífera de Marayes (mina "Caledonia").

Guachi

Las minas de oro de Guachi, sitas en el cerro homónimo a una altura comprendida entre 3.300 y 3.500 m s.n.m., distan unos 50 km al N de la ciudad de Jacha, en el departamento del mismo nombre.

Los elementos geológicos presentes en la región están representados por rocas mesosilíceas, andesíticas en el citado cerro y en sus alrededores y dacíticas al oeste del mismo, en parte alteradas, donde se localizan los filones metalíferos. Existen numerosas vetas comprendidas casi todas entre los arroyos Agua Amarga y Agua Dulce, cuyos rumbos y espesores son muy variables. Entre las más importantes se citan: Riscos, Potro, Oro Blanco, Sentazón y Oro Rico; sus espesores varían entre pocos decímetros y un metro, en Oro Blanco. Su mineralización está representada por cuarzo con pirita aurífera asociada en ciertos sectores con galena, blenda y calcopirita, que en la zona de meteorización dieron minerales ricos en oro libre.

La destrucción de estos últimos sobre la margen izquierda del arroyo Agua Amarga frente a Sentazón, ha dado lugar a la formación de tres eluviones de baja ley que han sido motivo de trabajos intermitentes.

Estos depósitos relacionados con la dacita de edad terciaria, fueron beneficiados a fines del siglo pasado y en los primeros del presente, instalándose una pequeña planta de concentración. La mayor parte de los trabajos están aterrados.

"General Belgrano"

Esta mina se halla situada en el departamento Jacha, a 1,5 km en línea recta al SO de la mina de hierro "La Abundancia", la que dista 40 km hacia el SO, de la localidad de Guandacol (La Rioja), a 1.400-2.000 m s.n.m.

Emplazada en el flanco septentrional del cerro de Mostasa, en el ámbito de la Precordillera, predominan en el área calizas de la Fm San Juan, presentes en bancos en parte silicificados, plegados y fracturados de posición subvertical. Estas sedimentitas ordovícicas han sido intruídas por diques de pórfiro dacítico, de edad terciaria, con formación de skarn, gris verdoso, en el contacto de ambos elementos.

El yacimiento está conformado por cuerpos mineralizados como relleno de fracturas en calizas, de rumbo NE-SO. Se trata de una veta cuya mineralización a manera de "rosario", observa una dirección general N 40 °E con buzamiento 58-65 °SE, con bolsones de hasta 4 m de espesor. Su recorrido es de 210 m (VERDENELLI, 1976).

La mineralización de este depósito mesotermal consiste en pirita aurífera, blenda con desmezcla de calcopirita, escasa galena, calcopirita y tetraedrita, entre las especies hipogénicas y entre las supergénicas, limonita, calcosina, carbonatos de cobre, en ganga de cuarzo en agregados masivos o bien en cristales y calcita. Estructuralmente este yacimiento estaría relacionado con el de la mina "Salamanca", sita al NO de ésta.

Casi todos los trabajos efectuados se encuentran en la zona de oxidación de la veta. En su estudio se extrajeron 47 muestras, 17 de zonas superficiales que acusaron 1,99 y 107 g/t de Au y Ag, respectivamente y 30 de interior de labores con promedio 6,27 y 173,6.

Se abrieron 5 labores principales, consistentes en piques achiflonados, con estocadas laterales; la labor designada L 1, totaliza unos 70 m y repre-

senta el trabajo más desarrollado, con potencia de veta de 0,60; la L4, con 75 m, y la L5, con potencia de veta de 0,80-1,0 m registró un promedio de 13,0 y 180 g/t Au y Ag, respectivamente; de las tres citadas ésta es la que tiene menor recorrido de laboreo.

Los Caballos

El yacimiento de la mina "La Sanjuanina", sita en la quebrada de Los Caballos, se encuentra ubicada 1,5 km en línea recta al N del cerro Guachi, 50 km al E de la población de Angualasto (depto Iglesia) y 104 km por caminos hacia el NNO de la ciudad de Jachal, a 3.600 m s.n.m., en el departamento homónimo.

En relieve acentuado y en ambiente de la Precordillera, participan en el área sedimentos devónicos (pizarras y grauwacas) intruídos por un gran cuerpo de roca diorítica, y éste a la vez por otro de dacita, roca que alberga a los depósitos, de edad terciaria. Se emplaza en el extremo N de la corrida mineralizada del mismo ciclo metalogénico que comprende los depósitos auríferos de Guachi los cuproauríferos del cerro Los Jachalleros, al sur del anterior.

El yacimiento está integrado por un sistema de 4 vetas subparalelas de rumbo general NE-SO y de una quinta que corre NO-SE, de menor recorrido (WE-TTEN, 1959), dispuestas a distancias de 50 hasta 250 m, respecto de la veta N°1 o Tumiñique, la más importante, de una corrida con intermitencia de unos 300. La estructura de las vetas es de dos, tres o más guías de un espesor de 0,05, 0,20 hasta 0,40 m, comprendidas entre material dacítico alterado o débilmente mineralizado y en estado fresco, dispuestas sobre anchos o espesores de 0,65, 1,50 hasta 2,30 m. Su mineralización consiste en cuarzo poroso, teñido por limonita, yeso y calcita. El oro libre se presenta en los óxidos e hidróxidos de hierro. Muy escasa es la pirita.

Del conjunto de vetas se destacan la N°1 y la N°IV o Las Mellizas.

El muestreo efectuado por el autor citado con la toma de 34 muestras comunes, arrojó valores de 2,3 como mínimo y 16-18 como máximo de Au g/t y 4,7 hasta 162-330 Ag g/t, para potencias medias de 0,10, 0,20 y 0,35 m.

El laboreo realizado en esta mina consiste en destapes y viejas galerías llevadas a cabo particularmente en la veta Tumiñique con galería de 28 m y en Las Mellizas, trabajo a cielo abierto de 20 m de largo por 2,50 de ancho y 3 de profundidad.

"Salamanca"

Conocida también como "Virgen de Lourdes", esta mina se encuentra ubicada en la ladera oriental del cerro Lajitas, en la cabecera de Quebrada de Las Vacas, unos 45 km al SO de Guandacol (La Rioja), al oeste y en las cercanías de la mina de hierro "Gualcamayo" (ex "La Abundancia"), en el departamento Jachal y a una altura de 2.500 m s.n.m.

Sita en el ambiente de la Precordillera, en la mencionada elevación se destacan dos unidades litológicas predominantes a saber: areniscas, lutitas, arcillitas y calizas de edad ordovícica, en bancos alternantes de espesores variables, con rumbos promedios N 25°O, e inclinación 48-62°SO. Arcillitas verde claras, areniscas feldespáticas, (wackes), gris oscuras y calizas, las típicas de la Fm San Juan, y pórfiro tonalítico, como un cuerpo alargado en sentido N-S, muy diaclasado y fracturado, de color castaño grisáceo, según VEPDENELLI (1976).

El yacimiento comprende diversas concentraciones auríferas que se presentan a manera de guías y venas de pirita aurífera, en caja de pórfiro tonalítico controladas estructuralmente por dos sistemas de diaclasas, y como un cuerpo mineralizado en el contacto pórfido-caliza. Las guías y venas registran anchos oscilantes entre 0,1 hasta 0,25 m, siguiendo una dirección N 80°O a E-O con buzamiento 65°E, un sistema; y el otro, N 16°E, subvertical. Su mineralización consiste en limonita, pirita, malaquita, yeso y hematita, aparte de cuarzo. El cuerpo mineralizado del contacto constituye un conjunto de guías intermitentes, discontinuas, de dirección N 25°O, con buzamiento 26-

42° hasta subvertical, existentes en el SE del área de la mina. Una de estas concentraciones registra 14 m de largo por un ancho máximo de 2,0 m. Los minerales observados en su zona de oxidación son: pirita alterada, limonita, yeso, hematita, con agregados finos de cuarzo. Otros afloramientos se encuentran en el sector NO, donde en caliza se localiza un cuerpo de magnetita de 15 m de largo con una potencia de 1 a 2 m, que contienen aparte del citado mineral, pirita y escasa calcopirita.

En esta mina se relevaron 10 labores representadas por galerías de hasta 37 m de largo, piques de achiflonados con galerías laterales que totalizan unos 80 m; todas ellas abiertas en la zona de intemperización. Se sacaron 39 muestras comunes, 10 pertenecientes a mineral de superficie con un valor medio de 3,41 Au g/t, acusando las 29 restantes 6,65 g/t.

El yacimiento posiblemente de carácter epitermal fue descubierto en 1936 y ha sido explotado en pequeña escala intermitentemente. El mineral limonítico se lavó y amalgamó 5 km aguas abajo de la quebrada o en el Vallecito. La producción hasta 1949 se había estimado en unos 4-5 kg. de oro. Los relaves de El Salto, 500 t, tendrían 6,91 y 440 g/t de Au y Ag, respectivamente.

Castaño Nuevo

Este viejo distrito se localiza a la salida del río Castaño, en una de las estribaciones de la Cordillera Manrique, 190 km al NO de la ciudad de San Juan, en el departamento Calingasta, a una altura aproximada, en la Administración, de 1.750 m s.n.m. (STAPPENBECK, 1918 y SERAFINI, 1982).

Emplazado en ambiente de la Cordillera Frontal participan en el área del yacimiento rocas ígneas representadas por un pórfido andesítico perteneciente al ciclo Variscico y una andesita de coloración gris del Andico. La primera de las nombradas, rojizas, encierra el sistema de vetas del distrito y es atravesada en la quebrada Chile por potente filones de riolita. SERAFINI (op.cit.) agrupa a las vetas en sector Este y sector Oeste, separado ambos en unos 350 m.

Las del primer sector comprenden las minas "Dios Proteje", "San Pedro" y "San Antonio", ubicadas en una extensión de unos 1.000 m y las del segundo: "San José", "San Agustín", "Desengaño" y "Andacollo" dispuestas sobre 1.200 m, aproximadamente. El recorrido de las vetas individualmente varía entre 250 y 900 m, con espesores de 0,50-1,50 alcanzando hasta 4 m. en parte.

La mineralización está representada por cuarzo aurífero, de estructura bandada, con capas de amatista en su interior. La pirita impregna la roca de caja y es aurífera; escasa es la participación de calcopirita y galena. Aparte del oro nativo se menciona la presencia de plata nativa.

En el cerro San Agustín se encuentra situada la veta del mismo nombre, de dirección N 45°O e inclinación 80°SO, de potencia de varios dm a 1,2 y más, integrada por una serie de guías de cuarzo. Su ley fue de 8-10 Au g/t; en ella se corrió una galería de 250 m de largo habiendo sido reconocida, desde su piso, por un pique de 95 m de profundidad.

La veta Andacollo, de rumbo N 45°O con buzamiento 70°SO, registra una potencia de 1-4 m. Su pirita aurífera acusa un tenor de 15 Au g/t. La San Antonio, alojada en una zona de alteración silfíca, orientada N 10°O con posición 75°O, está constituida por guías ricas en oro sitas hacia las salbandas. Su roca huésped se muestra piritizada y en su mineralización se presenta: cuarzo, amatista, oro nativo, plata nativa, calcita, yeso, escasa malaquita. Y, finalmente, la veta San Pedro, pobre en oro, acusa una dirección meridional y un espesor de 80 cm.

Sobre la margen izquierda del río Castaño se sitúan labores abiertas sobre vetas muy cuarzosas, de escasa mineralización y de un ancho de hasta 5 m.

En cuanto al origen de este yacimiento se considera de carácter hidrotermal, en relación con el ciclo que aportó la andesita que correspondería al Andico.

Las minas del distrito en cuestión han sido motivo, varias veces, de explotación con diversos resultados; el Ing. Sabatié instaló allí la primer planta de cianuración del país. Alrededor de la década del 40 se rehabilitó con el montaje de una planta de amalgamación.

Numerosos e importantes son los trabajos efectuados, consistentes en la apertura de niveles, piques, socavones, etc. de un recorrido de varios centenares de metros, especialmente en la mina "Dios Proteje", "San Agustín" y "San Pedro". Las labores profundas se hallan anegadas.

La Punilla

El yacimiento aurífero del epígrafe se halla situado en las serranías occidentales que bordea una altiplanicie de 3.300-3.600 ms.n.m., denominada La Punilla, a 25-30 km al NNE del pueblo de Angualasto, en el departamento Iglesia.

Las rocas que conforman dichas serranías están representadas por esquistos verdes, arcillosos, cloríticos, cuarzosos y grauvacas con intercalaciones de bancos conglomerádicos, de edad paleozoica, según BELLIO y KITTL (1947) que mantienen un rumbo N 35°E y 70°O de buzamiento.

Se trata de varias vetas lentiformes esparcidas en un área de 2,5 km de N a S por 1,5, de E-O, de dirección variable entre N 5°O y N 60°O con inclinaciones que van desde la vertical hasta 20°O. Su extensión horizontal reconocida asciende a algunas decenas de metros y su potencia de pocos centímetros a 0,50 m y hasta 0,90 m.

La mineralización primaria consiste en cuarzo con pirita aurífera; en los cruceros se ha observado cuarzo, pirita, calcopirita, galena y también tetraedrita; en las zonas superficiales las vetas contienen abundante limonita, hematita, malaquita, azurita y yeso. El oro se halla preferentemente en la limonita y también en el cuarzo; su contenido en el relleno de las vetas es muy variable, siendo muy bajo en aquellas portadoras de galena y calcopirita.

Los autores indicados señalan resultados del muestreo de varias vetas (Del Guerrillo, La Purísima, Santo Tomás, San Agustín, La Despreciada y rajo Manucho) con valores bajos de 1 a 2,5 Au g/t para espesores de 5 a 55 cm, (salvo en cuatro muestras con 47-52 g/t).

En estas vetas cuyas manifestaciones externas acusan una extensión de 30 a 60 m con recorrido probables de 100 m y más, se han practicado diversas labores superficiales de poca importancia hasta en una hondura de 15 m. En distintas oportunidades se ha tratado de explotar estos minerales, pero con resultados poco satisfactorios.

Chita

El distrito minero de Chita, sito en la quebrada homónima, se encuentra situado 45 km al SO de la localidad de Iglesia, en el departamento del mismo nombre, a una altura aproximada de 2.750 m s.n.m.

Se localiza en ambiente de la Cordillera Frontal; en la zona mineralizada se presentan cuarcitas y pizarras de la Fm Cerro Agua Negra asignadas al Carbónico y andesitas, dacitas y también dioritas cuarcíferas intruyendo a las citadas sedimentitas.

Las vetas que afloran tanto en las rocas efusivas como en las cuarcitas y pizarras son: California, Bronce, Santa Ana, Compañía Tajos y Reyes, casi todas sobre la margen izquierda del arroyo Chita, con rumbo E-O la Bronce, California y Compañía y NE-SO la Reyes y Santa Ana. Sus espesores varían de 0,60 m (Santa Ana) a 1,50 m (California). En la zona superior de algunas vetas se observa limonita aurífera asociada a malaquita y en profundidad pirita aurífera y calcopirita en ganga de cuarzo. Sus leyes en general son bajas.

Este yacimiento estaría relacionado con las rocas efusivas citadas, y pertenecería a la zona probablemente mesotermal.

Existen varias galerías y piques, éstos últimos inundados. Su explotación,

iniciada en la zona de oxidación con tenores beneficiables, se paralizó en hondura como consecuencia del bajo contenido en oro en el mineral primario. Contó este distrito con una planta de concentración (STAPPENBECK 1918).

Algo más al N de la quebrada de Mondaca y Pismanta, existen vetas de limonita aurífera, vinculadas con rocas efusivas terciaria.

Las Opeñas

Las Opeñas (antiguo distrito El Rayado) se halla ubicado unos 20 km al NNE de las minas de plata El Salado; su yacimiento se localiza en la margen izquierda del arroyo del mismo nombre (departamento Iglesia), a 3.200 m s. n.m.

Sito en ambiente de la Cordillera Frontal, el granito que al S limita con sedimentos paleozoicos (Fm Cerro Agua Negra), se muestra cruzado por numerosas vetitas rellenas de diaclasas de dirección predominante E-O y N-S cuyos espesores oscilan entre 1 y 6 cm, con relleno de cuarzo muy poroso, recubierto por limonita con oro nativo; en parte su ley es muy elevada. Además se presentan dos vetas E-O de posición subvertical separadas por la quebrada Las Opeñas que asoman en una extensión de 300 m y que constituyen la mina "San José", con potencia de 0,60 m. Las dos muestras extraídas por MULLER (1949) acusaron 4 y 10 g/t Au.

Existen varios trabajos a cielo abierto y algunas galerías y chiflones. Se trabajó mayormente en las guías ricas en oro.

SAN LUIS

Cuenta con depósitos hipogénicos y con aluviones auríferos derivados de su destrucción, de donde, como en Jujuy, ha procedido la mayor cantidad del oro recuperado, los que aún han de ser motivo de aprovechamiento individualmente, constituyendo el "modus vivendi" de pobladores de la región, en cantidades pequeñas que escapan a todo control. Conjuntamente con los depósitos detríticos se trabajaron las concentraciones auríferas vetiformes, en el pasado y hasta en años de la década del 30. Todos estos depósitos se localizan en la sierra de San Luis propiamente dicha, en ambiente de metamorfitas (gneises, micacitas, filitas), relacionados principalmente con efusivas de edad terciaria.

Ejemplos de los yacimientos hipogénicos nos los proporcionan: el yacimiento La Carolina consistente en impregnaciones en filitas, de piritas auríferas y cruceros ricos en oro nativo, trabajado por una empresa inglesa en el pasado, con intento de reactivación en los años 30, pero sin resultado; en el mismo departamento Pringles, se encuentran los numerosos filones de cuarzo aurífero de Santo Domingo e Intiguasi y la mina "La Estancia" plumbo-cincífera, portadora de piritas auríferas (unos 6 g/t)

Se menciona además el depósito de San Francisco (departamento Ayacucho), representado por varias vetas encajadas en gneis y portadoras de piritas auríferas, calcopirita y otros sulfuros en hondura y oro libre, limonita y compuestos oxidados de cobre en superficie, trabajado en años de la década del 30.

El mayor aporte de oro procedió, sin duda, del lavado de aluviones con llampo de hasta 2 a 4 m y ley de 2-4 g/m³, a saber: de La Carolina, La Carpa, Cerritos Blancos y en particular Cañada Honda, muy explotada en los años 1933-1937 con empleo de draga y "sluices".

Conforme con la producción que registra la Estadística Minera de la República Argentina, San Luis entre 1945 y 1953 acusa un total de 21 kg de oro aluvional. Desde entonces su producido hasta el presente no figura, salvo contados casos, pero siempre inferior a un kilogramo declarado.

La Carolina

El grupo de minas La Carolina que comprende "La Carolina", "Romualdo", "Extensión" y "Buena Esperanza", se localiza al O del cerro Tomolasta, junto a la localidad La Carolina, distante 86 km al NO de La Toma (departamento Pringles), a 1.640 m s.n.m.

Acerca de las minas del citado grupo se cuenta con la información proporcionada por BARRIE (1916), GERTH (1914) y GERZ (1934), entre otras.

Localizado en ambiente de las Serras Pampeanas, predomina en el área de las minas esquistos filíticos y cuarcíticos de variedad arcillosas gris ne-gruscos, y micacitas que observan una dirección N-S con inclinación E.

Las vetas La Carolina y Blanca, constituyen zonas de impregnación que mantienen un rumbo general N-S y buzamiento 70-80°E con cruceros orientados E-O. El espesor de la veta La Carolina es bastante regular, de 1,00 a 1,50 m, mientras que el de La Blanca es más variable y mayor; el de los cruceros en cambio, es reducido pero enriquecido en venitas de oro nativo de hasta un milímetro de espesor. Su longitud alcanza a varios centenares de metros.

La mineralización consiste en pirita aurífera, oro nativo, y, en menor proporción, blenda y galena como sulfuro de segunda generación. La ganga es cuarzosa y se presenta en cantidades reducidas. Acompaña a la pirita abundante material arcilloso, producto de alteración de la roca huésped (filitas y esquistos micáceos, en parte talcosos y sericíticos). En la zona de oxidación de la mina "La Carolina" que posee un desarrollo de más o menos 100 m, se han producido enriquecimientos secundarios de cierta importancia.

Genéticamente este yacimiento está vinculado con las andesitas y traquiandesitas del cerro Tomolasta y representa el relleno de fracturas concordantes con los esquistos, de tipo epitermal.

La ley en oro es muy variable; el muestreo efectuado por GEREZ (1934) condujo a un tenor medio del sector investigado de 4 Au g/t (promedio de 56 análisis).

La "West Argentine Mining Co." realizó numerosos trabajos, entre ellos, un socavón de 390 m de largo y 500 m de galería, instaló una planta de beneficio por amalgamación, ejecutó un pique de 85 m de profundidad a partir de la galería o nivel principal y galerías a los 20 y 40 m con el objeto de reconocer la mineralización en hondura, según BARRIE (1910).

En el año 1934 la Compañía Minera Tomolasta rehabilitó las antiguas labores e instaló en el lugar una moderna planta de beneficio, pero después de haber tratado unas 1.000 t de mineral y comprobado su bajo tenor en oro (hasta menos de 4 g/t) abandonó toda tentativa de explotación. (GEREZ, op.cit.)

"Santo Domingo" e "Intiguasi"

BARRIE (1910) informa acerca de estas minas que se hallan situadas en el departamento Pringles, entre los ríos de La Carpa y de la Cañada Honda, al NO de La Toma.

Se trata de numerosos filones de cuarzo aurífero portadores de oro en mayor o menor grado, que se alojan en pizarras filíticas. La veta Santo Domingo, de rumbo aproximado N-S e inclinación 70-75°O, tiene un espesor que oscila entre 0,20 y 1,20 m y está constituida por un cuarzo blanco que contiene pirita. Ha sido reconocida por pique y galerías en un desarrollo de 800 m. Contigua a la mina "Santo Domingo", y sobre el mismo depósito se encuentra la "Intiguasi".

La Compañía de Minas Intiguasi instaló en Santo Domingo una planta de experimentación a fin de estudiar el mejor procedimiento para el beneficio de los minerales.

"La Rica"

Esta mina se halla situada al E de La Carolina, sobre el faldeo occidental del cerro Federico (departamento Pringles) que se extiende hasta el río Cañada Honda.

La citada elevación está formada por esquistos micáceos, en parte granatíferos, atravesados por rocas anfibólicas, pegmatitas y cuarzo, como asimismo por filones de una roca efusiva (traquiandesita), según BARRIE (1910)

Las vetas mineralizadas, orientadas E-O, están conformadas por cuarzo, pirita que impregna la roca encajante en parte hasta 0,30 m, y material arcilloso. La potencia de los filones más mineralizados varía entre 0,10 y

0,40. En la intersección de estas vetas con cruceros, se han comprobado altas leyes en oro. La zona superficial contenía oro libre.

Esta mina registra varias galerías y numeroso laboreo al pirquen.

San Francisco

A 7 km al NNO de la localidad de San Francisco (departamento Ayacucho) existen diversas vetas de cuarzo aurífero que comprenden las minas "El Pilón", "Descubridora", "Verde" y "San Antonio" (BARRIE, 1910).

Afloran en un complejo gneísico, atribuible al Precámbrico, seccionando a veces a filones pegmatíticos de la región.

Las más importantes son las de "El Pilón", de rumbo N 30-70°E con espesores de 0,10 a 1,50 m. Su mineralización está constituida por limonita, pirita, calcopirita, malaquita, calcosina y oro nativo; además del cuarzo se observa como ganga siderita en algunas de las vetas.

En la mina "Verde", sita en las cercanías de "El Pilón", el cuarzo aurífero se encuentra impregnado de malaquita; en la "Descubridora" corre un filón de cuarzo de dirección N 20°E con espesor medio de 0,50 m y en la "San Antonio", próxima a la anterior, la veta de cuarzo aurífero con hematita y oro nativo, observa una orientación NO-SE y una potencia de 1 m; ha sido reconocida por labores en una extensión de 200 m.

Después de muchos años de abandono, la Compañía San Francisco del Monte de Oro las hizo entrar nuevamente en explotación en los años 1934 a 1936. Se trabajaron varios filones y en especial la veta N°1 de "El Pilón", cuya ley media en su zona superior fue de 15 Au g/t y su espesor de 10 a 20 cm. Los minerales eran tratados en una pequeña planta de concentración ubicada a 1 km al sur de San Francisco (ANGELELLI, 1950).

Aluviones

En la provincia de San Luis existen diversos aluviones auríferos conocidos ya por los aborígenes que se circunscriben principalmente a la red de drenaje de las elevaciones traquiandesíticas de los cerros Tomolasta y del Valle. Entre los lavaderos más importantes de esa región se menciona: Cañada Honda, La Carolina, La Carpa y Cerritos Blancos. BASSI (1948) que ha realizado un interesante y extenso estudio sobre estos depósitos detríticos, particularmente en lo concerniente a su morfología, composición mineralógica y petrográfica, granulometría de sus componentes, etc.; los agrupa según la vertiente en que se hallan, en: norte y sur, de acuerdo al divortium aquarum de la región (Fig. 88). A la vertiente norte corresponden los siguientes aluviones: río de la Estancia, de ancho reducido y de espesores que varían entre 4 y 5 m, con un llampo de 0,50-0,60 m; aguas abajo dicho aluvión toma el nombre Peñón Colorado; Cerritos Blancos, muy explotado en épocas pasadas por pozos y galerías; más al N y como continuación del mismo, el aluvión Nuevo Mundo, además los de Alto de los Dados, Alto de los Aventaderos y Lavadero Grande, éstos últimos situados en la planicie denominada Pampa de los Zapala. Pertenecen a la vertiente S: La Carolina, que se desarrolla en el río Grande, inmediatamente después de la confluencia del río de Las Invernadas con los arroyos Carolina y Santa Rosa; todo el aluvión es portador de llampo aurífero. Los aluviones al S del Tomolasta, en las cabeceras de los arroyos, tienen una potencia de 3 a 4 m con llampos de 0,50-0,60 m. El de Cañada Honda, es el más importante de la región, muy explotado en distintas oportunidades, y sobre el cual se volverá más adelante. Finalmente, se menciona el extenso aluvión del río de la Carpa, entre el cerro del Valle y el de Intihua-si.

Por otra parte, cabe señalar la existencia de eluviones, en especial los situados en Cerritos Blancos y Mundo Nuevo, los que, como otros localizados en todas las altas quebradas, son trabajados después de grandes lluvias.

Estos depósitos continúan siendo beneficiados en muy pequeña escala por los habitantes de la región, para quienes, en muchos casos constituye su "modus vivendi".

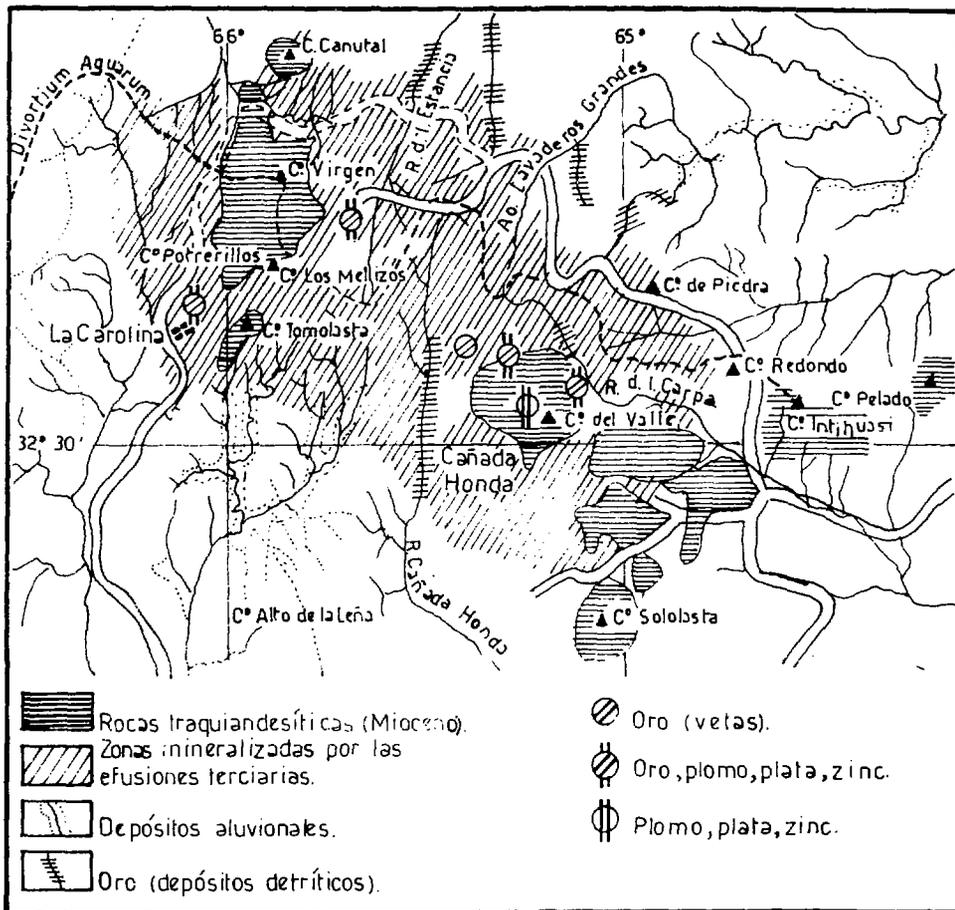


Fig. 88 PLANO MINERO DE LA ZONA DE LA CAROLINA-RIO DE LA CARPA, SAN LUIS, según BASSI (1948).

El oro de San Luis se caracteriza por su baja ley; su contenido en plata es elevado y le otorga un color amarillo pálido. A continuación, algunos análisis de pepitas de oro de distinta procedencia, realizados por KITTL, y presentados en el estudio de BURMEISTER, (1934-1935):

PROCEDECIA	Au%	Ag%
Arroyo de Nuevo Mundo.	74,51	20,95
Río de la Estancia (Peñón Colorado).	72,82	23,51
Descarpes	71,42	25,43
Veta Carolina (comparación)..	73,66	25,82

Cañada Honda

De todos los aluviones y aventaderos puntanos, el más importante, como ya se mencionó, es el de Cañada Honda, motivo aún de explotación. Este aluvión, objeto de varias explotaciones en épocas pasadas en escala reducida, fue trabajado durante los años 1933 y 1937 en forma intensa por la Compañía Lavaderos Puntanos mediante el empleo de dragas, registrando una producción de 600 kg de oro. La parte más rica estuvo comprendida entre el arroyo del Nogal y al sur del Maray. Dista de La Toma 70 km hacia el NO y se encuentra a una altura de 1.600 m s.n.m.

El llampo está compuesto por trozos de material esquistoso, de pegmatita y traquiandesita, cuarzo y minerales pesados; aparte del oro, granate, magnetita, ilmenita y otros.

La ley media del llampo se estima en 2-4 Au/gm³ y relacionándola con el estéril en 0,25-0,50. La distribución del oro es muy irregular; a veces se han encontrado concentraciones. El oro se presenta en pepas, pajuelas y hojitas; algunas pepas han pesado hasta 44 g. Se menciona el hallazgo de una de 700.

SABIN (1938) en un interesante artículo se refiere a la explotación de estos aluviones.

La Carpa

La Compañía de Minas del Intiguasi trató de aprovechar los aluviones del río de la Carpa, realizando numerosas labores y estableciendo "sluices" (canaletas) de hasta 10 m de largo. Según BARRIE (1910) la ley media que se registraba era de 6 g/m³, en el llampo.

El autor citado presenta el siguiente perfil para estos depósitos detríticos:

- 1 Tierra negra, 1-4 m
- 2 Tierra arenosa y arcillosa, 2-4
- 3 Arena aurífera, 0,50-4,00 m (llampo)
- 4 Plan, circa o "bedrock"

Sin duda las partes más productivas de estas concentraciones auríferas han sido ya beneficiadas; hoy han de restar sólo fracciones pobres y aventaderos que son trabajados particularmente después de las grandes crecientes.

Río Quinto

A lo largo del curso de este río, REVERBERI (1964) realiza una prospección aluvional preliminar, en el tramo comprendido entre el Paso de las Carretas y el dique La Florida, cuyas acumulaciones fluviales contienen oro tanto en los sedimentos finos como en las gravas de las terrazas pleistocénicas. Los embankes recientes de dicho curso de agua son auríferos y constituyen el modo de vida de los pobladores de la zona.

SANTA CRUZ

En el territorio de esta provincia se conoce la existencia de aluviones auríferos en el lago Cóndor y en cabo Vírgenes. La región de dichos aluviones está comprendida entre el río Gallegos al N, el océano Atlántico

al E y el estrecho de Magallanes y el límite con Chile al S.

ALBERTINI (1885) que estudió la zona de cabo Vírgenes, menciona que el aluvión que se lava durante la baja mar procede de la destrucción y redistribución del oro contenido en los detritus de un aluvión antiguo, intercalado entre conglomerados y sedimentos arcillosos. Se refiere a los mismos como muy ricos y muy explotados. Al parecer el primer hallazgo de oro en el sur patagónico corresponde a cabo Vírgenes (1876), con posterioridad se descubrieron los depósitos de Tierra del Fuego e islas cercanas.

TERRITORIO NACIONAL DE LA TIERRA DEL FUEGO, ANTARTIDA
e ISLAS DEL ATLANTICO SUR.

TIERRA DEL FUEGO

Río Gamma-Espíritu Santo

METHOL y SISTER (1949) llevan a cabo un detenido estudio de la zona comprendida entre el río Gamma al S y cabo Espíritu Santo al N, el Océano Atlántico al E y el límite argentino-chileno al O, orientado a definir las características de ciertos sectores de su litoral (acantilado y playas) y determinados ríos y "chorrillos", todo ello enfocado a sus posibilidades en cuanto a la presencia del oro. La extensión reconocida acusa un desarrollo en línea recta de unos 100 km y dista, en su límite austral, unos 50 km de la ciudad de Río Grande, en el departamento homónimo.

En esta zona, a fines del siglo pasado y principios del presente, muy activa fue la minería aurífera; en la actualidad sólo se concreta a la recuperación del oro en forma individual.

Los elementos geológicos presentes están representados por: complejos sedimentarios marinos del Terciario (Fm Magallaniana); formaciones morénicas del Pleistoceno y acumulaciones recientes. Las formaciones morénicas, debido a la glaciación continental, que cubre parte del área investigada, revelan particular interés por ser auríferas. Los depósitos están integrados por material grueso y fino compuesto por esquistos grauváquicos, hornfels y rocas ígneas. Los depósitos marinos originados por la abrasión del mar, encierran las "arenas Negras" en las que participan, asociados al oro, magnetita, ilmenita, granate y otros, y en algunos lugares platino (?). El llampo o lecho de los aluviones lo constituyen los bancos del Magallaniano. El oro se presenta en finísimas partículas, en polvo, en hojuelas, en pajuelas y también en pepitas y pepas, de hasta 17 y 22 g de peso encontradas en El Páramo, en los años 1934 y 1935, respectivamente. El análisis de una pepita de cañadón Las Tortugas registró 87,50% Au y 11,28% Ag.

Los aluviones estudiados se localizan a lo largo de la costa de cabo Espíritu Santo hasta El Páramo y en la costa sur de la bahía San Sebastián, principalmente. METHOL y SISTER (op.cit.) clasifican los aluviones como siguen: a) morénicos, arrastrados por el hielo; b) glaciafluviales, aportados por el agua de derretimiento; c) marinos o de playas, originados por el trabajo del mar sobre los otros dos, y d) fluviomarinos del lavado de los anteriores.

Trabajos de exploración se realizaron en "Chorrillo", El Oro y cañadón Tortugas, registrando valores de 0,0052 g/m³, y de 1 g/m³ en río Cullen y arroyo Beta. La mina "María", muy explotada antiguamente, se sitúa al norte del llamado Páramo Chico.

La zona de la bahía San Sebastián, en El Páramo, fue trabajada por la Cía. Minera Sociedad Lavaderos de Oro del Sur, operada por POPPER (1887); en los años 1886-1887 se habrían recuperado 486 kg de oro. Según la Estadística Minera en el transcurso de los años 1940 hasta 1945 se citan producciones de 6, 4, 3, 1 1/2 y 0,6 kg. Pequeño es el producido anual en mina "María", al S de la desembocadura del río Cullen y al S de cañadón Tortugas.

BIBLIOGRAFIA

- AHLFELD, F.; 1948: "Estudio geológico de yacimientos minerales de la provincia de Jujuy". Univ.Nac. Tucumán. Inst. Geol. y Minería (1ra.parte)Publ. N°455. Jujuy.
- ALBERTINI, L.;1885: "Informe sobre el reconocimiento de Cabo Vírgenes".Terc. Inf. Se. Minas, 153-188. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V; 1936: "Las minas de oro de "Gualilán", prov. de San Juan".Dir. Min. y Geol. Publ.113. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.: 1950: "Recursos minerales de la República Argentina.I Yacimientos metalíferos". Rev. Inst. Nac. Invest.Cient.Geol. tomo II.Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.; FERNANDEZ LIMA, J.C.; HERRERA, A. y ARISTARAIN, L.; 1970:"Descripción del mapa metalogenético de la República Argentina.Minerales metalíferos". Dir. Nac. Geol. y Minería. An. XV. Buenos Aires.
- ASPILCUETA, J. y SALABERRY, C.A.; 1964:"Prospección aluvional en la cuenca del río Santa Catalina. Depto. Santa Catalina. Prov. de Jujuy". Dir.Nac. Geol. y Minería. Buenos Aires (inédito).
- AVE LALLEMANT, G.; 1890: "Estudio minero en la provincia de Mendoza". Bol. Acad. Nac. de Cs. Córdoba XII. Buenos Aires.
- BARRIE, Q.; 1910: "Informe sobre el estado de la minería en la provincia de San Luis". An.Minist.Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería IV, N°4.Buenos Aires
- BASSI, H.G.L.; 1948: "Los aluviones auríferos de la zona de la Carolina-Río de la Carpa (prov. de San Luis)" Rev. Soc. Geol. Arg. t III, 1-59,Buenos Aires.
- BASSI, H.G.L.; 1953: "Estudio geológico-económico de la mina "El Oro",dpto Chilecito, prov. de La Rioja". An. IV, Dir.Nac. Geol. y Minería. Buenos Aires.
- BELLIIO, N. y KITTL, E.: 1947: "El yacimiento aurífero en la Punilla, al nordeste de Angualasto, depto Iglesia, San Juan". Rev. Minera, XVIII,N°1 y 2, Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1902: "Comunicación minera y mineralógica". Bol.Acad.Cs. Córdoba.XVII. Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1905:"La sierra de Córdoba. Constitución geológica y productos minerales de aplicación". An. Minist. Agric. I N°2.Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1912: "Parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes".An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería, VII, N° 3. Buenos Aires.
- BOIERO,J.A.; BORELLI, D. y PETRELLI, H.A.; 1975:"Estudio y evaluación de los aluviones auríferos del Famatina. Area de reserva especial N°2.Provincia de La Rioja,República Argentina.II Congreso Iberoamericano t II, 95-118". Buenos Aires.
- BORELLI, E.; 1983: "Hualilán". Exploración mina "Sentazón" (Plan San Juan) Oro y plata en Argentina". Cent. Inter. Inform. Empres. 56-57. Buenos Aires.
- BRAVO, C.G.; 1934 a: "Exploración de placeres auríferos". Dir. Min.Geol.Publ. 106. Buenos Aires.
- BRAVO, C.G.; 1934 b: "Informe sobre exploraciones auríferas en Neuquén"Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito)
- BURMEISTER, C.; 1934-1935: "El oro de la sierra de San Luis". Rev. Minera VI, N°3 y 4 VII, N°1 y 2, 7-28 y 33-415. Buenos Aires.
- CAMARGO C.G.; 1944: "Los yacimientos auríferos de la Sierra de Córdoba".Fac. de Cs. Exactas. Fis. y Nat. Univ. Nac. Córdoba (Tesis doctoral)
- CASE, A.M. y DANIELLI, J.C.; 1975: "Importancia económica de los recursos

- auríferos del distrito Andacollo. Depto Minas, prov. de Neuquén. República Argentina". Seg. Cong. Ibero-Am. t II, 169-182. Buenos Aires.
- CERVI, R.; 1947: "Informe sobre las minas de oro de Culampajá (Catamarca). Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires (inédito).
- COBOS, N.B.; 1893-1894: "Memoria del departamento Nacional de Minas y Geología". Buenos Aires.
- ESTUDIOS Y SERVICIOS DE GEOLOGIA Y MINERIA S.R.L., 1980: "Estudio geológico-económico del yacimiento aurífero "Eureka", depto Rinconada, Jujuy". Dir. Prov. Minería, Jujuy. (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J.C. y DE LA IGLESIA, H.J.; 1954: "Proyecto de exploración de la mina de oro "Incahuasi", dpto Antofogasta de la sierra, prov. de Catamarca". Dir. Nac. Min. Buenos Aires (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J.C.; DE LA IGLESIA, H.J. y JUTORAN A.; 1954: "Informe sobre la mina de oro "San Antonito". Depto. Antofogasta de la Sierra. Prov. de Catamarca". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J. C.; DE LA IGLESIA, H.J. y JUTORAN, A.; 1955: "Estudio de las minas de oro de Culampajá, depto Belén, prov. de Catamarca". Dir. Nac. Min. Buenos Aires (inédito)
- FERNANDEZ LIMA, J.C. y LAPIDUS, A.; 1951: "Informe sobre la mina de oro "La Salamanca" o "Virgen de Lourdes", depto Gral. Lavalle, prov. de La Rioja". Dir. Nac. Min. Buenos Aires (inédito).
- GEREZ, J.M.; 1933: "Informe sobre trabajo de exploración por medio de pozos de mano, de los aluviones auríferos en el distrito de Ramblones y Mariposa de Oro". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- GEREZ, J.M.; 1934: "Muestreo de la mina de oro "Carolina", prov. de San Luis". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- GERTH, E.; 1914: "Contribución geológica, hidrológica y minerales de aplicación de la prov. de San Luis". An. Minist. Agric. Seac. Geol. Miner. y Minería X, N°2, Buenos Aires.
- GUTIERREZ, F.J.; 1983: "El distrito aurífero de Andacollo-Huinganco (Prov. de Neuquén). Oro y plata en Argentina". Cent. Intern. Inform. Empres. 126-139. Buenos Aires.
- HOSKOLD, H.D.; 1895: "Memoria del departamento Nacional de Minas y Geología". Correspondiente a los años 1893-94. Buenos Aires.
- JAHN, W.F.; 1945: a: "Informe del examen de la mina "Rosario de Coyahuaima". Corp. Prom. Inter. Buenos Aires (inédito).
- JAHN, W.F.; 1945: b: "Estudio acerca del yacimiento aurífero Olaroz Chico, prov. de Jujuy". Corp. Prom. Inter. Buenos Aires (inédito).
- JUTORAN, A. y KEJNER, M.; 1965: "Inventario minero de la provincia de la Rioja (zona austral) sierra de Chepes, de las Minas y de Ulapes". Inst. Nac. Geol. y Min. (inédito).
- KITTL, E.; 1925: "Los yacimientos auríferos de la sierra de Rinconada, prov. de Jujuy". Bol. Acad. Nac. Cs. de Córdoba XXVIII. Córdoba.
- KITTL, E.; 1926: "Die goldlagerstätten von San Ramón (dpto Tupungato), prov. de Mendoza". Ztsch prakt Geol. 34 Halle (Saale).
- KITTL, E.; 1931-32: "Los yacimientos auríferos de la República Argentina, su génesis y prospección genética". Rev. Miner. III N°45, 6 y 7, IV, N°1 Buenos Aires.
- KOPPEL, V.; 1983: "Explotación de oro y plata en Farallón Negro. El proyecto de Bajo La Alumbraera (prov. de Catamarca). Oro y plata en Argentina". Cent. Intern. Inform. Empres. 156-176. Buenos Aires.
- KUSS, M.; 1884: "Note sur les filons aurifere del Atajo, province de Catamarca". An. Min. y. Paris.
- KYLE, J.J.J.; 1886: "El oro de cabo Vírgenes", Soc. Cient. Arg. An. t XXII, Buenos Aires.
- LUCERO, MICHAUT, H.N. y OLSACHER, J.; 1981: "Descripciones geológicas de la Hoja 19 h, Cruz del Eje". Ser. Geol. Nac. Bol. N°179. Buenos Aires.

- MALVICINI, L. y LLAMBIAS, E.;1963: "Mineralogía y origen de los minerales de manganeso y sus asociados en Farallón Negro,Alto de La Blenda y Los Viscos, Hualfín, Catamarca". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XVIII, N°3-4, 177-200. Buenos Aires.
- MARCOS, O. y NIETO, M.; 1968: "Informe la Mejicana. Plan Cordillera Norte". Inst. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito)
- MASTANDREA, O.;1961:"Informe expeditivo de las manifestaciones auríferas de las sierras de Ulapes y de Las Minas. Depto. Gral. San Martín y Gral. Roca. Prov. de La Rioja". Inst. Nac. Geol y Min. Buenos Aires. (inédito).
- MENDEZ, V.;1983:"Oro en Bajo La Alumbreira. Oro y plata en Argentina".Cent. Intern. Inform. Empres. Buenos Aires. 126-139.
- METHOL,E.J. y SISTER,R.G.;1949: "Informe sobre los aluviones auríferos del departamento San Sebastián entre río Gamma y cabo Espíritu Santo.Tierra del Fuego".Dir.Gral.Ind.Min.Buenos Aires.(inédito).
- MONCHABLON,A.;1947: "Las minas de oro de "Incahuasi",prov.de Catamarca".Bco. Cred.Ind.Arg.(inédito).
- MULLER,P.A.;1949: "Informe sobre la mina "San José",distrito Las Opeñas.depto. Iglesia,prov.de San Juan".Bco.Cred.Ind.Arg.Buenos Aires.(inédito).
- NOVARESE,V.;1893: "Los yacimientos de la Puna de Jujuy".An.Soc.Cient.Arg.III N°4,Buenos Aires.
- OLIVERI,J.C. y FERNANDEZ LIMA,J.C.;1951: "Informe geológico-económico de las minas de "Gualilan",depto.Ullúm,Prov.de San Juan".Dir.Nac.Minera,Buenos Aires.(inédito).
- OLSACHER,J.;1960: "Descripción geológica de la Hoja 20h.Los Gigantes(prov. de Córdoba)".Dir.Nac.Geol. y Min.An. XII.
- PENROSE,R.A.F.;1908: "The gold region of the strait of Magallane and Tierra del Fuego".Jorn.Geol.16.Chicago.
- PETERSEN,C. y METHOL,E.J.;1948: "Nota preliminar sobre rasgos geológicos generales de la porción septentrional de Tierra del Fuego".Rev.Asoc.Geol. Arg. t III,279-290,Buenos Aires.
- PICCHETTI,J.;1943: "Descubrimiento de mercurio en los aluviones de los arroyos del Manzano y Milla Michico,depto Minas,Neuquén".Buenos Aires.
- POPPER,J.;1887: "Exploración de la Tierra del Fuego".Bol.Inst.Geol.Arg.Buenos Aires.
- REICHERT,F.;1907: "Los yacimientos de boratos y otros productos minerales explotables del territorio de Los Andes".An.Minist.Agric.Sec.Geol.Miner. y Minería II N°2.Buenos Aires.
- REVERBERI, O.;1964: "Prospección aluvional preliminar oro en el río Quinto, desde el paso de Las Carretas al dique La Florida.Prov. de San Luis". Dir. Nac. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- REVERBERI, O.;1983: "Prospecto Huemules.Oro y plata en Argentina".Cent.Intern. Inf. Empresaria, 85-105. Buenos Aires
- RIGAL,R.;1934: "La mina de oro de "San Ignacio",en la prov.de Córdoba".Dir. Min. y Geol..Publ.N°104.Buenos Aires.
- ROJO,C.A.;1978: "Reconocimiento expeditivo de los depósitos al norte del distrito minero Marayes".Serv.Min.Nac.Plan San Juan.(inédito).
- ROJO,C.A.;1980: "Estudio geológico-minero de la mina "La Blanca"".Ser.Min. Nac.Plan San Juan.(inédito).
- SABIN, D.S.;1938: "Placer mining in the rio Cañada Honda". Min. and Metall, N°17.
- SERAFINI,R.;1982: "Posibilidades de los yacimientos de plata y oro del sector oeste del distrito Castaño Nuevo".Trab.Licenciatura.Fac.Cs.Exact. Fis. y Nat.Univ.Nac.San Juan.
- SGROSSO,P.; 1943: "Contribución al conocimiento de la minería del noroeste argentino".Dir.Min. y Geol.Bol.N°53.Buenos Aires.

- SISTER, R.G.; 1966: "Anexo I. Informe geológico del proyecto minero-industrial Farallón Negro. Yacimiento Minero Agua de Dionisio (inédito).
- SOBRAL, J.N.; 1928: "La mina aurífera de "San Ramón" (dpto. Tupungato), prov. de Mendoza". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Publ. N°43. Buenos Aires.
- STAPPENBECK, R.; 1910: "La Precordillera de San Juan y Mendoza". An. Minist. Agric. Secc. Geol. Miner. y Minería IV, N°3. Buenos Aires.
- STAPPENBECK, R.; 1918: "Los yacimientos de minerales y rocas de aplicación en la República Argentina". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Vol. N°19. (serie B), Buenos Aires.
- STEGMANN, E.; 1942: "La mina de oro "El Cóndor" en la prov. de Jujuy". Ind. Miner. N°16, 50-52. Buenos Aires.
- STOLL, W.C.; 1949: "Las minas y minería en la sierra de La Huerta. Prov. de San Juan". Dir. Gral. Ind. Minera. An. IX. Buenos Aires.
- STOLL, W.C.; 1949 b: "Yacimiento de oro y cobre del cerro Mogote, río Blanco, prov. de La Rioja". Dir. Gral. Ind. Minera Buenos Aires (inédito).
- STOLL, W.C.; 1957: "Geología y depósitos minerales de Andacollo, Neuquén" Dir. Nac. Min. An. t VI. Buenos Aires.
- TURNER, J.C.M.; 1976: "Descripción geológica de la Hoja 36a Aluminé". Serv. Geol. Nac. Bol. N°145, Buenos Aires.
- TURNER, J.C.M.; 1978: "Descripción geológica de las hojas 1a y b, Santa Catalina; 2a San Juan de Oro". Serv. Geol. Nac. Bol. 156-157. Buenos Aires.
- VALVANO, J.A.; 1949: "Información sobre los depósitos auríferos de la zona de Tecka. Territorio de Chubut". Dir. Gral. Ind. Minera. Buenos Aires. (inédito).
- VATIN, J. y BARRIE, G.; 1911: "Estado de la industria minera en el distrito minero de Milla-Michicó y Malal Caballo del Territorio de Neuquén". An. Minist. Agric. secc. Geol. Miner. y Minería V N°4. Buenos Aires.
- VERDENELLI, V.; 1976: "Estudio geológico-económico del distrito plumbo-argento cincífero y oro Gualcamayo". Primer Inf. de avance Serv. Minero Nac. Plan San Juan. (inédito).
- WETTEN, F.; 1959: "Estudio geológico-minero de los yacimientos auríferos de la zona de Los Caballos, San Juan". Dir. Nac. Min. Fac. Ing. Invest. Minera Univ. Nac. Cuyo. (inédito).
- WLEKLINSKI, S. y RIUS, J.C.; 1953: "Informe sobre el yacimiento cuprífero mina "Eureka"". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires. (inédito).
- YACIMIENTOS MINEROS DE AGUA DE DIONISIO. PROYECTO MINERO INDUSTRIAL: Farallón Negro. Anexo I. Informe geológico. (ver SISTER, 1966).

XVI.-YACIMIENTOS DE MINERALES DE PLOMO, PLATA Y ZINC

La minería metalífera en nuestro territorio se inicia prácticamente con el beneficio de menas ricas en plata, con la exploración de viejos distritos, Paramillo de Uspallata (Mendoza), Famatina (La Rioja) y otros, a fines del siglo XVII y durante el XIX. Desde entonces se ha venido operando en escala variable y con diversos resultados hasta 1934 en que se moviliza el yacimiento de la sierra de Aguilar (Jujuy), una de nuestras mayores acumulaciones metalíferas, manteniendo activo, sin mayores variantes a este renglón de la minería nacional, que cubre los requerimientos internos, con la exportación de sus excedentes (Fig. 89).

Los minerales de plomo, plata y zinc con paragenéticos razón por la cual se los considera en conjunto. A ellos se agrega la asociación estaño-plata en las vetas del distrito Pircas (Jujuy), que constituye un caso único en el país.

De naturaleza calcófila, no participan en los primeros segregados de la cristalización del magma ni tampoco en su cristalización principal, concentrándose, en consecuencia, en soluciones de carácter hidrotermal, en distintas condiciones de temperatura y presión. Aparte de este origen, cabe señalar para nuestro país, la formación de yacimientos singenéticos teorías sustentadas para el yacimiento sedimentario-metamórfico de Aguilar y así mismo para el estratoligado del cerro Urcushúm (La Rioja), con lo cual la deposición de los minerales de plomo, plata y zinc correspondería tanto al ciclo endógeno cuanto al exógeno.

A continuación se han de mencionar las especies más frecuentes de estos tres metales; en primer término las hipogénicas o primarias y en segundo las supergénicas o secundarias:

Plomo: Su mineral más importante, la galena (PbS), sulfuro presente en masas o en guías de gran pureza y también en forma diseminada en agregados de grano grueso, mediano y fino, con contenido en plata, en muy variadas proporciones, mayormente como inclusiones mecánicas de especies portadoras de dicho metal noble; entre otros sulfuros se citan: semseyita (Pb₉Sb₈S₂₁) en "Pan de Azúcar" (Jujuy) y "El Quevar" (Salta); jamesonita (Pb₄FeSb₆S₁₄) en El Guaico (Córdoba) y geocronita (Pb₉As Sb S₈) en Pírca.

De los secundarios: cerusita (PbCO₃), anglesita (PbSO₄) wulfenita (PbMoO₄), vanadinita (PbVO₄), piromorfita (Pb₂[Cl(PO₄)₃]).

Plata: Diversos compuestos, como sulfuro, sulfosales y plata nativa (Ag) pueden tener un origen primario y secundario. Los halogenuros, cerargirita (AgCl), el más frecuente, además bromoargirita (AgBr) y iodargirita (AgI), raras; se los encuentra en la zona de oxidación y han sido reconocidas, en varios yacimientos, en particular el primero (Pircas). La argentita (Ag₂S) y las sulfosales: pirargirita (Ag₃SbS₃), proustita (Ag₃AsS₃), polibasita (Ag,Cu)₁₀Sb₂S₁₁, stephanita (5Ag₂S.Sb₂S₃), miargirita (AgSbS₂), especies identificadas en varios depósitos argentíferos como ser en Famatina (La Rioja), Pircas, Tontal (San Juan), etc. A ellos se suman tetraedrita (freibergita (con Cu y Ag) y los seleniuros eukairita (Ag,Cu)Se y naumannita (Ag₂Se), de la sierra de Umango (La Rioja) y cerro Cacheuta (Mendoza).

Zinc: Su principal especie, la blenda (ZnS), está presente en todos los yacimientos, en mayor o menor proporción, en masas, guías y también diseminada, de colores: amarillento, pardo claro a oscuro y hasta casi negro y de variadas generaciones. En su composición intervienen Fe, Mn y Cd. además de elementos trazas como In, Ga y Tl. La alteración de este sulfuro origina la goslarita (ZnSO₄.7H₂O), smithsonita (ZnCO₃), hemimorfita (Zn₄[(OH)Si₂O₇]₂H₂O), hidrozincita (Zn₅[(OH)₃CO₃]₂), estos tres últimos particularmente en cerro Urcushúm.

Como parte de la actividad del ciclo exógeno, se expondrá el comportamiento de los minerales hipogénicos anteriormente citados a la acción de los agentes atmosféricos, que dan lugar a la formación de la zona de oxidación

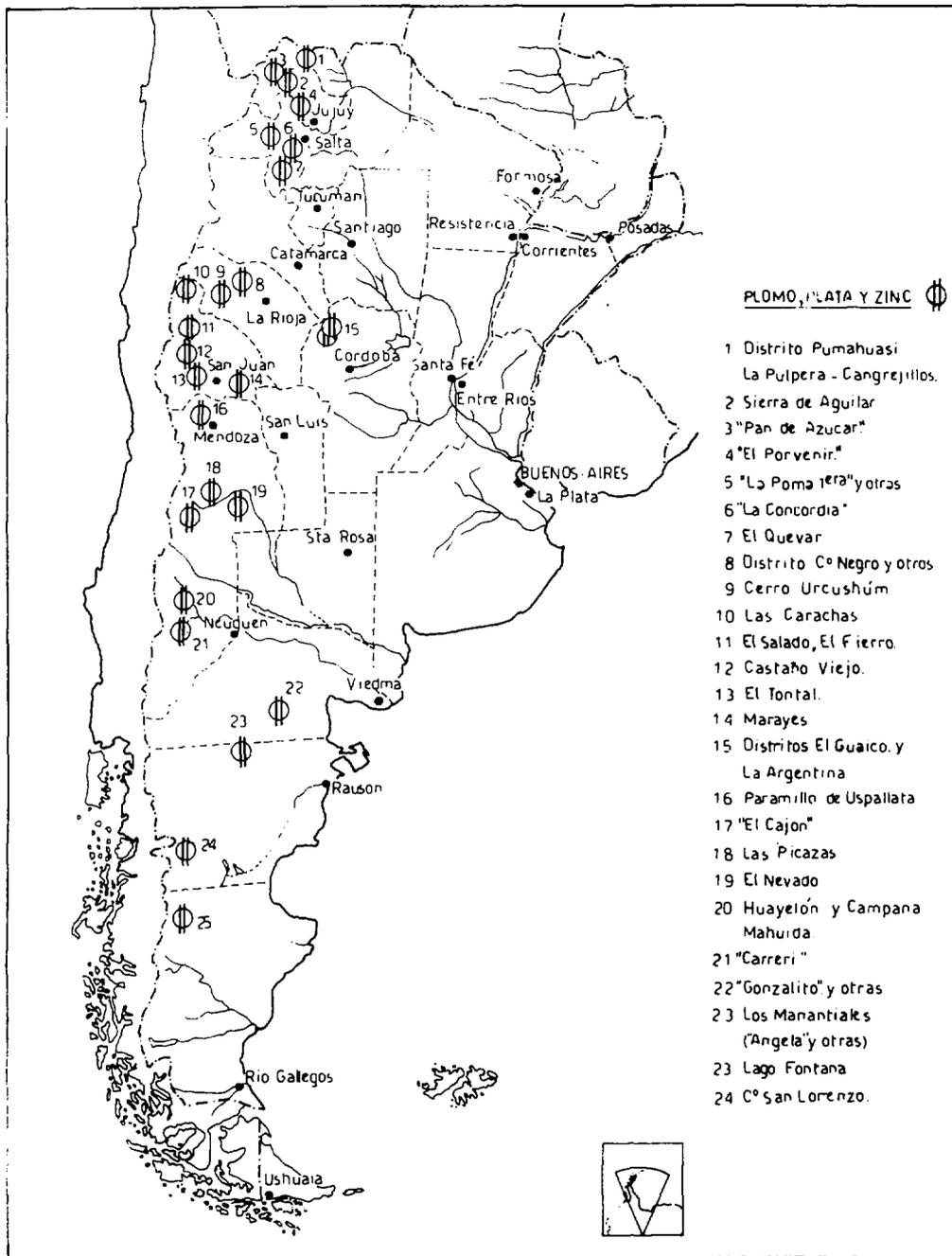


Fig. 89 LOCALIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES DE PLOMO, PLATA Y ZINC

y de enriquecimiento secundario o cementación. En el caso del plomo no se registra transporte de dicho elemento, restando el mismo en la zona mencionada en primer término al estado de cerusita y anglesita, esencialmente, debido a su inmovilidad. Lo contrario ocurre con el zinc que migra por su gran solución al estado de sulfato pero que no precipita por debajo del nivel de las aguas freáticas, o bien lo hace al entrar en contacto con material carbonático, como smithsonita y hemimorfita. Un caso muy distinto ocurre con la plata que aunque poco soluble al estado de sulfato, da lugar a un enriquecimiento en la zona de cementación con la formación de argentita y sulfosales (rosiclones), llegando a conformar concentraciones muy ricas, las denominadas "bo nazas", en tanto que en la de oxidación se precipita como cerargirita y plata principalmente.

Muy amplia es la distribución de las mineralizaciones de plomo, plata y zinc en nuestro territorio, en sus diversas unidades morfoestructurales; así, las encontramos, entre otras, en la Puna ("La Concordia", "La Poma", Salta); Cordillera Oriental ("Pumahuasi" y otros distritos (Jujuy); Sierras Pampeanas (El Guaico y La Argentina, Córdoba); Sistema del Famatina (Caldera, Tigre y Cerro Negro, La Rioja); Precordillera (Paramillo de Uspallata, Mendoza y El Tantal, San Juan); Cordillera Frontal (El Salado, El Fierro, Las Carachas, San Juan); Cordillera Principal (El Cajón", Mendoza y Huayelón, Neuquén); Cordillera Patagónica (Lago Fontana, Chubut); Macizo Norpatagónico ("Gonzalito", Río Negro), a todos ellos de origen magmático cabe agregar el yacimiento sedimentario-metamórfico de Aguilar sito en la Cordillera Oriental y el estratoligado del cerro Urcushún, emplazado en la Precordillera, ambos del ciclo exógeno.

Las mineralizaciones de naturaleza endógena se las relacionan con intrusiones de rocas mesosilíceas y ácidas y constituyen relleno de fracturas que registran muy diferentes parámetros, alojados en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, a manera de vetas aisladas o agrupadas en sistemas que alcanzan a conformar, a veces, extensos distritos, con variable contenido en los tres elementos considerados; como ejemplos se citan: pertenecientes a la zona mesotermal a "Gonzalito", El Guaico, Las Picazas (Mendoza), El Fierro, originados en condiciones de temperatura y presión intermedias y como de baja temperatura (epitermales), Huayelón, "La Concordia", "Pan de Azucar".

De estos metales, el zinc, como blenda, integra la mineralización de yacimientos hipotermales de tungsteno ("Los Cóndores, San Luis), presente también en Arrequintín (San Juan), asociada a veces a reducidas cantidades de galena, como ser en la mina "Cerro Aspero" (Córdoba).

Los yacimientos de que se trata conforme con la naturaleza de su ganga predominante pueden agruparse como sigue: plumbo-baríticos, "Pumahuasi", "Helvecia" (cerro Urcushún); plumbo-cuarzosos, Castaño Viejo (San Juan), "Gonzalito", Las Picazas; plumbo-sideríticos, (Paramillo de Uspallata), El Fierro, Cerro Negro (Famatina, La Rioja); plumbo-calcíticos, (Huayelón, mina Victoria) y plumbo-fluorítico (Yaucha, Mendoza).

En lo concerniente a los ciclos metalogénicos a que pertenecen los depósitos de origen magmático, éstos se ubicarían en el ciclo Caledónico unos, en el Variscico otros, pero su mayor número en el Andico.

A las concentraciones plumbo-argento-cincíferas asignadas al ciclo exógeno, corresponderían el gran yacimiento de la sierra de Aguilar, en virtud de la relación S^{32}/S^{34} y la de los isótopos del Pb que la atribuye a una edad paleozoica inferior; la depositación originaria habría sido metamorfizada por la intrusión granítica de la región, del Cretácico superior. Se trata de una mineralización integrada por varios niveles potentes de mena, en cuya composición participan también silicatos ferrocálcicos y otros. Cabe aquí consignar también el yacimiento de galena, blenda y baritina de la mina "Helvecia". Finalmente, restaría señalar además la existencia de zinc precipitado en ambiente euxínico en las lutitas negras alumbríferas de la Precordillera sanjuanina

en proporciones de 14 hasta 2.000 ppm, con un promedio de 100.

En lo atinente a las reservas que poseemos en cuanto a los tres elementos que nos ocupan, no se dispone de cifras concretas, salvo algunos casos; el volumen beneficiable de los depósitos es, por lo general, pequeño a modesto, comparado con el que ofrece aún el yacimiento de Aguilar que ha de continuar abastecimiento al país, con su provisión de concentrados de galena argentífera y concentrados de zinc. En 1976 contaba con 6 millones de toneladas potenciales y 2 en carácter posible, con alrededor de 7% Pb, 8% Zn y 200 Ag g/t (MENDEZ et al. 1979).

Luego de las explotaciones llevadas a cabo en los viejos distritos argentíferos, en parte agotados, éstas se concentran más tarde, a principios del presente siglo en el abastecimiento de plomo, con la movilización de los distritos plumbíferos, pobres en plata, de Pumahuasi-La Pulpera -Cangrejillos y con el yacimiento de Aguilar en 1936 y también en dicha fecha con las vetas argento-estanníferas de Pircas, muestra mayor concentración de minerales de plata.

Atento con la información aportada por la Estadística Minera de la República Argentina, en el período 1945-1981 se registró una producción de 1.435.455 t de concentrados de galena con 70-74% Pb, con variado contenido en plata (Aguilar, 1400 g/t). El promedio anual para los quinquenios comprendidos en 1945-1979 resulta de:

1945-1949:	23.995	1965-1969:	43.209
1950-1954:	26.398	1970-1974:	55.895
1955-1959:	37.166	1975-1979:	45.065
1960-1964:	35.648		

A dicha producción Jujuy contribuyó con 85,1% (1.091.733 t), seguido de Río Negro con 70.189 t o sea el 5,4% y San Juan con 5,3% (68.279 t) el resto corresponde a pequeños aportes de las provincias de Mendoza, Chubut y otras (Fig. 90).

Entre los años 1945 y 1981, ambos incluidos, se produjeron 2.007.164 t de concentrados de zinc, con un tenor dominante de 50-55%, de los cuales el 94,4% pertenece a Jujuy (Aguilar en su totalidad); 4,2 % (84.204 t) a San Juan (Castaño Viejo); 0,64% (17.735 t) a Río Negro ("Gonzalito"); 0,19% a Chubut ("Angela") y 0,44% a los oxidados de la región de cerro Urcushúm (La Rioja). La producción promedio anual por quinquenio en el lapso 1945-1979 ha sido de:

1945-1949:	26.577	1965-1969:	54.675
1950-1954:	31.650	1970-1974:	83.231
1955-1969:	53.626	1975-1979:	77.222
1960-1964:			

En cuanto a la plata metálica contenida en nuestros minerales de plomo, de estaño y plata e incluso en mena de cobre y otro, la Estadística Minera contabiliza un contenido total de 1.777.075 kg para el período 1958-1959 siendo la media anual por quinquenio para 1960-1979 como sigue: en kilogramos:

1960-1964:	63.802	1970-1974:	92.114
1965-1969:	73.211	1975-1979:	70.088

De los depósitos de Pircas, entre los años 1934 y 1949, se registró un total de 12.295 t de concentrados de estaño y plata y 3.965 de concentrados de plata (años 1940-1945) con tenores de 15-40% Sn con 5-60 Ag Kg/t los primeros y los segundos, 3-9% Ag.

Los concentrados de plomo como los de zinc son tratados en el volumen que requiere sus necesidades: los de plomo con recuperación de plata por la National Lead, en Puerto Vilelas (Chaco) de una capacidad de 24.000 t, y en seis establecimientos menores de hasta 15.000 t, sitas en la provincia de Jujuy, y los de zinc por Sulfacid S.A. sita en Juan Ortiz (Santa Fé)

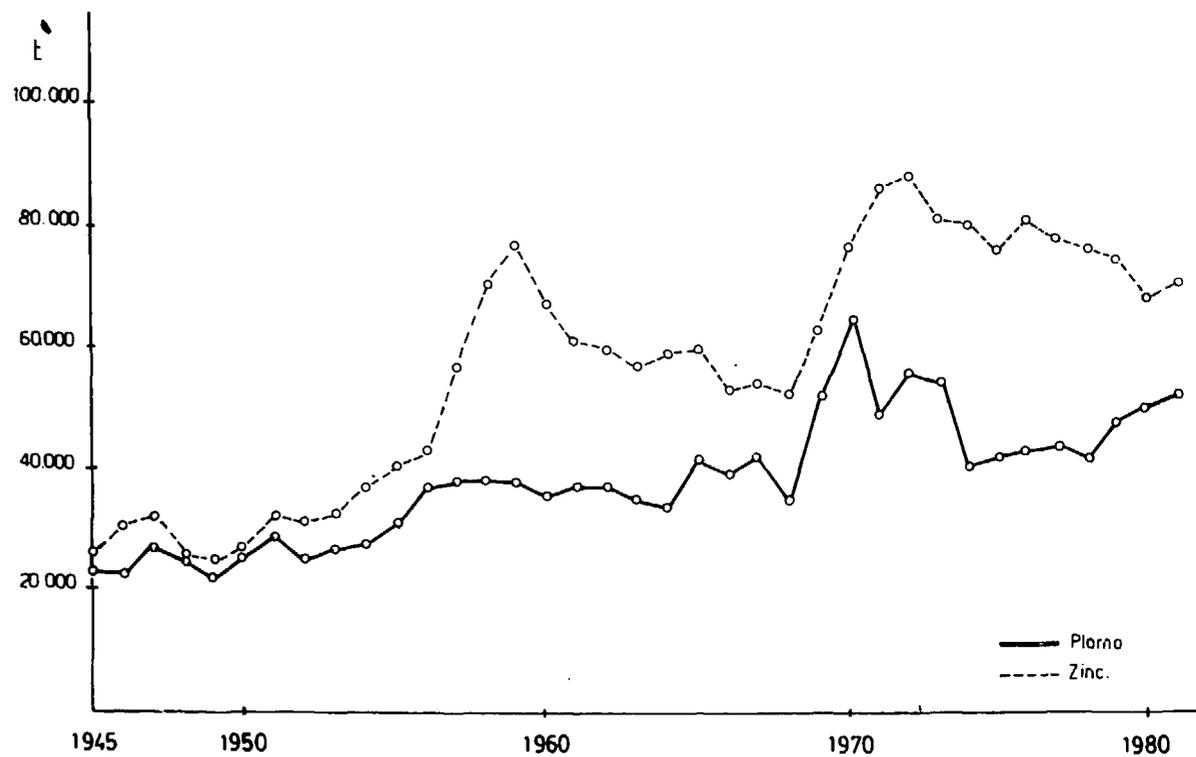


Fig.90 PRODUCCION DE CONCENTRADOS DE PLOMO Y ZINC 1945-1981

El excedente de nuestra producción de concentrados, particularmente de Aguilar, es exportado, así en el período 1950-1980 se destinaron al exterior 65.748 t de concentrados de plomo y 241.250 t de concentrados de zinc, y para el lapso 1936-1945 se indican 109.209 y 256.659 t, respectivamente. La plata metálica también se exporta.

CATAMARCA

Por lo revelado al presente muy pobre resulta esta provincia, en cuanto a mineralizaciones plomo-argento-cincíferas, como lo atestigua una exigua producción de solo 125 t durante el transcurso de los años 1945 a 1978, con un aporte máximo de 40 t con 60% Pb en el último año señalado (Los Ratonés). De sus depósitos se hará mención al distrito La Hoyada de vetas con galena y minerales de cobre, algunas ricas en plata, sitas en ambiente de las Sierras Pampeanas, como así también la mina "Los Ratonés", con galena y blenda, en la sierra de Fiambala (departamento Tinogasta) y en ámbito de la Puna (departamento Antofagasta), el pequeño hallazgo de fosgenita, de interés mineralógico

La Hoyada

Este distrito se halla situado en el centro oeste de la provincia, en la sierra San Buenaventura, distrito Saujil, departamento Tinogasta, a 4.000 m s.n.m. Dista 175 km al N de Tinogasta y 60 en igual dirección de Palo Blanco.

BARNABE (1915) informa sobre el distrito en consideración y se refiere a las minas "La Descubridora", "Rosario", "Andacollo" y "Panchita"; ALESSI y ROBERT (1962) hace lo propio bajo las designaciones de las pertenencias de "Padre Esquiú" (Ex-"Descubridora"), "Padre Esquiú" (Ex "Rosario"), "Rosita" y "María Magdalena"

En ambiente de relieve agreste de la Puna, participan en la región elementos de la Fm Chucula referida al Precámbrico con ectinitas esquistos con vetas de cuarzo, etc. y sobre ella se apoya materiales del Terciario-Cuartario, representados por la Fm Hoyada, rocas piroclásticas friables, con miembros Descubridora (lutitas: Fm Moreno), rocas alteradas de la Fm Hoyada, alteradas hidrotermalmente, y diques andesíticos orientados E-O, de 2-4 m de espesor; diques clásticos y Fm Cabecera consistente en rocas efusivas, riolíticas, según TURNER (1963).

Los cuerpos mineralizados de las pertenencias "Padre Esquiú" (ex-"Descubridora" y Ex-"Rosario"), "Rosita" y "Magdalena" se sitúan en la ladera SE del cerro homónimo y constituyen dos vetas principales y guías secundarias como relleno de fracturas que muestran estructuras brechosas. La veta principal, orientada E-O, acusa un recorrido de unos 100 m con potencia de 0,20 a 0,40 m. Su mineralización primaria está compuesta por cuarzo triturado, galena, pirita, calcopirita y bornita y la secundaria por malaquita, cerusita, azurita y limonita. Su distribución es irregular, con formación de pequeños bolsillos. Se alojan ambas vetas en zona de alteración hidrotermal de la Fm Moreno. "Padre Esquiú" (ex-"Rosario") distante 3.000 m en línea recta al SO de la anterior, comprende 3 vetas, en dos de las cuales se realizaron trabajos. La veta 1, de rumbo N 80°E con inclinación 82°S, de corto recorrido y 5-20 cm de espesor, contiene pirita, galena, calcopirita, cerusita y carbonatos de cobre, las vetas 2 y 3, cercanas a la anterior, escasamente mineralizadas, de dirección N 47°E y 88°NO de inclinación, se alojan en potentes diques de andesita.

La mina "Rosita", sita a unos 1000 m al E de "Padre Esquiú", en la quebrada del Caolín, representa una veta E-O, vertical, de una potencia de 40 cm. Su mineralización consiste en pirita, calcopirita, galena y bornita, en ganga de cuarzo triturado. "María Magdalena" se localiza en el faldeo E del cerro Azul, próxima a la quebrada del arroyo Chucula. Se trata de una brecha mineralizada escasamente con pequeños nódulos de galena, orientada

E-0, vertical, con potencia de alrededor de 1 m.

Se trata de una mineralización mesotermal, vetiforme, con Pb y Cu. como un primer tipo, y una segunda, de carácter diseminado en zona de alteración hidrotermal, en fajas de fuerte caolinización.

Los minerales de estos depósitos eran muy ricos en plata; BERNABE (op. cit.) mencionaba seleccionados de 30% Cu con 10-20% Ag, de la mina "Rosario". Posiblemente de ésta mina o de "Andacollo", procede la estromeyerita (CuAgS) citada por STELZNER, en AHLFELD y ANGELELLI (1948).

Los laboreos allí realizados no alcanzaron gran desarrollo, los mayores pertenecen a las minas "Padre Esquiú" (ex-Descubridora) que tienen un socavón de 95 m con algunas galerías cortas y un chiflón; en la ex-Rosario el laboreo alcanzan a más de 50 m de profundidad y una extensión de 50 m.

"Los Ratones"

Esta mina se halla ubicada en la vertiente sur de la quebrada de Los Ratones, falda occidental de la sierra de Fiambalá, 17 km al NE de la población de Fiambalá y a una altura comprendida entre 2.150 y casi 2.300 m sobre el nivel del mar (departamento Tinogasta).

Las rocas predominantes en la zona son filitas cuarcíferas y esquistos nodulosos, con intercalaciones de anfibolitas en capas delgadas y lenticulares. Estas rocas metamórficas, de rumbo general N-S con poca desviación al este e inclinación al oeste desde 65° a la vertical, y de una coloración verde grisacea, se encuentran penetradas concordantemente por guías delgadas de pegmatitas y, en mayor proporción, por guías de cuarzo de un espesor de 1 a 50 cm. En la parte alta de la elevación que contiene al yacimiento y en un trecho de 50 m, asoma un dique de calcita sucia entremezclada con trozos de esquistos, de dirección E-0 con buzamiento al sur y cuyo ancho es de 3 m, según TEZON (1957).

El yacimiento se encuentra alojado en una fractura de rumbo N-S con inclinación al oeste en la fracción norte, y al este en la sur, variación ésta motivada por fallas postminerales. Sus afloramientos discontinuos se observan en un recorrido de unos 350 m, entre las cotas 2.150 y casi 2.300, a partir de unos 20 m sobre el piso de la quebrada. Esta acumulación plumbocin-cífera está constituida por algunos cuerpos lenticulares cercanos que acusan un espesor que varía entre 0,60 y poco más de 2,00 m, y un recorrido a juzgar por las labores realizadas al presente, que alcanza hasta unos 12-15 m y a veces más. La tectónica postmineral que afectó a este yacimiento ha fracturado a los cuerpos y guías mineralizados con rechazo variable en sentido transversal. Esta fracturación, sumada a las fallas longitudinales y a la morfología del yacimiento, hace un tanto difícil su interpretación.

La mineralización principal esta representada por galena y blenda en ganga de calcita con escasa participación de pirita, calcopirita y cuarzo. Entre los minerales secundarios se mencionan limonita, hematita y yeso. La estructura del mineral es masiva y el material estéril que acompaña posee una coloración ligeramente verdosa.

Este yacimiento, que debe su origen a fenómenos de reemplazo metasomático, pertenece posiblemente a la zona mesotermal y está vinculado al parecer, a la intrusión granítica de la región.

El geólogo ya citado como así también BARRIONUEVO (1948 b) y técnicos del Banco de Crédito Industrial Argentino realizaron en distintas oportunidades des muestreo de las diversas labores de esta mina. TEZON (op.cit.) estableció valores extremos de 1,95 y 28,60% Pb y de 1,38 y 15,66% Zn, logrando para 2.731 t de mineral "medido" un promedio de 11,32% Pb y 5,81 Zn sobre una potencia media de veta de 1,12 m; en tanto que BARRIONUEVO llega a una cubicación de mineral asegurado de 2.843 t con 11,12 % Pb y 6,82 % Zn para un espesor medio de veta de 1,90 m. Por las causas anteriormente expuesta resulta difícil la estimación acerca de las reservas probables que encierra este yacimiento. El tonelaje referido corresponde a la zona de las labores superior-

res donde la mineralización es más densa. Más al sur de la brecha calcítica se han abierto 4 socavones siguiendo manifestaciones externas.

Los trabajos efectuados en esta mina consisten en 11 niveles a poca distancia uno del otro, de distinta longitud y de curso irregular. Varios de ellos se encuentran comunicados por chimeneas y algunos dieron en estéril. El total de avances en los niveles citados es de 350 m sin contar las estocadas, pozos y chimeneas, como asimismo los 4 niveles más superiores que suman más de 75 m.

En la época en que BARRIONUEVO visitó esta mina, octubre de 1947, existían en varias canchas unas 200 t de mineral extraído por el Consorcio Minero Argentino con leyes comprendidas entre 13,50 y 25,60 % Pb y entre 5,82 y 10,55% Zn.

Salar del Plomo

En un pequeño salar denominado del Plomo, situado entre los salares de Antofalla y de la Mina (departamento Antofagasta), 6 km al SO de la quebrada de la Mina y unos 170 hacia el NO de la población de Tinogasta, existe la concentración de fosgenita que fué investigada en 1946 por ANGELELLI y VALVA, NO. En sus inmediaciones se encuentran los depósitos cupríferos, carbonáticos, de la mina "Fenix" (ver Yacimientos de Minerales de cobre).

Dicho yacimiento, sumamente interesante por la naturaleza primaria del mineral citado, está representado por una guía principal con ramificaciones, de 40 m de largo, ubicada en el eje de una elevación travertínica de una altura máxima de 40 m. Su material calcáreo correspondiente al Pleistoceno es bastante poroso y en ciertos sitios se presenta fracturado. Su color varía del amarillo verdoso al pardo, con tonalidades claras y oscuras.

Tapizando los espacios vacíos de la travertina se observa calcita y también malaquita en impregnaciones. Existe aragonita en guías y en cuerpos lenticulares, de hasta 30 cm de espesor.

La guía de fosgenita, de un rumbo norte 30°O y posición subvertical, atraviesa las capas de calcáreos sensiblemente horizontales. El ancho máximo mineralizado alcanza a solo 10 cm, comprendiendo dos guías casi paralelas. Por lo general, las guías de fosgenita tienen un espesor que varía de pocos milímetros a 1,2 y 3 cm y a veces más.

El mineral se presenta en agregados aciculares dispuestos perpendicularmente a la roca encajante. La textura del relleno es simétrica y también asimétrica. Se distinguen dos variedades de fosgenita, una clara y otra oscura. Acompañan al clorocarbonato de plomo, calcita y ferrocacita, en bandas de color blanco, amarillo y rojo y también constituyendo la matriz de los cristales de fosgenita.

En cuanto al origen de este yacimiento, se opina que la fosgenita se formó de aguas bicarbonatadas, cálcicas que se mezclaron con fluidos fumarólicos portadores de cloruro de plomo, o bien de soluciones teletermales bicarbonatadas y plumbíferas, que encontraron en su ascenso aguas cloruradas meteóricas.

Las labores efectuadas en este depósito consisten en un pozo de unos 3 m de profundidad, siguiendo la guía principal y en varios trabajos a cielo abierto de reducidas dimensiones.

CORDOBA

Dentro del conjunto de los depósitos y manifestaciones plumboargentífera cordobesas, se destacan los extensos y viejos distritos de El Guaico y La Argentina (departamentos Minas y Cruz del Eje), representados por varios sistemas de vetas alojados en metamorfitas, conocidos desde la época de la colonia y explotados a mediados del siglo pasado, cuya mena se beneficiaba en dos fundiciones. Se trata de una mineralización de galena argentífera, asociada a otros sulfuros y minerales de plata, además de minerales de vanadio en la zona de oxidación de algunas de sus vetas. Entre otros de-

pósitos se citan las minas "El Niño Dios" (departamento Cruz del Eje), "Gral. San Martín", "Benito Suarez" (departamento Calamuchita); "La Boreal", "La Susy" (departamento Santa María), etc.

Córdoba ha producido acorde con los datos aportados por la Estadística Minera de la República Argentina, en el período 1945-1976, 887 t con aporte máximo de 250 t en 1950. El contenido medio en plomo correspondiente a las 261 t abastecidas en 1969-1978 por las minas "Triunvirato" y "Rara Fortuna" es de 55% Pb.

El Guaiico

Este viejo distrito plumbo-argento-cincífero, conocido desde la época de la colonia se localiza en una comarca limitrofe entre los departamentos Cruz del Eje y Minas. Sus depósitos, distribuidos en un área de 180 km² se emplazan en una región deprimida de relieve ondulado, denominada Bajo de la Higuera, a una altura que varía entre 700 y 850 m s.n.m. Dista 9 km al NO de la localidad de Higuera y 22 al SO de la estación de Villa Soto (F.N. G.B.), la que a su vez se vincula con caminos asfaltados con la ciudad de Córdoba a través de 175 km hacia el SE.

Numerosos antecedentes se cuentan sobre este distrito, tanto de índole geológico-minero, cuanto mineralogénico y mineralógico; de ellos se mencionan, en particular, los trabajos de BODENBENDER (1905), STAPPENBECK (1918), OLSACHER (1942), PACE GIGLI (1944) y SUREDA (1978; el de este último constituye la investigación más completa.

La geología de la región del distrito es muy simple consiste en un zócalo metamórfico -migmatítico correspondiente al Precámbrico superior. SUREDA (op.cit.) se refiere a dos entidades que designa Basamento Metamórfico I y Basamento Metamórfico II. La primera representa esencialmente parametamorfitas de estructura esquistosa (micacitas) y maciza (cuarcitas micáceas) con intercalaciones de anfibolitas y calizas, que observan un rumbo predominante NNO-SSE; en tanto que el BASAMENTO II en su paso gradacional al I, constituye migmatitas homogéneas, de aspecto granítico. Abundantes son las penetraciones pegmatíticas graníticas, como cuerpos filonianos de escasa potencia en su mayoría sincinemáticos y escasa la participación de diques lamprofídicos (kersantita) que intruye preferentemente el gneis macizo migmatítico (Fig. 91).

La estructura más antigua pertenece a la esquistosidad del Basamento Metamórfico I. La faja de cizalla Dos Pozos afecta por igual al Basamento I como al II, observando una dirección general NO-SE; además existen fallas de dirección NNO-SSE.

Los filones mineralizados o vetas se agrupan en dos sistemas a saber: uno de rumbo NE-SO, el mejor representado, y el segundo NO-SE a E-O que se caracteriza por su mayor abundancia en minerales de vanadio. En el sector norte del distrito, que tiene por centro el antiguo establecimiento de fundición de Dos Pozos, se reúnen 29 concesiones: "San Ignacio", "Del Moje", "Brackebusch", "Santa Teresa", "María Ana", "La Ballena", "Rara Fortuna", "Dos Amigos", "La Eufemia", "Víbora", "Venus", "Ana María", entre otras, sitas en su mayor parte en el departamento Cruz del Eje.

En el sector sur, se encuentran registradas 32 concesiones, ubicadas preferentemente en el departamento Minas. A cada propiedad minera corresponden una, dos y hasta 3 vetas.

Las vetas acusan un espesor medio de 0,20 a 0,30 m, alcanzando en algunos casos valores mayores; son en su gran mayoría verticales a subverticales. Sus desarrollos son del orden de 100 m, llegando a 1.500 en la sucesión "San Miguel", "La Ballena", "Cola de Ballena" y "Overo Muerto".

Los filones mineralizados cortan corridas de diques pegmatíticos de la faja de cizalla y representan relleno de fracturas en ganga de cuarzo con una mineralización dominante de Pb, Ag y Zn, a la que se suma, en mucho menor pro-

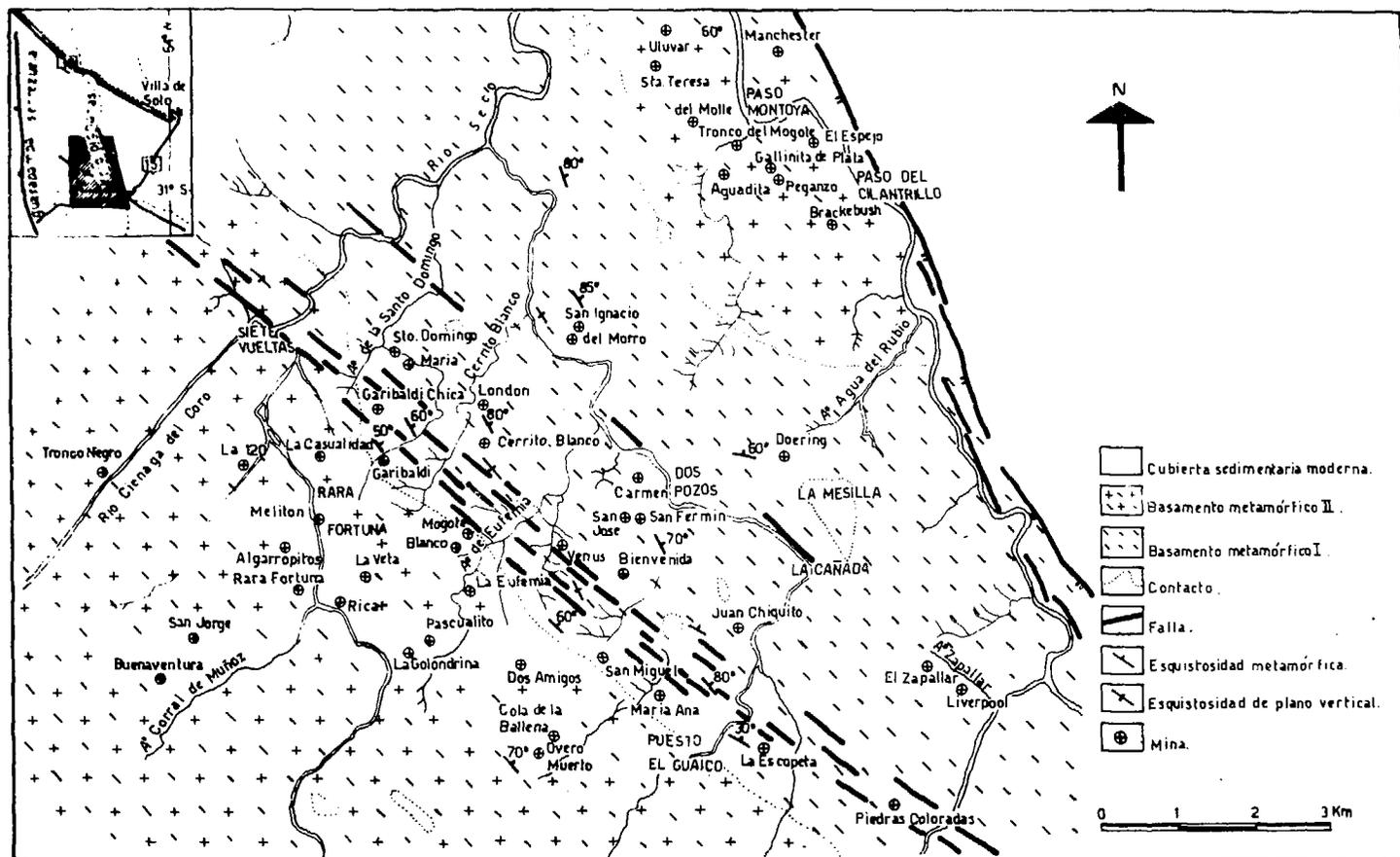


Fig. 91 DISTRITO MINERO EL GUAICO, DPTOS. MINAS Y CRUZ DEL EJE-CORDOBA, según SUREDA (1978).

porción, la participación de Cu,V,Sb,As,Cd y Sn. La alteración de las rocas encajantes es mínima y se concreta a silicificación, sericitización y argilitización.

En su estudio SUREDA (op.cit.) ha identificado 24 especies primarias o hipogénicas tales con blenda, galena, pirita y calcopirita, entre los predominantes con participación de arsenopirita, marcasita, wurzita, enargita, tetraedrita, sulfosales de plata, (proustita,pirargirita), greenockita,bournonita,jamesonita,estannita y otras en ganga de cuarzo.

A los procesos de oxidación, que dieron lugar a la formación de las coberturas, y de la zona de enriquecimiento secundario o cementación, se relaciona la presencia de: cerusita, anglesita, wulfenita, argentita, plata nativa, calcosina, digenita, covelina, malaquita, azurita, limonita, goethita, vanadinita, brackenbuschita, desclozita, calcita y otros.

Los depósitos de referencia son de carácter mesotermal y en cuanto a su edad se los considera del Paleozoico (Devónico), en vinculación con rocas intrusivas graníticas. Se considera que el período de su mineralización tuvo lugar a través de tres fases.

En cuanto a los volúmenes de las vetas, existirían algunas de unas 50.000 t, en tanto que otras se trata de simples manifestaciones carentes de interés económico.

De este distrito se destacan por el laboreo en ellas efectuado las minas "Rara Fortuna", "Víbora" y "Eufemia".

Su explotación primitiva se orientó a la extracción de plata. Durante el siglo pasado el mineral convergía a dos establecimientos de fundición, el de los Dos Pozos y el de San Bárbara, el primero sobre el arroyo El Guiaco y en el segundo sobre el río Pichana. En los años de la década del 20, se establecieron empresas para beneficiar el vanadio contenido en las viejas escombreras. Últimamente se ha trabajado en "Rara Fortuna" y en "Ana María".

HILLAR, en LUCERO MICHAUT y OLSACHER (1981), trata los yacimientos polimetálicos del distrito en consideración, que comprende un total de 40 minas registradas, que las reúne en grupo norte y grupo sur.

La Argentina

Bajo esta denominación se entiende un conjunto de depósitos que se emplazan unos 30 km al sur del que conforma el distrito El Guaico, departamento Minas, y que comprende los distritos La Argentina, Ojo de Agua y otros menores.

ALBERDI (1880), BODENBENDER (1905), OLSACHER (1942) y PACE GIGLI (1944), entre otros, aportan información sobre el particular, en grado distinto. Se trata de un conjunto de minas que fueron explotadas, algunas de ellas activamente, a fines del siglo pasado, como las de El Guaico y cuyas labores abandonadas son inaccesibles en profundidad.

Los depósitos se localizan siempre en esquistos cristalinos representados mayormente por cuarcitas micáceas, cuarcitas micáceas-gnéisicas y gneismigmáticos, asomando en algunos lugares un granito rosado, además de filones de pegmatitas.

Las vetas mantienen un rumbo general NNE-SSO y también en ciertos casos E-O, con inclinación predominante hacia el O. Sus espesores alcanzan a veces a un metro, observándose las frecuentemente ramificadas. Su mineralización primaria está compuesta esencialmente por galena, granular, gruesa a fina; blenda, pirita, calcopirita, arsenopirita, tetraedrita en ganga de cuarzo y calcedonia.

Las especies argentíferas evidenciadas son: plata nativa, argentita, roscleres, cerargirita, a ellos se asocian compuestos oxidados representados por stilnosiderita, limonita, pirolusita y ocasionalmente carbonatos de cobre.

La naturaleza de la mineralización cambia en profundidad como consecuencia de la diferenciación en un caso primaria, con aumento por lo general del

contenido en blenda y disminución de su tenor en plata, y en el otro secundaria, por meteorización y transformación de la galena en cerasita, anglesita y de cerargirita, mineral designado como "seco" por los mineros y rico en plata. El empobrecimiento de los filones en hondura y las dificultades procedentes de la existencia de agua subterránea a poca profundidad, constituyeron causas que motivaron, a la par de la baja la cotización de la plata, la paralización gradual de estas minas, cuyo laboreo no sobrepasa los 50 m de hondura. Los minerales obtenidos fueron beneficiados en los establecimientos de El Trapiche, Ojo de Agua y de Tániga.

Distrito La Argentina. Se encuentra situado en las proximidades de la localidad del mismo nombre, 12 km, en línea recta al SSE de la de Guasapampa. Comprende las minas "La Argentina", "La Argentina Chica", "25 de Mayo", "San Jerónimo", "Natividad" y otras. La primera de las nombradas sita 260 m al S del paraje homónimo, consiste en un filón de rumbo NE e inclinación 15°SE con una potencia media de 0,90 m y una asociación mineral representada por galena con cerusita, anglesita, con relativa abundancia de argentita y cerargirita; registró un enriquecimiento en plata hasta en una profundidad de 20 m. Entre otros minerales señala la existencia de wolframita, turmalina y feldespatos. Esta propiedad tuvo fama de ser uno de los yacimientos más ricos en plata de la sierra de Córdoba. Se menciona un tenor medio de la mena de 3.200 g/t de plata y de 15-24 kg en minerales escojidos. ALBERDI (op.cit.) al referirse a su explotación señala que allí se instaló en 1838 la primera máquina a vapor introducida en el país.

"La Argentina Chica" se halla situada 150 m al E de la mina anterior. Su veta de 100 m de largo con espesor de 0,70 m observa una dirección N 10°O y 5-10° de buzamiento al SO; "25 de Mayo", dista 880 m al O de "La Argentina" y consiste en varias vetas paralelas de 0,20 a 0,40 de potencia, buzamientos 10°SE. "San Jerónimo", enclavada 300 m al NNO de "25 de Mayo", representa una veta de 0,40 m de potencia, de rumbo NE e inclinación 65°SE: "Tres Hermanas", a unos 400 m al E de "San Jerónimo"; su veta registra una dirección N 55°E con 25°SE de inclinación y una potencia de 0,40-0,45 m. Acusa un cierto contenido en wolframita. "Natividad", dista 2,5 km al NE del lugar denominado San Felipe y registra una veta orientada NE con buzamiento 25°SE; pobre en plata, acusa un laboreo de 35 m.

Distrito Ojo de Agua: Integra las minas "La Compañía", a 1500 m al NO del establecimiento El Trapiche. Su laboreo realizado sobre una veta E-O con 80°S de buzamiento y una potencia de 0,30 m, alcanza una profundidad de 45 m; "Santa Cruz" sita en la sierra de Guasapampa a 7 km de "La Colorada" está representada por una veta de dirección NO e inclinación 50°SO y un espesor de 50-90 cm; contiene galena de grano fino, plata nativa, cerargirita, mimetesita, piromorfita, etc. (BODENDEBDER (op.cit).); "La Colorada", situada a 1000 m de la "Compañía" tiene una veta orientada N 70°O con 60°S de buzamiento y 0,80 m de potencia, con abundante cerusita y anglesita.

Genéticamente todos estos depósitos registran una mineralización de carácter mesotermal, y al igual que los del distrito El Guaico se los considera vinculados con intrusiones graníticas del Paleozoico (Devónico).

Otros depósitos

OLSACHER (1942) hace referencia a otros depósitos de la provincia tales como los situados en las inmediaciones de San Carlos Minas (minas "San Agustín", "La Nueva Mayo" y "Colón" que contenían galena argentífera de buena ley. A unos 10 km de Tániga existe un yacimiento similar; los filones de cuarzo con "ojos" de galera de la región de Ambul; etc.

LAPIDUS y FERNANDEZ LIMA (1953) al considerar los yacimientos de plomo, plata y zinc de la provincia de Córdoba, se refieren entre otros, a las siguientes minas "La Boreal", "La Susy" y "Lalita", sitas en el departamento Santa María, 9 km al SO de San José de la Quintana. En el ambiente de meta-

morfitas imperante en la región intruídas por cuerpos de pegmatitas y aplitas, se emplazan las vetas de las minas mencionadas, de las cuales la más importante es "La Boreal", que asoma intermitentemente en 140 m con potencia de algunos centímetros hasta 0,60 m. Representa el relleno de un fractura en cuyo relleno participa cuarzo, galena, calcopirita y pirita y, como minerales secundarios, malaquita y hematita. Los sulfuros se presentan diseminados en la ganga o bien como "ojos" y bolsones. El laboreo efectuado consiste en un chiflón, rajo a cielo abierto y un pique de 9 m.

En el faldeo eurooriental de la sierra de Comechingones al SO de la localidad de río de los Sauces, se encuentran ubicadas las minas "La Unión", "Humberto II", "Delia" y otras, carentes de interés. La mina "La Unión" se halla situada 5 km al norte del km 5 del camino de Piedras Blancas- Las Albas, 55 km de Río Cuarto, en el departamento Calamuchita. El depósito está constituido por una veta alojada en micacita, de rumbo N 50°O e inclinación 40°E, de un espesor de hasta 30 cm, débilmente mineralizada por galena en cuarzo. "Humberto II", se encuentran ubicada en cerro Mortero, en el paraje Aguada del Mollar al SO de Piedras Blancas. Se trata de una veta orientada E-O, vertical, de una corrida de 200 m con espesor de 0,40 m, portadora de galena y escasa pirita, en cuarzo.

A 8 km del paraje denominado el Chacay, sobre el faldeo occidental de la sierra de Comechingones, se localiza la mina "Clelia" representada por una veta de dirección NE-SO que en ambiente metamórfico atraviesa lentes de calizas cristalinas. Se trata de galena asociada a pirita y calcopirita, limonita y hematita. La manifestación registra una extensión de 30 m y en ella se ha practicado un destape.

En el distrito Villa Dolores, departamento San Alberto, en Agua de la Cal, se emplazan los denuncios minas "El Trono" y "La Perseverancia", distantes unos 10 km de Villa Dolores. Manifestaciones enclavadas en ambiente metamórfico, consisten en impregnaciones en cuarcitas en el caso de El Trono y veta de cuarzo en el de la Perseverancia.

"Gral. San Martín", "Benito Juárez" y "Director Pueyrredón"

En las estribaciones más orientales de la sierra de Comechingones, pedanía Santa Rosa, departamento Calamuchita, en una región de relieve suave, distante unos 4 km de Athos Pampa y 25 km al NO de Santa Rosa y a unos 1.100 m sobre el nivel del mar, se ubica la mina "San Martín" del epígrafe.

Los elementos geológicos integrantes del área que comprende esta mina están representados por "gneis" biotítico cuya esquistosidad tiene una dirección N-S y por filones de pegmatita y de cuarzo, orientados en el mismo sentido de la roca metamórfica mencionada.

Las vetas que forman los depósitos de las minas citadas se hallan alojadas en "gneis" y caliza, poseen un rumbo aproximado N 5-10°O, con pequeñas flexiones, buzando hacia el E con un ángulo de 40-60°. Superficialmente se manifiestan como afloramientos cuarzosos, teñidos de pardo por hidróxidos de hierro. El espesor de la veta de la mina "San Martín" oscila entre 0,50 y 1,20 m.

La galena se presenta en "lentes" de variado tamaño y gran pureza, generalmente unidos entre sí por una o varias venillas mineralizadas, intercaladas en una ganga de cuarzo limonítico, acompañadas de calcáreo y yeso en el contacto de las vetas con la roca de caja. El sulfuro de plomo, argentífero, está asociado a blenda y a pirita aurífera; entre los minerales secundarios, aparte de limonita, existe cerusita y malaquita, procedente este último probablemente, de la alteración de la calcopirita.

Análisis de muestras comunes extraídas por LAPIDUS y ARNOLDS (1952) de la mina "San Martín".

<u>Muestra</u>	<u>Ancho en cm</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Ag g/t</u>
L 2-fondo chiflón	0,55	5,71	9,72	35
L 3-Chilón norte	0,51	19,98	10,71	76
L 3-Chiflón sur	0,70	29,72	vest.	72
L 3-galería	0,49	48,29	1,35	159

En la mina "Gral. San Martín" se han realizado 7 labores representadas por varios chiflones, algunos comunicados con galerías cortas y dos piques, de los cuales uno de ellos alcanza 5 m de profundidad. Todos estos trabajos se encuentran próximos unos a los otros, y los chiflones más importantes tienen un desarrollo de 18 m.

La mina "Benito Juárez" se sitúa 200 al SE de la "Gral. San Martín" y representa una débil mineralización que asoma en lentes de caliza, en un recorrido de 130 m; la veta "Director Pueyrredón" distante 500 m de la anterior, aflora en 30 m. Los trabajos practicados en éstas últimas propiedades consisten en pequeños rajos.

A unos 200 m al NO de las labores de la mina "Gral. San Martín" se encuentra una pequeña y rudimentaria planta de concentración. En un período de 5 meses se extrajeron, trabajando intermitentemente, unas 50 t de mineral seccionado.

"Niño Dios"

Esta antigua mina se encuentra situada unos 15 km al SE de La Higuera (Cruz del Eje), en un ambiente de micacita granitizada. Se trata de concentraciones lenticulares de galena muy argentífera asociada a cerusita y escasa blenda, cuyos espesores en las labores superficiales, varían entre 2 y 18 cm. Dos muestras comunes extraídas por el Ing., R. CERVI, técnico del Banco de Crédito Industrial Argentino con motivo de una inspección que realizara en esta mina, procedentes de chiflones que denomina 0 y 2, sobre una potencia de 16 a 17 cm, acusaron los siguientes valores: 75,85 y 62,28% Pb; 4,3 y 5,7 Ag kg/t; 0,07% As en ambos casos, y vestigios de bismuto y de zinc, respectivamente. Este depósito cuenta con diversas labores profundas que se encuentran anegadas; entre las superficiales se mencionan algunos chiflones y un socavón de desagüe de unos 250 m de recorrido.

CHUBUT

Los depósitos de esta provincia se emplazan en ambientes de la estructura del macizo Norpatagónico, del Chubut extraandino y de la Cordillera Patagónica. Se trata de mineralizaciones terciarias, de carácter masivo, vetiforme y de diseminación en ciertos casos, representadas por sulfuros de Pb, Zn, Cu portadoras de Ag y también de Au, en la mina "Angela".

Notable es el caso de la propiedad minera citada que con otras integra el yacimiento de la zona Los Manantiales (departamento Gastre), localizado en el macizo Norpatagónico, cuyas vetas encajadas en andesitas y brechas terciarias, muestran potentes diseminaciones en algunos sectores.

Las minas "Calafate" y "Cañadón Bagual", sitas en el departamento Paso de Indios, se encuentran en el ámbito del Chubut Extraandino, y consisten en vetas alojadas en rocas mesosilíticas (andesitas y brechas).

Y como ejemplo de mineralización plumbo-cincífera de la Cordillera Patagónica se hace referencia al yacimiento del Lago Fontana, sistema de filones mineralizados intercalados en rocas mesosilíticas (andesíticas, dacíticas).

La Estadística Minera de la República Argentina registra producción a partir de 1957, la que continúa intermitentemente hasta 1978, año en que entra en explotación la mina "Angela". El total producido desde 1957 hasta 1981 alcanza en lo inherente a concentrados de plomo, a 7.908 t, de las cuales 7.241 t corresponde a "Angela" con alrededor de 40-45% Pb además de su contenido en oro y plata y en lo concerniente a las de zinc, dicha mina en

el período 1978-1981, acusa una provisión de 4.067 t con 53% Zn, en promedio.

Los Manantiales

En la región del epígrafe se emplazan las minas "Angela", "Susana Beatriz" y "Clara Natividad", en la sierra Piré Mahuida, 25 km al SE de Ing. Jacobacci, en el departamento Gastre, a 1.400 m s.n.m.

Acerca de este yacimiento se conocen varios estudios, entre ellos los confeccionados por DESSANTI (1956), LAPIDUS (1957 a), VALVANO (1957), BONOLI CIPOLLETTI (1974), BASSI (1978 y 1979), DOMINGUEZ (1981) y BASTIDA (1983).

Localizado en la unidad morfoestructural Macizo Norpatagónico, imperan en el área del yacimiento andesitas, tobas y sus brechas correspondientes a la Fm de las Minas (DESSANTI, op.cit.) asignadas al Jurásico: sobre ellas se yuxtapone en discordancia material tobáceo del Eoceno, por arriba lavas y tobas de la Fm Piré Mahuida atribuible al Mioceno y finalmente, basaltos coronando relieve mesetiforme. La Fm de las Minas está atravesada por diques de andesitas, pórfidos cuarcíferos y granítico-tonalíticos.

La mina "Angela" esta representada por tres vetas: El Cobre, El Platífero y El Chileno. La primera acusa una corrida con intermitencia de 300 m, 2-3 m de ancho y de rumbo N 30°E con inclinación 75°NO, encierra tres "clavos". El Platífero cuenta con dos vetas principales de 40 m de largo, orientadas N 25°E, buzamiento fuerte hacia el SE y NE y una potencia de 0,30 a 0,80 m. y El Chileno asoma en 75 m, manteniendo un rumbo N 30°E con 75°NO de inclinación. Su roca encajante es andesita. (Fig. 92).

Una veta principal, NE con buzamiento 64-75°NO, de una corrida de 500 m con potencia oscilante entre pocos centímetros y 2 m, constituye la mina "Susana Beatriz".

La mina "Clara Natividad", cuenta con dos vetas encajadas como las anteriores en andesita; una observa una dirección NE, con posición 65°SE, un recorrido de 190 m y una potencia variable entre 0,50 y 1,10 m, y la otra paralela a la anterior, de 1,10 m de espesor.

Estos depósitos polimetálicos constituyen relleno de fracturas y reemplazo. De estructura masiva, crustiforme grosera y brechosa. Zonas de cizalla predominan en El Cobre y brechas en "Clara Natividad". La mineralización hipogénica está integrada por: galena, blenda, pirita, calcopirita y bornita en "Angela"; en ganga de cuarzo, a la que se suma la existencia de adularia, hematita y siderita (DOMINGUEZ op.cit.). Los componentes mineralógicos de las otras dos minas, no difieren mayormente de la de "Angela". Como especies supergénicas: limonita, malaquita, hematita, anglesita, cerusita y calcosina.

La roca encajante de dichas vetas se muestra sericitizada y piritizada. En profundidad, a 120 m las vetas presentan ramificaciones y diseminaciones en varios metros.

Este yacimiento se considera como culminación de un proceso tipo subvolcánico, en relación con andesita de edad cretácica a terciaria inferior.

Las leyes establecidas por LAPIDUS (op. cit.) para las labores de las minas por él visitadas en 1957, son:

	<u>"Susana Beatriz"</u>	<u>"Clara Natividad"</u>
Número de muestras	40	6
Potencia media en m	1,16	0,78
Pb%	6,02	3,95
Zn%	3,22	2,91
Cu	0,26	0,80
Au g/t	3,03	1,96
Ag g/t	54,8	60,40

Respecto de la evolución de los trabajos llevados a cabo en estas propiedades, se mencionan que las mismas fueron objeto de trabajos de exploración con intento de explotación en los años 1954-1976; sus reservas en 1959

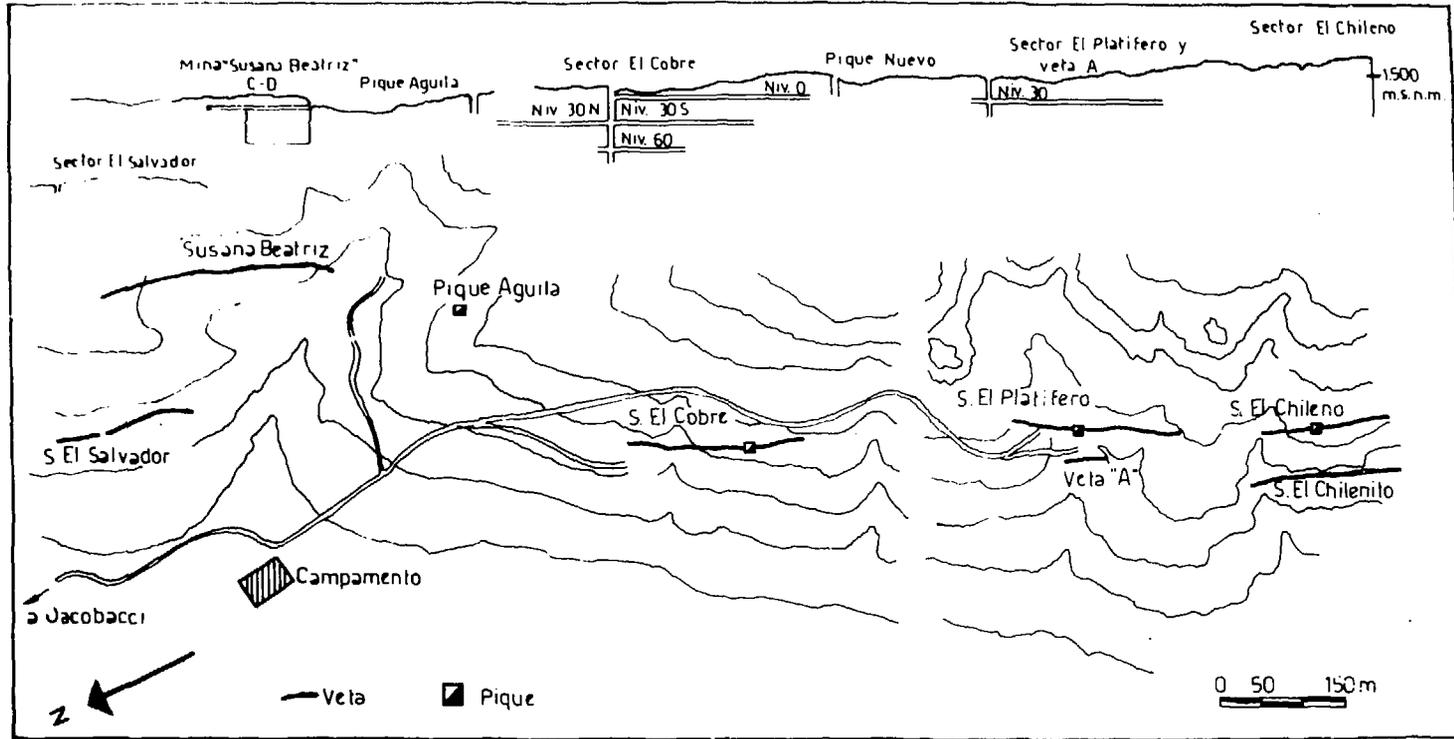


Fig. 92 MINAS "ANGELA" Y "SUSANA BEATRIZ", LOS MANANTIALES, DPTO. GASTRE, CHUBUT, según BONOLI CIPOLLETI, 1974 (simplificado).

no superaban las 15.000 t. En 1976-1978 comienza la gestión de Cerro Castillo S.A. con apoyo de Promoción Minera; se prosiguen los trabajos exploratorios, tendientes a superar las 100.000 t como reservas definidas en 1976 y se instala una planta de flotación de 120 t/d que es luego ampliada a 400, la que obtiene concentrados de Pb, Cu, Au y Ag con 45% Pb; 60 Au g/t y 1500 Ag g/t, y de zinc con 57%. La ley promedio de la mena tratada en el período 1978-1981 es: 4,7 Au g/t; 60 g/t; 2,7% Pb; 0,9% Cu y 4,4% Zn.

La mina "Angela", que se explota por realce y que cuenta con piques y niveles 0, -30, -60 y -90, y otros (7000 m), dispone de una reserva de 400.000 t de mena masiva, vetiforme y 300.000 t de mena de impregnación, particularmente en el sector San José, con potencia de 7-16 m y 10 m en Susana Beatriz. En el lapso 1978-1981 se registra una producción de 6.781 t de concentrados de plomo-cupro-argento-auríferos y 4.067 t de concentrados de zinc (BASTIDA 1983).

"Calafate"

El yacimiento de este cateo se halla ubicado 95 km al NO de la localidad de Herrería, en el departamento Paso de Indios.

Acerca del mismo informa ROSSI (1959) quién señala que el elemento geológico en que se emplaza la mineralización lo representa una andesita, pardosa verdosa oscura, masiva de textura porfírica; en el sector oriental del cateo aparece una gran masa de un pórfido cuarcífero, rojizo. Escaso material moderno se observa en los cañadones.

La mineralización se localiza en cuatro lomadas andesíticas enfrentadas dos a dos sobre ambos márgenes de un pequeño cañadón orientado N-S. Las mismas registran un desnivel respecto del piso del cañadón de 100 m.

El yacimiento consiste en un conjunto de 14 vetas que, como relleno de fracturas en andesitas, observan rumbo variable, con predominio del NO-SE, y buzamiento de 60-80° en unos casos, hasta vertical en otros. Su desarrollo oscila entre 30 y 230 m con espesores comprendidos entre 0,20 y 0,80 m. Su mineralización consiste en galena, blenda y pirita en ganga de baritina y cuarzo.

Se trata de un depósito epitermal en relación con la roca que lo encierra, de edad terciaria.

Diversos son los trabajos de exploración realizados. En la veta denominada 1, un rajo a cielo abierto de 40 por 5 de profundidad; en la 2, un destape de 25 m, y un pozo; en la 12, un destape de 12 m; en la 13 un pique de 7 m y destape. Además se efectuaron dos galerías hoy aterradas.

"Cañadón Baqual"

Esta mina se halla ubicada 100 km al NO de Paso de Indios en la sierra de Olte, departamento Paso de Indios.

Dicha elevación esta constituida por una espesa capa de rocas volcánicas mesosilícicas y básicas, representadas por andesitas, brechas andesíticas, tobas y basaltos, las que son atravesadas por diques de andesitas y basaltos.

El depósito en consideración está formado por un conjunto de vetas de escasa potencia (0,10 m), de rumbo N 27°O, E-O y N 5°O, con inclinación SO, de 55°unas y otras verticales. De ellas se destaca una de 0,40-0,50 m, de dirección E-O y posición 57°S. Su roca encajante se muestra propilitizada; el relleno de las vetas pone de manifiesto fracturaciones sucesivas otorgándole una estructura de brecha. También se observa la bandeada.

La mineralización de carácter mesotermal, consiste en: cuarzo, pirrotina, pirita, blenda, galena, tetraedrita-tennantita, calcopirita, oro, acompañada de calcita, especularita, goethita, covelina, cerusita, adularia y otros, según SAULNIER (1975).

La veta principal ha sido reconocida por galerías de 30-40 m de largo, a través de tres niveles: el nivel 0; el nivel 1 a 30 m de aquel y el nivel 2 a 38 del anterior.

Lago Fontana

El yacimiento del epígrafe se halla ubicado entre la ribera sur del lago Fontana y la frontera chilena, unos 420 km por caminos al oeste de Comodoro Rivadavia, a una altura comprendida entre 960 y 1.200 m s.n.m., en el departamento Alto Rio Senguerr.

Sobre este yacimiento se conocen informaciones proporcionadas, entre otros, por PAGES (1944) y DOMINGUEZ (1981), éste último en lo relacionado en particular por su mineralización y génesis.

Emplazado en el límite entre las unidades Andes Patagónicos Australes y Andes Patagónicos Septentrionales, se presentan en la región: un basamento paleozoico sobre el que se disponen rocas volcánicas y en menor participación sedimentos triásicos y jurásicos, y sobre ellos potentes capas marinas cretácicas, y además cuerpos intrusivos graníticos cretácicos y terciarios y basaltos terciarios. En la geología del yacimiento, la unidad más antigua está representada por la Fm Lago La Plata integrada por tobas, andesitas y pizarras atribuidas al Jurásico medio, en ellas se aloja el yacimiento, con pasaje a Fm Cotidiano, la que en discordancia angular se superpone a estratos titoneocomianos y a la Fm Katerfield, conjunto del Jurásico-Cretácico. La secuencia sigue con materiales volcánicos del Eoceno y se completa con coladas de basaltos y depósitos glaciares. Diverseas fallas de rumbo general E-O, NE y también NO afectan a las rocas del área en consideración (Fig. 93).

El yacimiento en su conjunto comprende según comunicación del Ing.G. Grassmueck en ANGELELLI (1950), un sistema de vetas que con intermitencia asoman en una faja orientada NE-SO.

Se trata de varios filones de rumbo preferencial NE; entre los que se destaca uno principal que consiste en una sucesión de segmentos desplazados por fallas, unos cortos y otros largos, cuya extensión alcanza los 850 m, observando un rumbo general N 47°E y un buzamiento que varía entre 46°SO y la vertical. La potencia muy variable, oscila entre pocos centímetros para las vetas simples y de hasta 8 m para las compuestas. La roca encajante se muestra en parte silificada y cloritizada.

La mineralización representa un relleno de cavidades y reemplazo de poca importancia. Su estructura es crustiforme y brechosa, y las especies hipogénicas principales son: pirita, galena, blenda, calcopirita y escasa arsenopirita, en ganga de cuarzo blanco denso y en cristales, amatista en finas guías, calcedonia, calcita, aparte de trozos de la roca huesped.

La zona de meteorización se encuentra poco desarrollada (10 m como máximo). En superficie el mineral está representado a menudo por cuarzo muy poroso.

Como producto de relleno de fallas preminerales, con posterior fracturamiento, las vetas de Lago Fontana corresponden al tipo epitermal, de edad posiblemente cretácica (DOMINGUEZ, 1981).

Los tenores medios, correspondientes a la zona explorada mediante trabajos mineros se estiman en 6% Zn; 3-5%Pb; 0,2% Cu, y 50-150 Ag g/t. En áreas de "clavos" los contenidos alcanzan leyes de hasta 30% entre Pb y Zn.

En este yacimiento cubierto por 14 minas ("Amistad", "Fortuna", "23 de Febrero", "Cruz del Sur", etc.), los principales trabajos efectuados consisten en cuatro niveles denominados B, C, E y F. El B de 200 m continúa en estocadas; el C, una galería de recorrida de 120 m, a un desnivel de 30 m del B; E, sito 60 m arriba del anterior y, finalmente, el F, 30 m por encima del E, tiene un desarrollo de unos 50 m. Además hay un pique de 30 m con estocadas que cortan a la veta en dos niveles.

Con posterioridad a la realización de estos trabajos practicados por la ex-Compañía Ferrocarrilera y la Compañía Minera Metalífera de Comodoro Rivadavia, la empresa Metalúrgica Austral Argentina llevó a cabo, entre los años 1947 y 1948, un plan de 20 perforaciones con un desarrollo total de

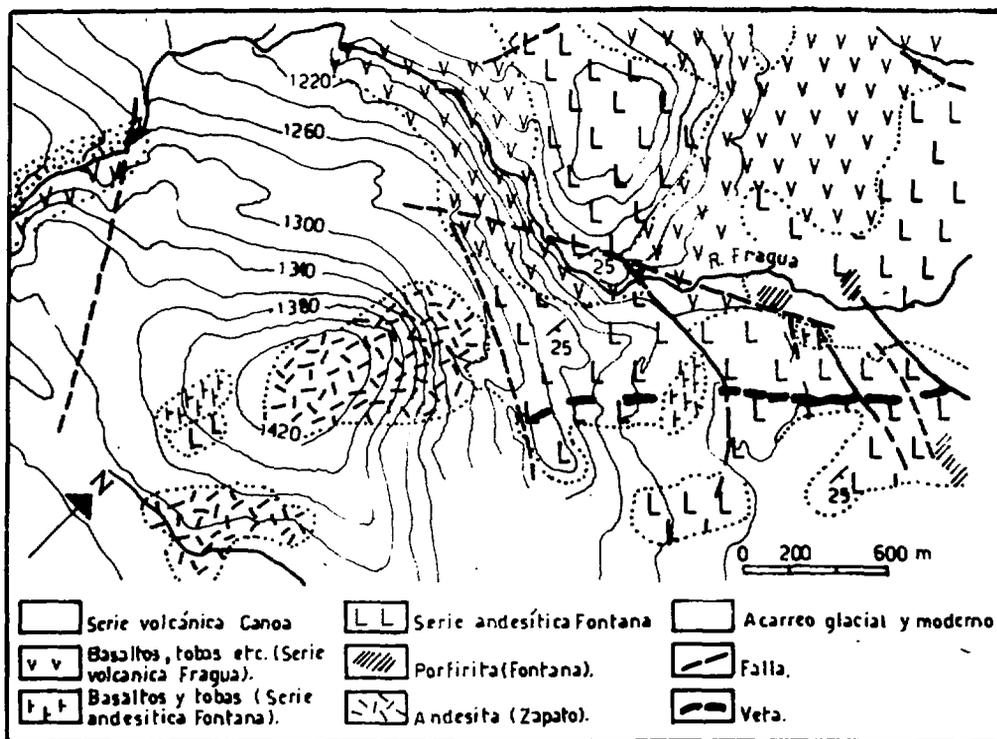


Fig. 93 RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL YACIMIENTO PLUMBO-CÍNCIFERO DEL LAGO FONTANA. CHUBUT, según SPENCER (CIA. MINERA AGUILAR, S.A.).

2000 m, cortando alguna de las vetas en profundidad de 150 m.

JUJUY

Marcha en primer término como productora de concentrados de plomo de las décadas del 20 al 30 de la presente centuria, por la explotación de las minas de Pumahuasi, posición que mantiene, en mayor grado, desde 1936 hasta nuestros días, a través de la movilización del yacimiento de Aguilar, con la obtención de concentrados de galena argentífera y concentrados de blenda: la mayor concentración de plomo, plata y zinc del país. A lo manifestado cabe agregar en cuanto a la provisión de plata, el producido del distrito argento-estannífero de Pircas, aún en explotación desde 1934.

Las concentraciones de los tres elementos paragenéticos que se tratan se hallan localizados en las estructuras de la Cordillera Oriental y de la Puna. En la primera unidad morfoestructural corresponde mencionar como exponente máximo el yacimiento de la sierra de Aguilar (departamento Humahuaca), representado por varios niveles mineralizados portadores de galena argentífera, blenda, pirrotina y otros sulfuros, cuyo origen se considera sedimentario-metamórfico, encajado en estratos cambro-ordovícicos; los distritos de Pumahuasi-La Pulpera-Cangrejillos (departamento Yavi), consistentes en vetas de galena y blenda principalmente, alojadas en sedimentitas ordovícicas; "El Porvenir" (cerro Purma, departamento San Antonio) con vetas de galena y blenda y otros sulfuros con ganga de baritina y cuarzo, albergadas en sedimentos ordovícicos; "La Italiana" (departamento Capital), concentraciones vetiformes cuyas rocas hoesped están constituidas por sedimentos precámbricos, entre otros depósitos plumbíferos de la Cordillera Oriental.

En ámbito de la Puna se citan como ejemplos las ricas mineralizaciones argento-estanníferas del distrito Pircas (departamento Rinconada) consistente en sistemas de vetas emplazadas en sedimentitas ordovícicas en cuya composición participan casiterita microcristalina asociada a argentita, sulfosales de plata y otros, de edad terciaria; "Pan de Azúcar" (departamento Rinconada) con vetas portadoras de galena argentífera y otros sulfuros y sulfosales, ricas en plata, encajadas en dacita y sus brechas, terciarias; "La Candelaria" (departamento Cochinocha), representada por sistemas de veta con galena argentífera y "La Providencia" (departamento Susques), yacimiento mantiforme de plata y cobre del tipo impregnación en un conglomerado terciario (?) con plata nativa, galena argentífera y otros sulfuros además de calcopirita y minerales oxidados de cobre.

Jujuy, en el período 1945-1981, ha contribuido con el 85% concentrados de plomo y el 95% de concentrados de zinc, en confrontación con el producido nacional de 1.435.452 y 2.074.709 t, respectivamente.

La producción anual, promedio por quinquenio, aportado por esta provincia es como sigue, referida a concentrados, en toneladas:

	<u>Plomo</u>	<u>Zinc</u>
1945-1949:	23.288	26.445
1950-1954:	23.366	31.032
1955-1959:	29.514	45.158
1960-1964:	28.135	48.872
1965-1969:	36.438	55.156
1970-1974:	45.222	82.052
1975-1979:	40.253	76.542

Los concentrados procedentes de Aguilar acusan un tenor promedio de 75-77 Pb con aproximadamente 1.400 Ag g/t y 52-56% Zn.

Sierra de Aguilar

El importante yacimiento plumbo-argento-cincífero de Aguilar, se halla ubicado en el faldeo oriental de la sierra homónima, 51 km al SSO de

la estación Tres Cruces (F.C.N.G.M.B.) en el departamento Humahuaca, a una altura de 4.607 m s.n.m. en la mina "Aguilar", tocando algunas de sus labores los 5.000 m.

Acerca de este yacimiento se conocen los trabajos de SGROSSO (1943), SPENCER (1950); AHLFELD (1955) y BRODTKORB *et al* (1978), además de otros relacionados con la geología de la región, dataciones (LINARES y LATORRE, 1975), relaciones isotópicas (LINARES, 1968 y BROWN, 1962) y también algunas de carácter mineralógico.

Sito en una de las estribaciones occidentales de la unidad morfoestructural denominada Cordillera Oriental, la secuencia estratigráfica de la región comienza con un zócalo epimetamórfico precámbrico superior-eocámbrico, designado Fm Puncoviscana, sobre él se apoyan en discordancia cuarcitas y sedimentos cámbricos del grupo Mesón; una suave discordancia separa el grupo suprayacente Santa Victoria, de edad ordovícica, integrado por lutitas fosilíferas, areniscas y calcarenitas que pertenecen al intervalo Tremadociano (Fm Santa Rosita) y Arenigiano (Fm Acoite). Siguiendo a BRODTKORB *et al* (op.cit.) los eventos magmáticos postordovícicos, son responsables del emplazamiento de los cuerpos graníticos de Tusaquilla, Abra Laite y Aguilar (Fig. 94 y 95).

Prosiguen en la columna estratigráfica, en discordancia, sedimentos del Grupo Salta del Cretácico superior-Eoceno y luego terrenos continentales cenozoicos del Terciario medio a superior, para culminar con acarreos aluviales y coluviales, eólicos y glaciales.

El cuadro tectónico está caracterizado por estructuras de desarrollo meridional; predomina la tectónica de bloques de ascenso diferencial. Entre las fallas se destacan las denominadas falla Aguilar y falla Aguilar oeste; la primera que separa pizarras y cuarcitas paleozoicas de los sedimentos del Grupo Salta y la otra, cuarcitas de lutitas o pizarras. Numerosas son las fracturas observadas en el interior de mina.

El yacimiento en consideración ocupa exclusivamente las rocas metamorizadas del Granito de Aguilar a lo largo de su contacto oeste. Dicho Granito de composición heterogénea registra una superficie de 40 km² y esta compuesto por granodiorita; granitos biotítico y porfírico y microgranito; monzonita, diorita. Penetraciones filonianas tardío-magmáticas cruzan el Granito de Aguilar e interesan la zona metamorizada; unas leucocráticas (diques aplíticos, pegmatíticos, graníticos); otras melanocráticas (odinita, kersantita, spessartita).

La secuencia sedimentaria plegada entre los plutones de Abra Laite y Aguilar ha sufrido un metamorfismo determinando aureolas de extensiones variables; la faja metamorizada del Granito Aguilar tiene una potencia de 1.400-1.500 m y comprende tres zonas o facies corneanas diferentes.

Los minerales de mena yacen preferentemente en forma diseminada en las cuarcitas y corneanas, constituyendo también cuerpos masivos de alta ley. Son concordantes con la estructura general y secuencia estratigráfica, como unidades lentiformes de muy variada dimensiones y presentes en distintos niveles con espesores de algunos metros a 20 y más. Su posición respecto de la horizontal es muy variable, y ajustada además a la tectónica local imperante. La mineralización ha sido reconocida en 19 niveles, esto es, unos 800 m en sentido vertical y en una extensión de unos 3000 m.

Aparte de las cuarcitas como material de ganga acompañan "skarn" o tactitas en ciertos lugares, que registra la existencia de andratita (granate), diopsido, rodonita, wollastonita, tremolita-actinolita, bustamita, calcita, etc.

Los minerales metalíferos más comunes son: blenda (oscura y clara), galena de grano fino a mediano; pirita, pirrotina; entre los menores marcasita, arsenopirita, magnetita, pirargita, tetraedrita, y entre los raros, oro, molibdenita, boulangerita, estannita y otros.

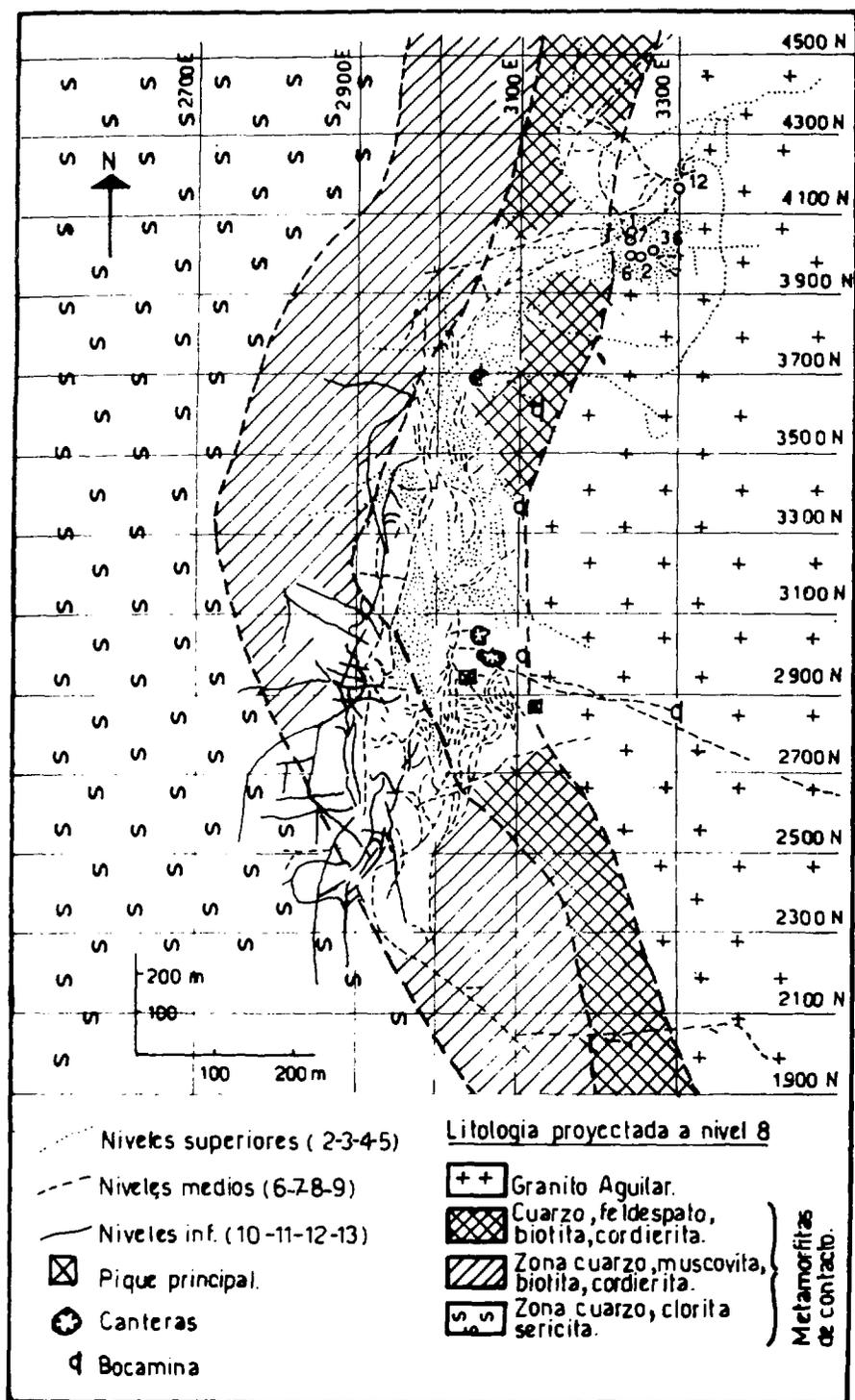
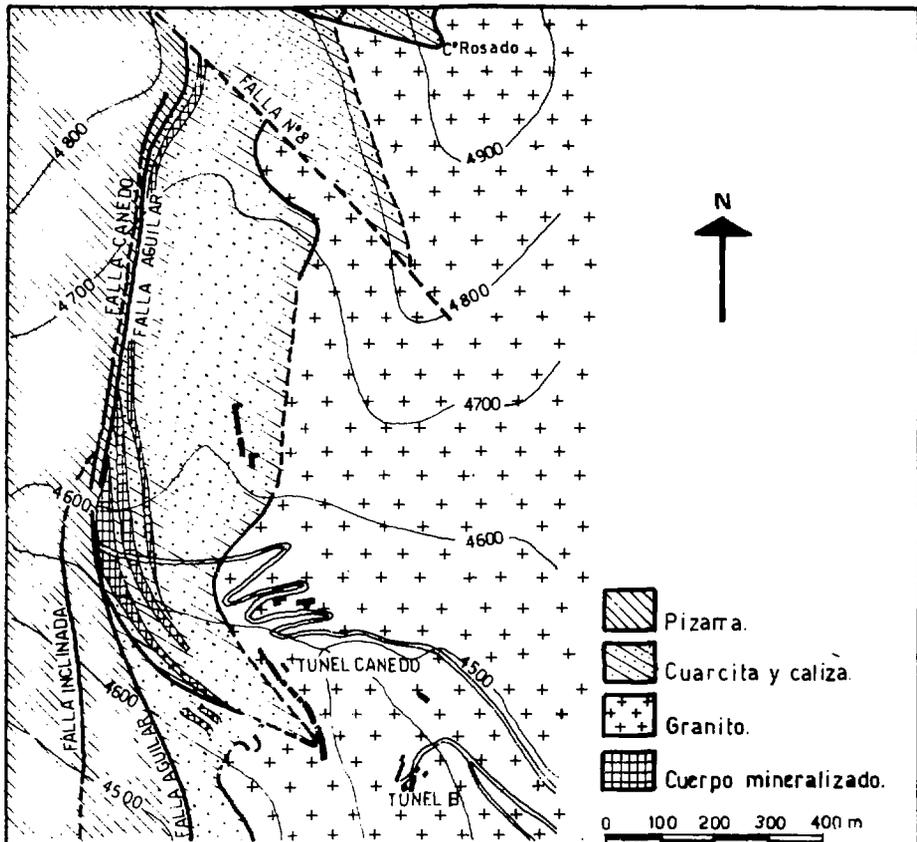


Fig. 94 MINA AGUILAR. GEOLOGIA DE DETALLE DEL AREA MINERALIZADA, DPTO. HUMAHUACA, JUJUY, según BRODTKORB, LANFRANCO Y SUREDA (1978).



UN CORTE DEL YACIMIENTO

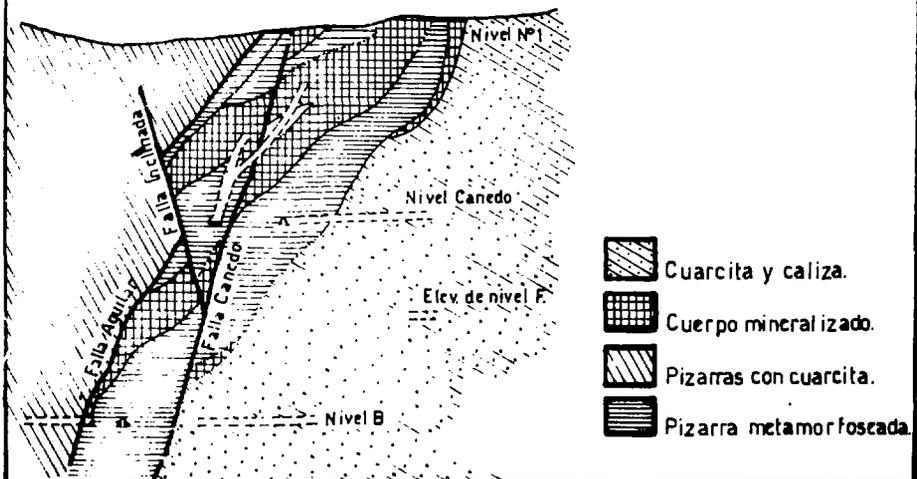


Fig. 95 GEOLOGIA YACIMIENTO DE AGUILAR, DPTO. HUMAHUACA, JUJUY, según BROWN (Cia. MINERA AGUILAR S.A.).

La textura de la mena obedece al metamorfismo a que estuvo sometida. El examen mineralográfico revela que el contenido metálico estuvo presente en los sedimentos ordovicicos antes de la intrusión del Granito de Aguilar, como tal o bajo la forma de otras asociaciones. La relación isotópica S^{34}/S^{32} en galena es compatible con un origen exógeno o sedimentario de los sulfuros; por otro lado la relación de los isótopos del Pb apunta hacia una edad paleozoica inferior, por ello, y considerando que la edad del Granito de Aguilar ha sido establecida en 118 + 15 m.a., se considera al yacimiento de Aguilar de origen sedimentario-singenético, metamorfozido. Fué definido en un principio como pirometasomático y luego de reemplazo hipotermal, en relación en ambos casos con el granito.

Las leyes medias correspondientes a distintos tipos de mena varían, según datos de 1936 en que se registró una reserva de 3.585.000 t, entre 5,6 y 15,6% Pb; 14,9-18% Zn y 134 y 370 Ag g/t. Las reservas señaladas en 1976 fueron de unos 6.000.000 t positivas y 2.000.000 t posibles con 7% Pb y 7,8% Zn con 200 Ag g/t.

La explotación de este yacimiento se lleva a cabo mediante niveles a distancia de 40 m uno de otro, y subniveles. Existen 19 niveles. Por debajo del nivel 8 el mineral es extraído por piques, uno de ellos llega al nivel 19. Un socavón de aproximadamente 3.000 m de largo que alcanza la cota más baja, permitirá la saca de la mena por gravedad.

El mineral es transportado por un cablecarril a la planta de flotación selectiva situada 3 km al este de la tolva N°1 (molienda primaria) de una capacidad de 2000-2500 t día. Los concentrados obtenidos contienen 75-77% Pb con 2,5-3,7% Zn y una ley en plata de 1.350-1.420 g/t; y los de zinc 52-56% con 2,5-3,0% Pb y 170-260 g/t Ag.

Después de varios años de exploración -preparación la Compañía Minera Aguilar S.A. inició en 1936 la concentración de los minerales de este yacimiento. La producción total registrada desde dicho año hasta 1981 ha sido como sigue: concentrados de plomo, 1.430.869 t y concentrados de zinc, 2.208.538 t. El producido máximo registrado en concentrados de plomo y de zinc fué de 47.000 y 88.148 t en los años 1971 y 1972 respectivamente, y la correspondiente a unos diez años es la siguiente:

	<u>Concentrados de Pb (1)</u>	<u>Concentrados de Zn</u>
1972	46.313	88.148
1973	43.054	80.139
1974	46.567	79.179
1975	38.035	75.282
1976	42.502	81.526
1977	43.092	76.367
1978	38.212	73.720
1979	39.338	73.814
1980	40.478	67.059
1981	41.053	69.665

(1) Se señala la cifra correspondiente al total de la provincia y a que su producción cubre prácticamente la misma.

Parca de Aparzo

A unos 30 km al NE de la estación Humahuaca (departamento homónimo), en la región de la Parca de Aparzo, se encuentra ubicada la mina "Noemi Antonina", a la altura aproximada de 4.100 m sobre el nivel del mar.

El yacimiento, situado en el cerro Fragoso y cuya prolongación en el lado salteño constituya la mina "San José" (departamento Santa Victoria), encaja en margas y areniscas oscuras muy fosilíferas del grupo Santa Victoria del Ordovicico.

La veta principal aflora en una extensión de unos 100 m, con rumbo general N 60°O e inclinación 70°SO, y posee una potencia que varía entre 0,10 y 1,50 m. Su mineralización consiste en galena de grano fino salpicando la ganga, o bien en guías delgadas, asociada a escasa calcopirita localmente, en abundante ganga de baritina blanca con participación de cuarzo y algo de calcita.

Los trabajos efectuados comprenden algunas labores superficiales y varias galerías (niveles) de recorrido variable, entre los que se destacan los niveles 2 y 7, de una longitud de 100 y 60 m, respectivamente.

La ley en plomo de este yacimiento es variable, pero en término general baja. El muestreo del nivel 7 acusó un promedio de 11,41% Pb para una potencia de 70 cm, en el nivel 6 se registró en una muestra 3,74% sobre un espesor de 70 cm; en el 5, 5,92% (ancho 35 cm); en el 4, 4,03% para una potencia de 60 cm; en el nivel 3, el análisis de una muestra acusó 25,75%.

En la mina "San José" existen dos niveles actualmente aterrados. (Comunicación verbal del Dr. E. RAYCES al autor).

"Gigante"

La mina "Gigante" situada entre las provincia de Salta y Jujuy, en la sierra de Zenta, dista 40 km al ENE de Humahuaca (departamento homónimo) y se halla a 4.500 m sobre el nivel del mar.

Existen dos vetas de posición vertical y de rumbo N 15°E una, y la otra, N 60°O, que atraviesan pizarras micáceas con fósiles del Ordovícico. La primera tiene un espesor de 0,70 m y la segunda 1,00 m, en término medio. La mineralización consiste en galena de grano grueso y mediano, en guías o bien diseminada en la ganga de baritina, con una ley media de 15% Pb y un tenor en plata que no pasa de 200 gramos por tonelada. En la parte superior de las vetas se observa cerusita y anglesita en pequeñas cantidades. Por derribes hacia el lado de la provincia de Salta, se ha formado una especie de eluvión compuesto de bloques y trozos chicos que se explotó hace algunos años (Comunicación verbal del Dr. P. SGROSSO).

Pumahuasi-Cangrejillos

El distrito Pumahuasi-Cangrejillos se localiza en el departamento Yavi a una altura comprendida entre 3.560 y 3.800 m s.n.m. Sus minas se distribuyen a los largo de una faja de 15 km en sentido norte-sur por un ancho aproximado de 3, que se dispone a lo largo de la vía férrea que conduce a La Quiaca, de la cual dista unos 20 km hacia el S.

Sus yacimientos se agrupan en dos sectores separados en unos 4 km por una cubierta de terrenos cuaternarios; el septentrional comprende las minas "Isabel", "Pumahuasi", "Chaussette", "Matadero" y "Sol de Mayo" y el austral "Cerro Colorado", "Leman", "Bélgica", "Pulpera", "Luisito" y más al sur "San Marcial", "Perla", "Washington" y "Cangrejillos" (Fig. 96).

Acerca de los mismos existen varios estudios, entre ellos los de BEDER (1928), SGROSSO (1943), AHLFELD (1948) y el más reciente y completo el de COSENTINO (1975). GARAVILLA (1983) realiza una investigación geofísica en Cerro Colorado y Bélgica. El distrito ha sido motivo de estudios por parte de la Dirección General de Fabricaciones Militares.

La región plumbífera en consideración pertenece al ambiente de la Cordillera Oriental y en ella participan esencialmente sedimentitas de la Fm Acoite (Ordovícico), representadas por lutitas, de color verde a verde grisáceo, de marcada fisilidad y areniscas y areniscas lutíticas que mantienen un rumbo general N-S. En discordancia sobre dicha formación se apoyan sedimentos atribuidos al Cretácico que integran las Formaciones Los Blanquitos, Lecho y Yacoraite, representada la primera por un conglomerado y areniscas y brechas volcánicas y las otras por areniscas y calizas. El Cuaternario, de espesores variables, que cubre buena parte de la región, consiste en material arenoso con intercalaciones arcillosas.

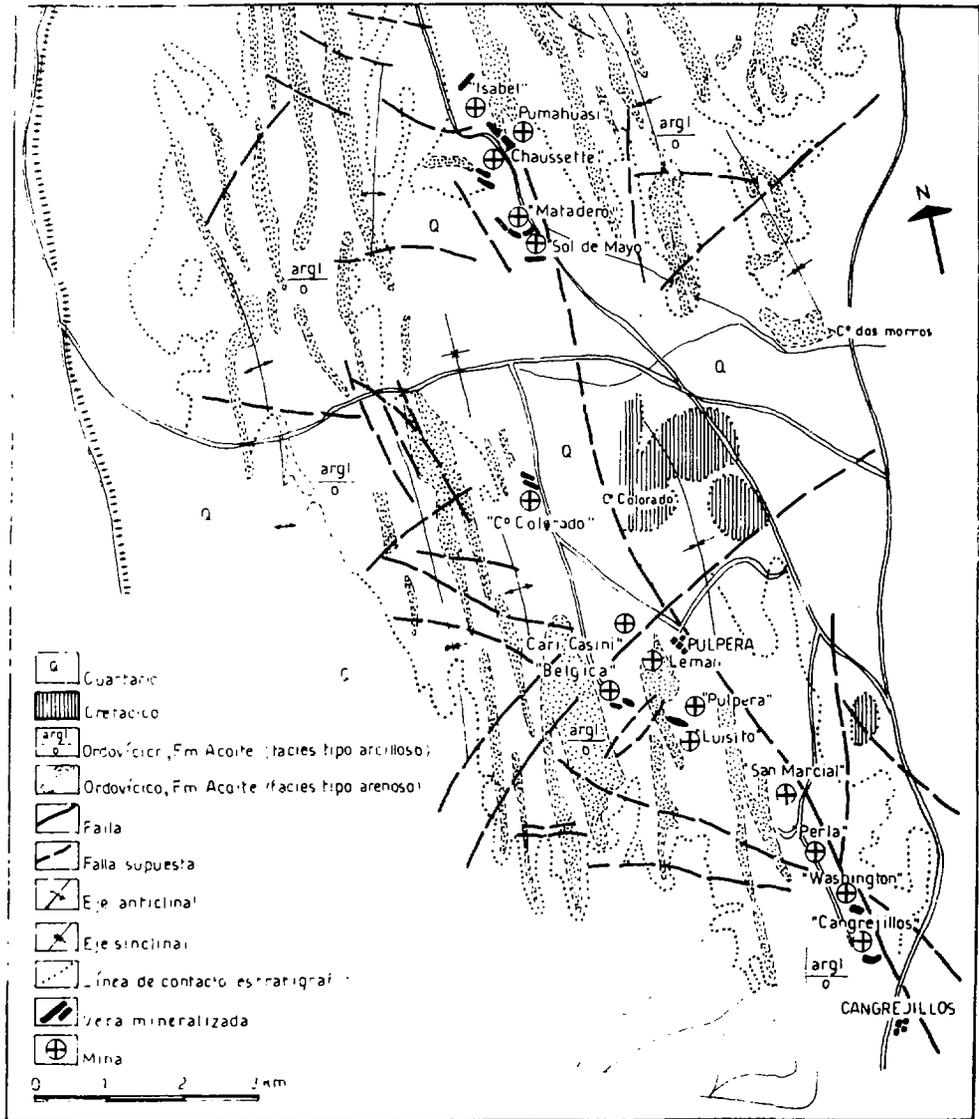


Fig 96 MAPA GEOLOGICO DISTRITOS PUMAHUASI, LA PULPERA Y CANGREJILLOS. DPTO. YAVI, JUJUY. DIR GRAL FAB MIL

Estructuralmente la región muestra un intenso plegamiento en apretados y sucesivos anticlinales y sinclinales, de rumbo meridional con buzamiento hacia el norte. Según COSENTINO (op.cit.), la mineralización-que representa relleno de fracturas, distorsionadas, curvas y ramificadas -se localiza en dos sistemas uno que se dispone perpendicularmente a ejes de la estructura y el otro que lo hace bajo cierto ángulo, como consecuencia de esfuerzos tensionales y de cizalla. ("Pumahuasi").

La mineralización consiste en galena de grano mediano a fino, este último tipo "acerado" originado como una recristalización por presión, con un contenido en plata de 50 a 250 g/t; blenda marrón y clara; pirita, calcopirita y escasa arsenopirita y tennantita, en ganga de cuarzo, de dos generaciones, la más joven como calcedonia y ópalo; baritina en parte abundante como en "Pumahuasi" y ankerita. Como minerales secundarios: covelina, digenita, cerusita, anglesita, hemimorfita, malaquita, óxidos de hierro y manganeso, etc. La distribución de la galena es irregular; se presenta en "clavos" y en bolsones, de poca extensión.

Estos depósitos registran zonación vertical de mineralización. En efecto, en profundidad disminuye la proporción de galena a costa de un incremento en blenda. Así, en el nivel -350 de "Pumahuasi" la mena acusaba un contenido de 8% Pb y 32% Zn, en tanto que en niveles superiores el tenor en plomo ascendía a 32%; en la mina "Chaussette" la blenda abunda a partir de los 60 m; en la "Sol de Mayo", la mena se empobrece a los 80 m.

Variación de leyes del "Gran Clavo" de Pumahuasi (SGROSSO, op.cit.):

	Pb%	Zn%	Ag g/t
De 74 a 105 m	36,1	7,9	90
105 a 135	34,4	9,2	88
135 a 165	28,1	16,5	s/d
165 a 210	29,9	12,2	88
210 a 255	25,3	16,0	73
255 a 300	18,4	24,3	53
300 a 350	7,6	32,2	60

Estas concentraciones vetiformes, carácter epitermal que no muestran aparentemente vinculación con roca ígnea alguna, se consideran de edad paleozoica.

Desempeñaron un papel importante en cuanto al abastecimiento de concentrados de plomo en el país. La mina "Pumahuasi" en dos períodos de trabajo (1914-1921 y 1927-1937) produjo 80.000 t de concentrados; la "Belgica" y "Sol de Mayo", alrededor de 18.000 t cada una. Fueron trabajadas por la Cía. Minería Metalúrgica Sudamericana S.A. Con posterioridad se continuó la explotación en algunas de esas propiedades, con el aprovechamiento de minerales superficiales y de puentes e incluso de los desmontes.

"Pumahuasi": Dista 18 km de La Quiaca hacia el sur y se encuentra a una altura de 3.660 m s.n.m. Las vetas atraviesan lutitas oscuras de la Fm Acoite; la principal, de una corrida de 350 m, con rumbo N 55-70°O y una posición 70-80°SO, posee una potencia de 0,60 a 1,00 m y se ensancha en profundidad. Su mineralización consiste en galena, blenda, pirita y calcopirita. La galena es de tipo acerado, raramente de grano grueso, y se la nota en guías o en masas irregulares, a veces de hasta 3m de espesor en algunos cruceros. El sulfuro de zinc, de color oscuro, escaso en niveles superiores aumentó progresivamente en hondura conjuntamente con la pirita hasta que se abandonaron los trabajos. La ganga principal es baritina y además cuarzo, calcedonia, ópalo y siderita. Se observó que donde aumenta la baritina disminuye la proporción de galena, llegando a presentarse hasta pura solamente manchada por óxidos de hierro. Como minerales oxidados se notan: anglesita, cerusita, malaquita, limonita, crisocola, y óxidos de manganeso. La zona de oxidación alcanza una pro-

fundidad 50 a 60 m, a los 100 desaparece todo mineral oxidado.

La participación de la cerusita es solo superficial; anglesita se observa en masa, mezclada con cerusita, manchada por óxidos de hierro, o bien en cristales dentro de drusas.

En esta mina se abrió un pique de más de 350 m y siete niveles.

"Chaussette": Esta mina se encuentra situada unos 500 m al Sur de "Pumahuasi", sobre el borde norte de una pequeña laguna. Comprende dos vetas de dirección N 60°0 con ángulo de inclinación de 80°NE, variando su potencia entre 10 y 30 cm con un desarrollo de unos 130 m. Cuenta con un pique de 60 m inundado y galerías. Se le explotó en escala moderada.

"Sol de Mayo" y "Matadero": Distan un kilómetro al Sur de "Pumahuasi". Comprenden dos vetas, de las cuales la "Sol de Mayo" fué la más importante. De dirección N 70°0 y posición casi vertical, tiene un recorrido de 100 m y una potencia de 0,50-0,60 m. La galena está acompañada de baritina, con anglesita, cerusita y limonita. Cuenta con varias labores de importancia. Se encuentra casi agotada por el consiguiente aumento de la blenda en hondura. En 1940 produjo 2.428 t de concentrados de plomo y en 1941, 3.490.

"Cerro Colorado": Sus vetas distan 6 km al S de "Pumahuasi". Son dos, separadas en unos 300 m, de dirección N 87°0 e inclinación 55°N y N 94°0 con buzamiento 65°N para la veta del norte y del sur, respectivamente; la primera tiene 0,25 m de espesor y la segunda 0,40. La mineralización consiste en galena, en ganga de baritina, jaspe, calcedonia y limonita. Como laboreo existe un pique de unos 14 m y una galería que corta ambas vetas.

"Leman": Se emplaza a pocos kilómetros de la mina anterior hacia el SSE y al O del pueblo Pulpera. La veta que aflora en lutitas y areniscas cuarcíticas en un recorrido de 250 m, mantiene una dirección N 70-80°0 y posición 80°S hasta vertical en profundidad. La galena, de grano mediano hasta de aspecto fibroso, forma masas coherentes de 8-20 cm de espesor en ganga de baritina. Presenta abundante limonita, cerusita y anglesita. En esta mina son frecuentes los espejos de fricción. Existe un pique y varias labores.

"Bélgica": Esta propiedad dista 15 km de la estación Pumahuasi del ferrocarril Gral. Belgrano y fué en su tiempo una de las más importantes de la provincia de Jujuy, La veta acusa un recorrido de 150 m, un rumbo N 65°E, posición más o menos vertical y una potencia que oscila entre pocos centímetros hasta 2 m. En profundidad se abre en guías, notándose varios cruceros. Esta mina como la "Nueva Bélgica", sita en su cercanía, se ha caracterizado por su abundancia en galena. Se llevaron a cabo, numerosas labores, alcanzándose una profundidad aproximada de 150 m.

"Pulpera": Cuenta con dos vetas: Pulpera y Piss; la primera de rumbo N 75-85°0 y buzamiento 80°N hasta vertical, acusa un recorrido, a juzgar por sus afloramientos, de unos 1000 m, representando la veta mejor formada de todo el distrito. Su zona de oxidación alcanza una profundidad de 70 m y está constituida por limonita, cerusita y anglesita. No contenía bolsones tan ricos como mina "Bélgica", aunque su mineralización fué más regular. La veta Piss, sita al norte de la anterior, mantiene una dirección N 65°E y posición casi vertical. Sin mineralización, se une al oeste con la Pulpera, en la mina "Alejandro" hasta el nivel -70 contenía un mineral persistente sobre una extensión de 200 m. En 1947 su producción procedía del mineral que había en realce en el nivel -60 de esta veta.

"Cangrejillos": La más austral, distante un kilómetro al NO de Cangrejillos. Consiste en una veta orientada N 80°0 y posición vertical, de reducido espesor y aflorante en sedimentos análogos a los de las minas anteriores. La galena es escasa y se presenta en ganga de baritina espática, a la que acompañan en menor proporción calcedonia y ópalo.

Otras minas: Además de las señaladas se citan otras de menor importancia, entre ellas "San Marcial", a unos 3 km al sur de la "Pulpera"; "Perla", a 2 km

al SE de "San Marcial" y "Washington" distante 1,5 km del pueblo de Cangrejillos.

"La Sanguinaria"

Esta mina se halla ubicada sobre la margen izquierda del río Sansana, 25 km hacia el SSE del yacimiento cuprífero "Olga" y 43 de la localidad de La Quiaca, en el departamento Yavi, a 3.550 m s.n.m.

Se localiza en la Cordillera Oriental, en sedimentitas de la Fm Acoite, representadas por areniscas, lutitas y limonitas que conforman una estructura anticlinal de eje N-S.

El yacimiento consiste en dos vetas, de rumbo general NO-SE con inclinación 75°NE que se unen en su extremo sureste; de recorrido de 200 m, registran espesores de 15 a 40 m con un promedio de 30. Su mineralización está compuesta por galena de grano mediano a fino con bajo contenido en plata y blenda en ganga de baritina, aunque la mayor parte está constituida por material de la roca encajante que forma la brecha. Como minerales secundarios se presenta principalmente la cerusita y escasa malaquita. Del muestreo efectuado por LOS HUYOS con la toma de 20 muestras se desprenden los siguientes valores: Cu, 0,7-27,2%; Zn, 0-1,8% y Ag, vest.-260 g/t.

En este depósito se han abierto unos 100 m de laboreo subterráneo representado por chiflones, galería y un pique. (Datos aportados por el geólogo citado).

Cerro Escaya

Según AHLFELD (1948), en el extremo septentrional del cerro Escaya (departamento Yavi), en una quebrada que corre hacia el norte para unirse con el río de La Quiaca en Tafna, existe una veta, de rumbo N 25°E e inclinación SO, alojada en pizarras ordovícicas de color azul oscuro. Dicha veta, situada en el fondo de la quebrada y a una altura de 3.600 m sobre el nivel del mar, ha sido conocida por varios trabajos entre los que se cuenta un pique de 38 m de profundidad. La misma tendría según lo indicado por su propietario al citado geólogo, un espesor de 4,50 m a una hondura de 5 m con una mineralización de galena y blenda mezcladas íntimamente con la roca de caja; a los 38 m se cortó a la veta pero sin encontrar galena.

En el cerro de Mina al pie occidental del Escaya se hallan otras vetas plumbíferas trabajadas antiguamente mediante galerías y piques, y río abajo, restos de un horno de fundición.

Escaya-Sierra de Cochinoca

TURNER (1964) se refiere a las siguientes manifestaciones plumbíferas, situadas en el departamento Yavi, al NO de La Quiaca, a saber: una ubicada 8 km al SSO de Tafna, representada por una veta alojada en sedimentos de la Fm Acoite (Ordovícico), de rumbo N 25°E con inclinación hacia el SO, de una corrida superior a 60 m y potencia de 4 m, con escaso contenido en galena. Su laboreo consiste en 2 piques y 6 socavones inundados. Otra manifestación se localiza al poniente del cordón de Escaya, 9 km al NE de la localidad de Cerrillos; constituye una veta orientada N 70°E con buzamiento 65°NO, una extensión de 30 m y potencia de 25 cm. Escasa galena en ganga de cuarzo. Y finalmente una tercera manifestación, denominada El Quemado alojada en la Fm Acoite, distante 9,5 km en línea recta, al SE de Cerrillos, portadora de galena con baritina y cerusita, de dirección general N 55°E.

Pircas

Los depósitos de plata y estaño de Pircas se hallan ubicados a 5 km al oeste de la quebrada de Carabajal (departamento Rinconada) y 63 km al oeste de la estación Abra Pampa a una altura de 4.200-4.700 m s.n.m.

Sobre este interesante distrito versan los trabajos, entre otros, de FIELD (1941), SGROSSO (1943), AHLFELD (1950) y MALVICINI (1978), de ellos el más completo en su aspecto mineralógico, en particular, es el de esta última.

Descubierto con posterioridad al aluvi3n estann3fero de Pirquitas, se encontraron 5 km al oeste las vetas que integran el yacimiento en consideraci3n, cuya primer producci3n data de 1936 (Fig. 97).

Sito en la Puna, forman parte de la constituci3n en la zona aleda1a, sedimentitas marinas pel3ticas y psam3ticas, grises, verdosas, en acumulaciones de considerable espesor, pertenecientes al Ordov3cico (Fm Acoyte), en capas bien estratificadas que se ven afectadas por un intenso plegamiento. Estos estratos constituyen la roca hu3sped de las vetas y se muestran atravesadas por numerosas gu3as de cuarzo lechoso, de algunos cent3metros hasta 3 m de espesor. Por encima de la citada formaci3n yacen en discordancia, rocas de sedimentaci3n continental, arena-s-limosas y arcillosas rojizas con intercalaciones de bancos tob3ceos grises, inclinadas suavemente al ENE, correspondientes a las rocas terciarias m3s antiguas de la regi3n. Intruyen estos sedimentos cuerpos ri3dac3ticos miocenos, como cerro Gal3n (4.700). El Cuartario est3 representado en su mayor3a por material de origen volc3nico, de naturaleza ri3dac3tica a laciandes3tica constituyendo tobas, ignimbritas y lavas (Fm Pe1as Blancas). Finalmente, se tienen en el 3rea los conglomerados del Pleistoceno, integrados por rodados de cuarcitas, pizarras, arenas, etc. y escasos clastos de casiterita cementados por 3xidos de hierro y carbonato de calcio. que conforman terrazas y cuya destrucci3n y acarreo a las partes bajas di3 lugar a la concentraci3n de rodados de casiterita, en el rico aluvi3n de Pirquitas (ver Yacimientos de Minerales de esta1o).

Las vetas se encuentran localizadas sobre ambos margenes del r3o Pircas, y encajan en sedimentos de la Fm Acoyte que observan una direcci3n fluctuante entre N-S y N 30°E, en fracturas oblicuas al eje del plegamiento. Se las puede reunir siguiendo su rumbo en tres grupos, N 75°O, N 45°O y N 80°E.

El primero comprende las vetas Potos3, Oploca, la principal del sector San Pedro y otras de los sectores LLallagua, Chicharr3n y San Miguel. El grupo segundo est3 representado por las vetas Blanca, Colquechaca, las mayores de LLallagua y algunas de Chocaya y Colquiri, y el tercer grupo por las vetas m3s importantes del sector Chocay-San Miguel, San Pedro y algunas menores de LLallagua.

Los cuerpos mineralizados m3s extensos se localizan al norte de la quebrada de r3o Pircas, siendo la veta Potos3 con 500 m de largo la de mayor recorrido. Las del sur acusan longitudes menores de 50-150 m. Sus potencias var3an entre 0,30 y 0,50 y 1 metro en la Potos3 y excepcionalmente hasta 2,50. Su morfolog3a es de car3cter lenticular con ramificaciones. En profundidad disminuye el ancho de las vetas. Seg3n FIELD (op.cit.) la veta Potos3, la m3s importante por su producci3n, muestra dos "clavos" mineralizados de significaci3n (Fig. 98); el principal ocupando el flanco occidental de un pliegue anticlinal de la roca de caja y el otro, m3s peque1o, al este de aquel.

La estructura general de las vetas es bandeada, coliforme, asim3trica, con costrificaciones. Bandas formadas por pirita-casiterita, alternantes con otras portadoras de "schalenblenda".

No se presentan zonas definidas de intensa alteraci3n hidrotermal en la roca encajante (grauvacas, areniscas cuarzosas, limol3itas, lutitas y lutitas carbonosas). Los minerales de alteraci3n m3s comunes son sericita, pirita, caol3nita, alunita; en 3stas alteraciones suelen definirse impregnaciones estann3feras, con contenido del orden de 0,3% Sn y 130-170 Ag g/t.

Seg3n MALVICINI (op.cit.), el proceso dominante durante los estadios de la formaci3n de las vetas ha sido el relleno sucesivo de fracturas con algo de reemplazo. Notable es el car3cter metacolooidal de ciertas especies, tales como pirita, pirrotina, blenda, wurzita y casiterita, en los niveles cercanos a la superficie. Los minerales de Pircas corresponden a dos per3odos mineralizadores. El primero se habr3a cumplido en dos estadios y es el m3s importante por el vol3men de mineral depositado. El segundo se caracte-

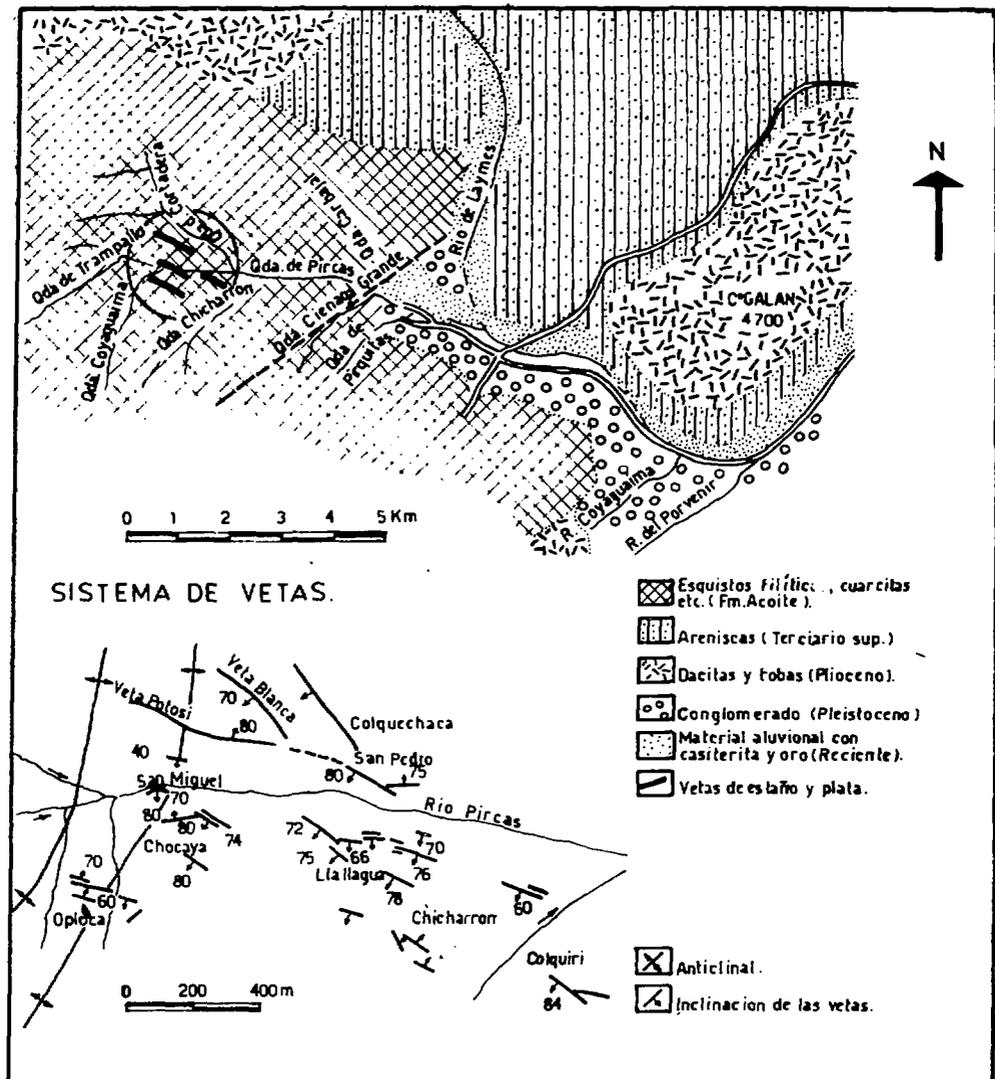


Fig. 97 BOSQUEJO GEOLOGICO REGION PIRCAS Y CERRO GALAN, Y SISTEMAS DE VETAS. SGROSSO (1943), ALVICINI (1978).

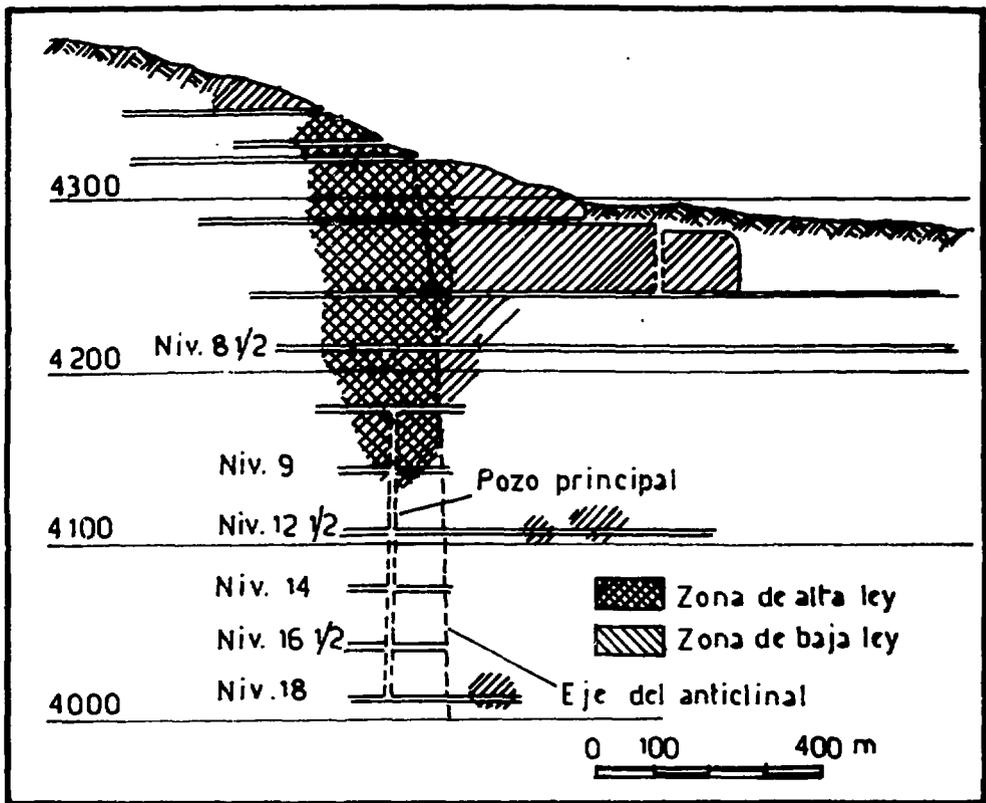


Fig.98. YACIMIENTO ESTANNO-ARGENTIFERO DE LA QUEBRADA DE PIRCAS JUJUY. PERFIL DE LA VETA POTOSI, según FIELD (1941).

riza por la complejidad de sus especies y menor volúmen. Los minerales identificados por la nombrada autora son: cuarzo, ópalo, goethita, casiterita, hematita, entre los óxidos; la casiterita se la reconoce como granular, arriñonada, acicular, fibrosa y criptocristalina. Pirita, en varias generaciones; pirita-melnokovita, pirrotina, arsenopirita, marcasita, blenda, wurzita, galena, calcopirita, argentita, sulfuros de estaño, (estannita, teallita, franckeita y cilindrita); sulfosales de antimonio y plomo; sulfosales de plata (canfieldita, pirargirita, miargirita, polibasita), cerargirita, plata nativa. El número de especies registrada asciende a 35.

La ley media en estaño y en plata de las zonas más ricas de Potosí, registran valores de 8-10% y de 1-10 kg/t, respectivamente.

El yacimiento de Pircas es de carácter hidrotermal, subvolcánico o "xeroterma" según Bugdington, cuya asociación mineral de depósito a poca profundidad, durante dos períodos, señalando una zonación de las vetas de tipo telescópico. Se vincula al ciclo Andico, de edad miocena.

Numerosos son los trabajos realizados en este distrito argento-estannífero, cuya explotación se inició en 1936; entre ellos caben citar los efectuados en la veta Potosí que cuenta con 12 niveles, algunos de hasta 400 m de largo. En sus comienzos estas minas fueron explotadas por la empresa Mina Pirquitas, Pichetti S.A. la que instaló dos plantas para el beneficio del mineral: una en las minas, de gravitación, en Tres Palcas, de 70 t. de capacidad y la otra, de 75 t/d de flotación para el mineral piroso-estannífero, en el Campamento. Tras un período de inactividad de algunos años, se movilizó nuevamente con el aprovechamiento de los desmontes o relaves de la explotación anterior.

En el período 1936-1949 la Estadística Minera registra un total de 15.065 t de concentrado de estaño y plata y 7.191 t de concentrados de plata, con cifras máximas de 2.217 t y 1.622, respectivamente. El total de concentrados de estaño y plata recuperado hasta el año 1980 asciende a 92.520 t. Desde 1957 del tratamiento de los relaves se viene obteniendo concentrados con 0,4-0,6% Ag/t y 11-20% Sn. En 1981 se acusa un volumen de 6.724 t con 6% Sn y 0,3 kg/t Ag.

"Chinchillas"

Se localiza esta mina 33 km y 55 km, en línea recta hacia NE y NNO de minas Pirquitas y de Abra Pampa, respectivamente, en el departamento Rinconada, a 4.000 m s.n.m.

Implazada en la Puna, sierra de Rinconada, prevalecen en la zona en consideración esquistos arcillosos verde oscuros que alternan con filitas y pizarras, pertenecientes a la Fm Acoite (Ordovícico), plegados en anticlinales y sinclinales de rumbo general N 10-20°E, complejo intruído por diques de dacitas del Terciario superior, rocas éstas que ocupan una amplia distribución en el área de la mina y que registran potencias de 2-3 m. En el contacto de uno de estos diques de 100 m y posición 40° S hasta subvertical, afectado por tres juegos de diaclasas, se presenta la mineralización tapizando las mismas y también en el relleno brechoso de la veta, la que consiste en galena, blenda y cuarzo. Los cuerpos minerales de la veta observan un rumbo general NO-SE y un buzamiento de 42-45°SO; los espesores en la labor designada por DE LA IGLESIA (1958) como 12, de 60 m de largo varían entre 0,32 y 2,10 m. No se dispone de leyes en cuanto a su contenido en Pb, Ag y Zn.

Existen diversos trabajos, todos ellos de reducido desarrollo y estériles, salvo el sector mineralizado de la labor 12. Esta mina habría producido desde 1950 hasta 1958, 60 t de concentrados de galena.

"Pan de Azúcar"

El yacimiento argento-plumbífero de la mina "Pan de Azúcar", situado cerca de la terminación meridional del bolsón de Pozuelo (departamento Rinconada), dista 50 km al oeste de Abra Pampa, a una altura de 3.600 m s.n.m.

SGROSSO (1943), AHLFELD (1948), IGARZABAL (1969), PASQUIN (1976) y SVETLIZA (1980) se refieren en particular a esta propiedad minera y a las manifestaciones denominadas "España" y "Potosí", sitas en sus proximidades.

Emplazado en ambiente de la Puna, participan en la geología de la región sedimentos (limolitas, areniscas, lutitas y material tobáceo) de la Fm Acoite del Ordovícico, por encima sedimentos de la Fm Pirgua del grupo Salta, de edad cretácea con areniscas rojas, conglomerados, etc., a continuación sedimentos de la Fm Moreta del Eoceno-Oligoceno representada por areniscas, limolitas y tobas andesíticas, estando intruída por la Dacita Pan de Azúcar; en discordancia sobre la serie sedimentaria siguen tobas y brechas de la Fm Doncellas y lavas andesíticas y brechas de la Fm VicuñaHuasi referidas al Mioceno. Las dacitas vinculadas al vulcanismo terciario constituyen los cerros Pan de Azúcar, León Cumbre y otros, cuerpos cónicos con excepción del "cerro de la Mina" que es elongado.

El yacimiento se halla alojado en dacita y, en parte, en brechas dacíticas alteradas hidrotermalmente por procesos de caolinización, sericitización, silicificación y piritización. Mineralización localizada en fracturas pseudoperpendiculares de rumbo ONO-ESE a NO-SE, con buzamiento al S y SO. IGARZABAL (op.cit.) se refiere a una veta principal conocida como Jesuíta y otras, tales como Isidora. El sistema está cruzado a mitad de su recorrido por una fractura (cruceño).

La veta Jesuíta, acusa un recorrido de 370 m, una dirección N 70°O y una posición de 65-80°SO; la Isidora en el interior de la mina está presente en una extensión de 43 m, manteniendo un rumbo N 50°O, buzando hacia el SO. Las concentraciones minerales se las observa a modo de "clavos", como masas lenticulares en número de cinco en el nivel -170 m, dispuestas en una corrida de 135 m. La mineralización mantiene continuidad en su desarrollo longitudinal. El espesor de los cuerpos varía de uno a otro, acorde con la profundidad alcanzada, así, 0,60 m en el nivel -60; 0,65 en el -90; en el -130, 1,10; en el -170 y 0,50 en el -210. La estructura de la mena es variable, en parte masiva, en parte de guías, de "ojos", nódulos.

Como minerales hipogénicos están presentes según SVETLIZA (1980) los siguientes: galena, blenda, marcasita, pirita, entre los esenciales; semseyita, arseno pirita, bournonita, calcopirita, freibergita, pirrotina, pirargita y otros entre los comunes, y de los accesorios: boulangerita, casiterita, hexaestannita. Como minerales supergénicos: anglesita, cerusita, jarosita, limonita. La ganga está representada por cuarzo, baritina, calcita con escasa fluorita y siderita.

En cuanto a su origen se trata de un yacimiento subvolcánico terciario, de carácter meso-epitermal.

Las reservas establecidas en 1976, según PASQUIN ascenderían a 35.240 t de mineral probable para los distintos sectores, con una ley media-para un espesor promedio de 1,28 m - de 4,92% Pb; 5,91% Zn y 377 Ag g/t teniendo en cuenta factores de dilución y pérdidas por explotación. La estimación de mineral posible alcanzaría a 11.030 t.

De los HOYOS (1983) hace referencia al estudio que Rio Cincel S.A., con apoyo del Banco Nacional de Desarrollo, llevó a cabo en este yacimiento, en el proyecto de exploración, apertura del nivel -250 y extracción del mineral existente entre los niveles -170 y -250, con estimación de reservas de unas 40.000 t incluyendo el nivel -290.

Cerro Purma

En el cerro Purma, cerca del límite de las provincias de Salta y Jujuy, cordillera de Chañi, se encuentra la mina "El Porvenir" distante 40 km al OSO de la ciudad de Jujuy (departamento San Antonio) a una altura comprendida entre 4.650 y 4.750 m s.n.m.

Las vetas plumbíferas corren en un abovedamiento anticlinal compuesto de areniscas cuarcíferas, cuarcitas amarillentas y esquistos arcillosos-micáceos que, por los fósiles hallados en ellos, corresponden al Ordovícico.

Al este de la quebrada donde esta situada la planta de concentración, afloran esquistos verdes precámbricos (Fm Puncoviscana) separados de los sedimentos anteriores por una discordancia visible en la quebrada del río del cerro Negro.

Al este del cerro Purma, a 2 km aproximadamente, los sedimentos ordovícicos están atravesados por una dacita clara del Terciario superior, considerada por SGROSSO (1943), como la probable roca portadora de las soluciones mineralizadas.

El rumbo predominante de las vetas es E-O con inclinación de 45°S hasta la vertical, Están relacionadas con diaclasas y forman un sistema más o menos paralelo, con tendencia a unirse en profundidad; su potencia varía de 0,60 hasta 1,00 m, conteniendo guías mineralizadas de algunos centímetros hasta 0,80 m.

Los minerales primarios son: galena de grano fino (tipo acerado), pirita, blenda, que aumenta en profundidad, y calcopirita, en ganga de baritina y cuarzo, éste en menor proporción.

Caracteriza a estos depósitos su notable zona de oxidación de 60 m de hondura, con abundante limonita en su parte superior, anglesita, cerusita, malaquita, etc.

De acuerdo con la cantidad extraída del nivel 4.760 m, la ley media del común de la veta ascendería a 50% Pb con una ley en plata de 125 g/t. Este yacimiento corresponde a la zona epitermal.

Los minerales eran tratados en "maritatas" y "jigs" y las colas en varios "buddles" para concentrar el mineral fino. La ley de los concentrados así obtenidos es de 75-76% Pb con 250 Ag g/t.

Estos depósitos reconocidos hasta la profundidad de 150 m tienen, según el autor citado, una reserva mineral de 12.000 t.

La mina "El Porvenir", de 30 hectáreas de extensión, es propiedad de la Compañía Minas San Antonio, y ha producido en los años 1938 y 1940, 190 y 600 t concentrados, respectivamente.

"La Italiana"

La mina "La Italiana", distrito minero de León, departamento Capital, dista 2-3 km al oeste de la estación León ó 20 al NO de la ciudad de Jujuy.

La región esta constituida principalmente por filitas y cuarcitas precámbricas (Fm Puncoviscana) de color gris verdoso, atravesadas por numerosas vetas de cuarzo e intensamente plegadas al del yacimiento, sedimentos del Ordovicio se apoyan en discordancia sobre los esquistos anteriores. El Terciario de la región esta representado por areniscas coloradas con bancos calcáreos, y el Cuaternario por terrazas de conglomerados, a ambos lados de la quebrada de León.

A 12 km al oeste de León se observa un filón de dacita, con el que probablemente se halla relacionado este yacimiento, de la zona termal superior de edad terciaria. (SGROSSO, 1943).

El depósito esta representado por un sistema de vetas, de las cuales la principal, de rumbo N 10°O e inclinación 45°O, posee guías muy puras de galena argentífera de hasta 0,40 m de espesor. Además de la galena, como mineral primario, contiene pirita y calcopirita en escasa cantidad. La ganga esta constituida por cuarzo blanco.

La veta principal, que aflora en pizarras, ha sido reconocida en una longitud total de 150 m y en una profundidad de hasta 100 m, a partir de sus afloramientos.

Por la estación León se despacharon en los años 2939, 1940 y 1941, 271 291 y 313 t de concentrados procedentes de esta mina.

Cerro Chañi

A unos 15 km al NE del pueblecito El Moreno que dista 18 km al S de la boratera Tres Morros, al pie occidental de la cadena del Chañi (departamento Tumbaya), existen diversas vetas de baritina y de cuarzo con galena

y calcopirita encajadas en pizarras ordovícicas, en una extensión comprendida entre Tucsa por el norte y cerro Negro por el sur.

Algunas de estas vetas han sido reconocidas mediante labores pero con resultados poco favorables, debido, según AHLFELD (1948), a que la mayoría tiene un recorrido muy limitado y a que la galena, presenta en la mayor parte de ellas forma "ojos" y concentraciones reducidas.

En la región de Pueblo Viejo, en el faldeo oeste del Chañi, a 4.500 m sobre el nivel del mar, se ubican las antiguas minas "Lagunita" y "La Antigua", que fueron exploradas en los años 1935-1941 por medio de varios socavones y cateos al sol, con resultados poco promisorios. Se trata de vetas de bartina con galena y calcopirita en "ojos" chicos.

AHLFELD (op.cit.) supone que estos yacimientos están relacionados con la intrusión del granito paleozoico del Chañi y, probablemente, también a aquellas del cerro Negro.

"La Providencia"

Acerca de este yacimiento poco común, de plata y cobre, contenido en material sedimentario, se conoce un estudio elaborado por LIZARRAGA(1981). Se emplaza esta mina 15 km al O de la margen del salar de Arizar y 120 al NO de la estación Olacapato (F.C.N.G.B.) en el departamento Susques, a unos 3.700 m s.n.m.

En el sector de esa porción de la Puna participan unidades de la Fm Acoite del Paleozoico (Ordovícico); de la Fm Sijes del grupo Pastos Grandes del Terciario superior; del Pleistoceno caracterizado por depósitos congloméricos del Holoceno con sus acumulaciones evaporíticas y acarreo actual.

La geología del yacimiento comprende material conglomerádico carente de cubierta, representado por clastos del basamento ordovícico (lutitas, areniscas, grauvacas) y andesitas procedentes del vulcanismo del Plioceno superior a Pleistoceno inferior, de origen fluvio-glacial, el que encierra niveles tobáceos y lentes de fanglomerados. El rumbo general de estos depósitos es NO-SE con buzamiento hacia el NE. Su nivel superior se halla mineralizado por especies oxidadas de cobre (malaquita, azurita, crisocola); están presentes además sulfuros (pirita, calcopirita, calcosina, estannita, galena, argentita y oro, como así también plata nativa en finas laminas o "charquis" acompañada de cerargirita. Este conjunto impregna el conglomerado, disponiéndose en niveles poco definidos en cuanto a potencia y distribución.

El yacimiento registra una forma rectangular con mayor desarrollo en sentido N-S, orientación N 40°O e inclinación 12°NE y una potencia, teniendo en cuenta diferencias de cota y profundidad del pique, de alrededor de 30 m.

La toma de nueve muestras comunes de labor 1, analizada su fracción malla 100 -sin especificar su participación en el conjunto- acusó valores extremos de: 0,9 a 2,9% Cu y 45 a 7240 g/t Ag sobre potencia de 0,20 a 1,10 m.

El mencionado autor señala además guarismos de comunes correspondientes a tres muestras con 1,6%; 0,6% y 1,3% y 540, 200 y 680 g/t de cobre y de plata, respectivamente.

Lamentablemente no se aporta mayor información sobre esta mina, que fue estudiada por BANADE y Cia. Minera Aguilar, dado el carácter reservado de las mismas.

"La Candelaria"

Esta mina se halla situada en el distrito Agua Chica, paraje cerro Colorado, 18 km al SSO de Abra Pampa, en el departamento Cochínoca.

Se halla emplazada en el ambiente de la Puna, en un relieve de lomas y elevaciones separadas por bolsones, a 3450 m s.n.m. En el área de La Candelaria intervienen en su constitución geológica sedimentos de la Fm Acoite del Ordovícico integrado por lutitas, limolitas y areniscas grises, atravesadas por vetas de cuarzo supuestas carbónico-permicas y un dique de andesita mesozoica, de una potencia de 1,50 m observables en galerías.

El depósito constituye relleno de cavidades confinadas a sistemas de fracturas, de dirección general NNE-SSO con inclinaciones de 70°O y 80°E que atraviesan la Fm Acoíte. Se trata de fracturas discontinuas regidas por la naturaleza de la roca encajante. Conforman pequeños bolsones de galena irregularmente distribuidos o bien en forma diseminada en material brechoso. Al sulfuro de plomo argentífero se asocia cerusita como producto de alteración. La ganga está representada por cuarzo o por material de la roca huésped. Tanto la extensión de los cuerpos mineralizados como la potencia de los mismos es muy variable.

El laboreo principal de esta mina consiste en la apertura de 4 niveles, dos principales (1 y 2) y dos intermedios que suman 256 m, incluyendo 30 de chiflones y 60 de piques, Los niveles 1 y 2 registran un desarrollo de 42 m. Las muestras tomadas por DE LOS HOYOS (1962) en el nivel 1 registraron valores de 0,1 hasta 15,5% Pb para espesores comprendidos entre 6 y 100 cm; las procedentes del nivel 2, 1,1 hasta 27% (guía) para 4 hasta 68 de potencia.

Esta mina se exploró en 1954; en 1957, se sacaron 90 t de concentrados con ley 79-80% PB.

"Rachaité"

Las manifestaciones plumbo-argento-cincíferas de la mina del epígrafe, se localizan unos 65 km al SO de Abra Pampa, en el departamento Cochínoca.

Las mismas se presentan en un cuerpo subvolcánico de pórfido dacítico cubriendo, la fracción de mayor interés, una superficie de 2000 m en sentido N-S por 1500 de E-O. Consisten su mineralización de galena, blenda y otras especies como relleno de fisuras y microfisuras manera de "stöckwork" que correspondería a una depositación de carácter epi-mesotermal. Los ensayos realizados sobre muestras de estas mineralizaciones revelan contenidos de 2-4% Pb; 5-6% Zn y un tenor en plata de hasta 1.000 g/t. Esta mina se encuentra en estudio a los efectos de su exploración (CENT. INTERN. INFORM. EMP., 1983).

LA RIOJA

Se destacó en el pasado a través de las explotaciones de minerales argentíferos del Famatina. Desde hace algunos años su aporte es limitado y orientado hacia el aprovechamiento de minerales de plomo y también de zinc, y nulo para el primer elemento citado en el lapso 1966 hasta 1978, conforme con la Estadística Minera de la República Argentina.

Sus yacimientos y manifestaciones plumbo-argento-cincífero se emplazan en ambiente de las Sierras Pampeanas, del Sistema del Famatina y de la Precordillera. Su mineralización consiste en galena, blenda y otros sulfuros asociados, algunos casos, a minerales de plata.

En el ámbito de las Sierras Pampeanas, en el rincón NO de su territorio, en el departamento Gral. Sarmiento, se encuentran las minas "Santa Rita", consistente en vetas alojadas en esquistos cristalinos; "Las Minitas" en el sector selenífero de cerro Cacho; "Yegua Pircada", en sedimentitas ordovícicas, entre otras. En el Sistema del Famatina los en un tiempo renombrados distritos argentíferos Caldera, Tigre y cerro Negro (departamento Chilecito) con las "bonanzas" de la mina, en particular, "Peregrina", rica en plata nativa, sulfuros y sulfosales de plata, distritos éstos trabajados por jesuitas laicos en 1780-1810 y más tarde hasta 1910 por otros. Es en el ambiente de la Precordillera donde se encuentra la mayor concentración plumbo-cincífera de la provincia, a saber en el yacimiento estratoligado de la mina "Helvecia", con blenda y galena con baritina, en sedimentos carbónicos.

La Rioja en el período 1945-1969 cuenta con una producción de minerales de plomo de 5.753 t y 9.709 t de mineral de zinc, éstas procedentes del área de Guandacol "Helvecia" y otras. El producido anual por quinquenio es el siguiente, en toneladas:

	<u>Plomo</u>	<u>Zinc</u>
1945-1949:	73	148
1950-1954:.....	681	503
1955-1959:.....	280	535
1960-1964:.....	89	476
1965-1969:.....	21	242
1970-1974:.....	-	13
1975-1979:.....	-	12

En 1981 "Helvecia" acusa una producción de 1.383 t con 5% Pb; sin datos sobre el contenido en zinc.

"Santa Rita"

Esta mina se encuentra ubicada 45 km al NO de la localidad de Jagüe, en el paraje denominado Puesto La Ramada, departamento Gral. Sarmiento, a unos 3.000 m s.n.m.

En el área se presentan esquistos cristalinos inyectados de la Fm Espinal, del Precámbrico, seccionados por diques subparalelos de lamprófidos asignados al Triásico (Fm Rio Tendal).

El yacimiento está representado por un conjunto de nueve vetas subparalelas, de rumbo sinuoso y fuerte buzamientos hacia el O, hasta verticales. De dicho conjunto se destacan tres: Tres Piedras, India y Jagüe, de un espesor variable, de pocos centímetros a un metro y más, y cuya mineralización es: galeña argentífera, blenda, pirita y calcopirita en ganga de cuarzo y calcita. Como minerales oxidados están presentes: cerusita, smithsonita, limonita, hematita, azurita y yeso. En cuanto a su origen se trata de una depositación de tipo mesotermal, en relación como los depósitos de la mina "Poncho", con la intrusión granítica aflorante en las proximidades de la quebrada Potrerillo (Fm Nuñoroco).

Las potencias y leyes medias de las mencionadas vetas, asignadas por FERNANDEZ LIMA (1952) son:

Veta	<u>Potencia</u> <u>prom. en m</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Ag g/t</u>
Tres Piedras	0,76	8,64	4,18	44,1
India	0,45	7,84	2,99	29,1
Jague	0,30	16,44	3,25	68,0

Las reservas señaladas por el citado autor considerando 4 bloques de Tres Piedras Indias ascienden a 2.600 t con tenores comprendidos como sigue: Pb, % 5,24-9,18; Zn%, 0,28-4,30 y Ag, 13,6-53,5 g/t.

La veta Tres Piedras ha sido reconocida por tres niveles de 25 a 40 m; la "India" explotada a través de cuatro niveles de 52,38 y 50 m de desarrollo. Aparte de los trabajos indicados hay otros menores en las otras vetas.

"Poncho"

Se localiza sobre la margen derecha de la quebrada del Toro, 1 km aguas arriba del lugar en que se emplaza la mina anteriormente tratada.

Su geología no difiere de lo ya señalado aun considerar "Santa Rita". El yacimiento consiste en cuatro vetas alojadas ectinitas de la Fm Espinal, de rumbo submeridional con buzamientos pronunciados hacia el O, que registran espesores que oscilan entre 0,50 y 3,00 m.

Su mineralización, de tipo mesotermal vinculada con el aplazamiento de cuerpo granítico de la quebrada Potrerillo, está representada por galeña, blenda, pirita, esencialmente, en ganga de cuarzo. Del muestreo realizado por FERNANDEZ LIMA (1952) con la toma de 27 muestras, se ha estimado el siguiente contenido: 7,64% pb; 3,64Zn y 27,6 g/t Ag.

El laboreo practicado en esta mina consiste en una galería de 35 m sobre veta, que se manifiesta en una extensión de 70 m; un socavón de 110 m con tres estocadas y dos trabajos más.

"Las Minitas"

Esta manifestación de plomo y plata se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la sierra de las Minitas, 38 km por caminos secundarios de Alto Jagüe, departamento Gral Sarmiento, a 2.750-2.800 m s.n.m.

A la mineralización de este sector se refiere GUERRERO(1969) al abordar el estudio del distrito minero cerro Cacho-sierra de Umango-, orientado en particular a los depósitos de seleniuros del mismo. La geología local está representada por la participación de areniscas gris-verdosas con intercalaciones de limolitas, poco potentes, verdoso-grisáceas portadoras de restos fósiles de la Fm Punilla del Devónico. En la estructura afectante al área se señalan dos juegos de fallas NE-SO y NO-SE. La edad de estas mineralizaciones se atribuye al Terciario (GUERRERO, 1982).

Se trata de un conjunto de varias vetas de reducidas dimensiones alojadas en fracturas, distribuidas en una superficie de 250 m en sentido NE por un ancho de 100.

La mineralización consiste en veta y brechas de baritina y galena argentífera, esencialmente. Además del sulfuro de plomo indicado se señalan blenda, calcopirita, hematita y dos generaciones de baritina, una, la más vieja, rosada y la otra blanca. Como especies secundarias, goethita, malaquita y cerusita.

El conjunto de labores efectuadas en esta área asciende a 24 y consisten en trincheras, rajos y galerías, de muy variable desarrollo. La trinchera de la labor 3, con potencia media de veta de 0,19 cm, registró Pb, 2,61%; Zn, 0,03 y Ag 0,58 g/t; el rajo de la labor 4, 0,65 m; 16,24% Pb; 0,28% Zn y 89 Ag g/t. La labor 11, un rajo de 17 m de largo, de rumbo N 50°E, con potencia de 0,03-0,25 cm (media 0,12 m); 16,22% Pb; 0,09% Zn y 101 Ag g/t y el rajo de la labor 2, de dirección N 40°O, de 15 m de largo con espesor de 0,05-0,45 y promedio de 0,19 m, Pb, 11,51; Zn, 0,74 y 150 Ag g/t.

"Yegua Pircada"

Esta mina se halla ubicada 45 km por senda, del puesto Las Tamberías, en el cerro Yegua Pircada, departamento Gral Sarmiento.

Se trata de tres vetas paralelas de dirección N 15-20°O e inclinación 55°O, alojadas en pizarras con intercalaciones de calizas pertenecientes al Ordovícico Fm Rio Bonete. Asumen un recorrido de 450 m y registran potencias que oscilan entre 0,50 y 1,20 m. Constituyen relleno de fracturas concordantes con la roca encajante y aparentemente estarían relacionadas con pórfidos cuarcíferos aflorantes en las vecindades, de edad presumiblemente permotriásica.

La mineralización está representada por galena en cuarzo y calcita como ganga, principalmente.

Los trabajos mineros efectuados consisten en dos socavones que totalizan 133 m y en otras labores menores. (Datos proporcionados por el Banco de Crédito Industrial de la República Argentina).

Alumbreira

Se encuentra localizada en la quebrada del mismo nombre, que desemboca en el río Grande de Valle Hermoso, unos 70 km al N de Vinchina.

El yacimiento se halla emplazado en granito porfídico de la Fm Ñuñorco que aparece allí por erosión de la cubierta carbónica. La veta principal, aflorante en unos 100 m, observa un rumbo N 40°E, posición vertical y potencia variable hasta un máximo de 0,60 m.

La galena se presenta diseminada o bien en guías en la ganga de cuarzo con abundante limonita en superficie.

Cuenta con varias labores de destapes y dos cortas galerías (BARRIONUEVO, 1948 b.).

Amolanas

El depósito del epígrafe se encuentra situado en las proximidades del portezuelo de las Amolanas, al NO de "Alumbreira", departamento Gral Sarmiento.

Se trata de una veta intercalada en el contacto de un filón de dacita con leptometamorfitas de la Fm Suri, que asoma en una extensión de 200 m con dirección N 50°E y posición vertical. Está constituida por galena en ganga de cuarzo con abundante limonita.

En este depósito se han abierto tres trincheras escalonadas, según rumbo de la veta, de 1-12 m de largo por 8 de profundidad; en una de ellas hay una galería y un chiflón que revelan la presencia de galena en guías de 1 a 2 cm y de hasta 10 de espesor (BARRIONUEVO, 1948 b.).

"Helios"

Esta mina se encuentra ubicada en la pendiente noroccidental del Eje del Espinal, distante 25 km al O de Rivadavia, en el departamento Gral Lamadrid a 1.700 m s.n.m.

En el paraje afloran esquistos de la Fm Espinal del Precámbrico, los que son seccionados por vetas de poca potencia, que mantienen un rumbo N 15° y 35-45° de buzamiento hacia el SO. Su relleno está representado por galena en "papas" o nódulos asociados a cuarzo y limonita.

La veta principal se presenta cortada por dos quebradas orientadas E-O; en la sud existen 4 galerías de unos 7-8 m de largo cada una y en la norte, 3 más cortas. Dos muestras tomadas por un geólogo del Banco de Crédito Industrial Argentino en 1949, de la quebrada norte, acusaron 20,90 y 14,83% P₂O₅ sobre una potencia uniforme de 25 cm.

Cerro Urcushúm

El yacimiento de las minas "Helvecia I" y "Helvecia II", se encuentran ubicadas en la ladera occidental de una elevación perteneciente al cerro Urcushúm, 30 km al O del pueblo de Guadacol y 28 en igual dirección del establecimiento San Bernardo, en el departamento Lavalle, a 2.900 m aproximadamente sobre el nivel del mar.

Entre los estudios realizados sobre el mismo se citan: SISTER (1960); HEBAULT y PASQUIN (1964) y BRODTKORB (1979), con enfoque desde el punto de vista geológico, genético y económico.

Enclavado en el ámbito de la Precordillera, participan en el área de esta concentración plomo-cincífera-barfítica, elementos pertenecientes al Paleozoico, Mesozoico, Terciario y Cuaternario. Predominan las sedimentitas del Paleozoico, representadas por las calizas de la Fm San Juan (Ordovícico), de rumbo N-S con inclinación de 30-35°E, en bancos gruesos, con intercalaciones de chert negro; sobre las que se yuxtaponen las lutitas de Gualcamayo, el conglomerado de Las Vacas y las Fm Volcán y Panacán (Carbónico). Dentro del Carbónico (BRODTKORB op.cit.) menciona la presencia de rocas subvolcánicas, de grano fino. Al Mesozoico (Triásico) se asignan filones-capas de andesitas que intruyen a la Fm Panacán.

Al Terciario (?) correspondería la monzodiorita-diorita del cerro nombrado, en su vertiente oriental con fenómenos de metamorfismo (skarn) en las calizas, relacionado con el ciclo ándico. Y al Cuaternario depósitos aterrazados y acarreo moderno.

Estructuralmente se trata de un bloque basculado al NO y ligeramente plegado.

La mineralización de las minas "Helvecia" se distribuye en una superficie aproximada de 600 x 600 m. SISTER (op.cit.) se refiere a los depósitos de las zonas conocidas como Helvecia, El Ingenio y El Llanito; BRODTKORB (op.cit.) alude a las zonas de laboreo de los grupos Las Filipinas, El Halcón, Corte Grande, Santa Rita y manifestación El Llanito. Siguiendo el último de los autores citados, la mineralización se presenta a modo de indicios en calizas, como galena, blenda, pirita, calcopirita, tetraedrita, en granos finos o en nódulos;

también en la "vulcanita alterada"(La Solitaria) como precipitados coloidales de blenda; en finas guías o venillas, en agregados de 100 micrones y hasta milímetros, y preferencialmente en la discordancia Fm San Juan-Fm Volcán, entre el conglomerado brechoso calcítico y la arenisca, con baritina en masas espáticas, galena, etc., constituyendo cuerpos tabulares, de interés económico, de hasta 30 m y mas de largo por 1-5 m de potencia, de rumbo meridional con 30-50 ° de buzamiento. También en bolsones de mayores dimensiones que los señalados. Además hay áreas mineralizadas que siguen planos en las calizas, hasta 4 niveles con baritina y calcita.

La mineralización primaria está compuesta por blenda, en agregados masivos; galena, en grano grueso; pirita escasa en granos aislados; tetraedita escasa; cuarzo y baritina, ésta en agregados gruesos y en tablillas microscópicas. Los minerales secundarios que constituyó la principal mena metalífera explotada consiste en hemimorfita, smithsonita, hidrozincita, yeso, jarosita, natrojarosita, cerusita, malaquita y otros. La zona de oxidación alcanza una profundidad de 10 a 30 m.

Resultados analíticos de muestras comunes:

Espesor en m	Pb%	Zn%	Ag g/t
3,5	2,2	37,1	135
1,2	9,6	43,1	195
1,5	1,6	49,8	180
2,5	3,2	0,8	35
2,9	0,4	5,0	65
2,0	10,0	4,7	53

En la ladera occidental del cerro se presentan numerosos trabajos; a la zona de Corte Grande pertenece el socavón La Solitaria, de un recorrido de 356 m del que parte un pique de 31 m, con un cortaveta hacia el oeste que a los 55 m alcanzó el manto mineralizado, como el laboreo más importante del área. En El Llanito, 2 km en línea recta de la Helvecia, existe una brecha mineralizada, cuarteria, producida por un deslizamiento de las calizas portadoras de smithsonita, hemimorfita e hidrozincita, principalmente. En El Halcón, Las Filipinas y Santa Rita hay labores irregulares de muy variadas dimensiones.

Respecto de la génesis de estas concentraciones minerales existen opiniones opuestas; hasta 1973 se ha sostenido que las mismas tendrían un origen hidrotermal, pero frente a esta hipótesis BRODTKORB Y BRODTKORB(1973) sugieren un origen singenético (estratoligado), de un eventual aporte vulcanogénico o biorehsistásico, como lo expone BRODTKORB(1979).

Descubierto en 1898 fueron capitales franceses los que lo explotaron; paralizado en 1910-1930, entra en actividad minero-industrial que finalizó en 1966. Es explorado por BANADE en 1971-1973. Contó con planta de concentración y hornos de tostación en San Bernardo.

La producción de minerales oxidados de zinc fue de 9.700 t entre los años 1945-1978; aportó con concentrados de galena en un volumen que se desconoce y 9.000 t de baritina (94% SO₄Ba), entre 1947 y 1963. En 1981 registra una producción de 1.383 t de mineral con alrededor de 5% Pb.

"Descubrimiento Nuevo"

FURQUE(1972) se refiere a esta mina que se sitúa en la quebrada del mismo nombre, 8 km de su desembocadura aguas arriba sobre su margen izquierda, en el departamento Gral Lavalle.

Se trata de una veta encajada en areniscas cuarcíticas verdes compactas de edad devónica, Fm Punilla, de rumbo N 10°O con buzamiento 40°E, cuya mineralización está compuesta por galena, blenda y calcopirita en ganga de cuarzo como especies primarias y como secundarias, limonita, malaquita y azurita. En superficie asoma en unos 200 m, siendo su espesor de 30 cm que en profundidad aumenta a 40 y 50.

Los trabajos realizados consisten en dos galerías de poca extensión que

siguen el sentido de la veta.

Caldera, Tigre y Cerro Negro

La región argentífera del Famatina, sita en la parte alta de su vertiente oriental, se encuentra 30 km, en línea recta, al O de la ciudad de Chilecito (departamento homónimo) y comprende los distritos de Caldera, Tigre y Cerro Negro o La Viuda, a una altura que oscila entre 3.800 y 4.000 m s.n.m. Caldera dista unos 7 km, en línea recta, al N de Cerro Negro. (Fig.28)

Sobre estos viejos distritos que se empezaron a explotar en 1767, existen diversos estudios, de los que se mencionan: ALLCHURCH, en HOSKOLD (1895), VITEAU (1910), BODENBENDER (1922) y SCHALAMUK et al, 1977, este último orientado a la mineralización de la mina "Peregrina" en particular, la más explotada de todas.

Emplazados en ambiente de sedimentitas de bajo grado de metamorfismo (pizarras), pertenecientes a la Fm Negro Peinado del Ordovícico que observan rumbo N-S a NNO-SSE, intruídas por el granito de la Fm Ñuñorco (Devónico) y por "stocks" de dacita y riódacitas, las diversas vetas que los integran acusen una dirección E-O y NO-SE, con variado ángulo de inclinación. Registran un desarrollo variable, de hasta casi 400 m y una potencia de algunos decímetros hasta 2,0 m.

Las vetas del distrito Caldera acusa una orientación E-O y se alojan en pizarras. La Aragonesa, la más importante, inclina 80°S y su espesor es de 0,60 m. Según BODENBENDER (op.cit.) en su zona de oxidación se presentan cuarzo poroso con limonita y óxidos de manganeso, restos de carbonatos de hierro, calcio y magnesio, rodocrosita, acompañados de cerargirita y plata nativa. En profundidad aparece argentita, rosiclères, blenda, galena, pirita y calcopirita.

En el distrito Tigre las características de las vetas y su mineralización no difieren sustancialmente de lo señalado para Caldera, aunque cabe agregar que registran menores espesores. Su mina más rendidora fué "San Miguel".

El distrito Cerro Negro o La Viuda, ha sido el más explotado; sus vetas que encajan en pizarra grisáceas y verdosas se orientan siguiendo dos sistemas dominantes: E-O y NO-SE. Al primero corresponden las vetas "Teresa", "Santo Domingo", etc. y al segundo, "Nicolasa", "San Pedro", "Peregrina" y otras. Las minas más trabajadas son: "Peregrina", "La Viuda" y "Santo Domingo", cuyos venederos mantienen una dirección N 30°E y N 50°O, con buzamiento de 40-70° y un recorrido de 140-200 y hasta alrededor de 400, con potencia irregular de pocos decímetros a más de 2,0 m. La veta Peregrina sita en el sector oriental del Cerro Negro tiene un recorrido de 350 m y un espesor medio de 0,75; ha sido reconocida en profundidades de hasta 150 m. Su estructura es masiva, raramente bandeada y en parte es brechosa. En niveles superiores, los minerales ferruginosos ("paco" de los mineros), producido por alteración de carbonatos, contenían plata nativa y cerargirita. La mineralización hipogénica deducida de los estudios de BODENBENDER y SCHALAMUK consisten en: minerales de plata (argentita, argirodita, miargirita, pirargirita, proustita, stephanita, tetraedrita); minerales de cobalto y níquel (cloantita, niquelita, rammelsbergita, saf-florita); minerales metálicos, varios (blenda, calcopirita, pirita, galena, marcasita, wurzita) y minerales de ganga (siderita mangánifera, cuarzo, baritina y calcita).

La proustita conjuntamente con pirargirita, plata nativa y argentita constituyen las principales especies argentíferas. Respecto de la plata nativa, ésta es primaria en su casi totalidad. La participación de los minerales de cobalto y níquel es muy escasa.

Acorde con la mineralización que ofrecen las vetas de los distritos con siderados, ella deriva en cuanto a su formación de soluciones mineralizantes de baja temperatura, del tipo epitermal, la que se vincularía con las intrusiones dacíticas aflorantes en ese sector del Famatina.

Desde 1780 hasta 1810 estas propiedades fueron trabajadas por aragone-

ses(jesuitas laicos) y luego intermitentemente hasta 1910.Los minerales se beneficiaban en pequeñas plantas por amalgamación instaladas al pie de Famatina.Según ALLCHURCH la mina "Peregrina" proveía menas con hasta 10-12 kg/t Ag; menciona además que la Cia Francesa de Nonogasta operando con 30 obreros producía 6-8 t mensuales de mineral.Al parecer algunas de las vetas dieron con grandes"bonanzas".La "Peregrina" contaría con 16 niveles algunos de hasta 100 m de largo. El socavón de la mina "Georgette" cortó a la veta Peregrina en su extremo sur. La mayor parte de los trabajos mineros de estos distritos no son accesibles por encontrarse aterrados e inundados.

MENDOZA

En el período 1945-1981 esta provincia ha contribuido con el 2,5% aproximadamente del producido nacional de minerales de plomo (1.435.455 t).

Sus mineralizaciones plumbo-argento-cincíferas se encuentran enclavadas en las distintas unidades morfoestructurales de su territorio.Así en la Precordillera se localiza el amplio yacimiento de Paramillo de Uspallata(departamento Las Heras)con sus sistemas de 40 vetas alojadas en sedimentitas y vulcanitas triásicas,portadoras de galena y tetraedrita argentíferas,sulfosales de plata,blenda y otros sulfuros en ganga principal de siderita,explotado ya a fines del siglo pasado y aún activo.

En la estructura de la Cordillera Principal,en el sector austral de la provincia,se hallan una serie de concentraciones vetiformes,entre las que se citan:"La Flor","Cuhinchenque","Yupanqui","El Cajón"(departamento Malarque),de estas minas la más trabajada fue la última.

En el bloque Sanrafaelino-pampeano,en el departamento San Rafael,se ubican los grupos Las Picazas,Descubrimiento,Infierno y Puesto Laura,consistentes en vetas intercaladas en esquistos filíticos precámbricos que encierran galena argentífera,blenda,arsenopirita y otros sulfuros,El primero de ellos es el más importante(minas "Rio Diamante").

Y, finalmente, restaría mencionar en el ambiente de la Cordillera Frontal,el depósito de Yaucha integrado por una veta en pórfido cuarcífero permotriásico que contiene fluorita,cuarzo y galena.

Mendoza registra en el período 1945-1981 una producción de 51.234 t de mineral y concentrado de plomo,incluyendo el aprovechamiento de viejos desmontes (Paramillo de Uspallata).El abastecimiento anual,promedio por quinquenio,a partir de 1945 ha sido como sigue en toneladas:

1945-1949:	279	1965-1969:	33
1950-1954:	326	1970-1974:	5.380
1955-1959:	291	1975-1979	928
1960-1964:	9		

El tenor medio en Pb de las 38.038 t acusadas entre los años 1970-1981 es de 3,5%,procedentes en su casi totalidad de Paramillo de Uspallata,cuya mena registra además 450-500 Ag g/t.

Paramillo de Uspallata

A 55 km en línea recta al NNO de la ciudad de Mendoza o a 84 km sobre la ruta Internacional a Chile,en el faldeo occidental de la Precordillera,se hallan las antiguas minas plumbo-argentíferas del Paramillo de Uspallata(departamento Las Heras),a una altura comprendida entre 2.700 y 3.200 m s.n.m.

Sobre este distrito que ocupa un área de 4 km de norte a sur por 4,5 de este a oeste, existen estudios confeccionados AVE-LALLEMENT(1890),TREWARTHA JAMES(1923),RAYCES(1949) y otros.

En la región predominan sedimentos y vulcanitas del Triásico superior. Los sedimentos comienzan con areniscas y areniscas arcósicas de distinta composición y colores que alternan con bancos de tobas y arcillas,los que han sido intruídos concordantemente y en tres niveles por filones-capa o bancos de basalto,cuya estructura varía de lugar en lugar.Por encima del 2º banco de basalto,contando de abajo hacia arriba,se encuentra la serie de cerro Blanco,

constituida según RAYNES (op.cit.) por areniscas y conglomerados intercalados con estrechas capas de arcilla tobácea con restos de flora Equisetites Cladophlebis, Dicroidium, Zuberia, etc. y por tobas andesíticas. A esta serie le siguen las Areniscas de Darwin con abundantes restos fósiles de Cordaites. Este banco en el cerro Vallejo y hacia el sudeste engrana lateralmente con los esquistos arcillo-bituminosos con Estheria y escamas de peces ganóides, considerados como Fm Cacheuta. Todo este complejo se hunde regionalmente al oeste con un buzamiento medio de 20°, pero localmente se inclina al suroeste y se muestra ligeramente flexurado, habiendo sido, por otra parte, afectado por dos sistemas principales de fallas que rigen el control estructural del yacimiento.

Las vetas, en número de 40, están dispuestas en su mayoría subparalelamente y distribuidas en dos sistemas: uno de orientación general E-O y el otro NO-SE con una inclinación preponderante hacia el norte de 70-80° hasta la vertical en algunos casos y comunmente encajadas en los basaltos y sus tobas llegando hasta el límite donde las fracturas entran en areniscas. (Fig. 99).

La corrida de las vetas, que corresponden a un sistema de hendiduras de tensión y compresión, alcanza de 400 a 600 m en aquellas que poseen un rumbo NO, siendo más extensas en las orientadas de E a O; así la veta Trinidad aflora por más de 1,5 km. Su potencia varía entre 0,35 y 1,50 ensanchando localmente hasta 3-4 m. Algunas son opuestas, como Vallejo, Alcaparrosa y Vetilla.

AVE-LALLEMENT (op.cit.) observó que las vetas tienden a ramificarse al pasar de los mantos de basalto a las tobas, volviendo a tomar su aspecto normal al hallarse nuevamente en la primera roca.

La estructura del relleno de las vetas es predominantemente brechosa, existiendo la maciza y la de guías o bandeada. Los minerales primarios son: galena argentífera (textura hojosa hasta de grano fino) en mezcla con tetraedrita hasta con 1% Ag; blenda en dos generaciones, proustita-pirargirita, calcedonita, pirita. La tetraedrita es el principal mineral de plata, presentándose en masas de grano fino. La ganga está formada por material triturado del basalto y toba con arcillas ferruginosas; siderita manganífera, escasa rodocrosita, cuarzo en parte poco abundante, como asimismo calcedonia y baritina, muy esca-

sa. En la zona de oxidación o de metales "cálidos", cuya profundidad asciende a unos 30-40 m, existen, limonita, óxidos de manganeso originados de la alteración de los carbonatos, además de crisocola, malaquita, azurita y de los compuestos halogenados de plata, entre los que predominan la cerargirita en masas o bien finamente diseminada en la "masicota" (material limonítico). Esta zona muy explotada se caracterizó antiguamente por su alta ley en plata.

Entre los minerales de la zona de enriquecimiento o de cementación se observó: roscleres (pirargirita y proustita), argentita poco común y rara calcosina.

En las vetas Rosario, Trinidad y Belén, donde AVE-LALLEMENT notó impregnaciones de petróleo en la ganga, se ha encontrado plata nativa en ganga de "masicota" y cuarzo. El oro fué determinado por ensayos en algunos minerales oxidados pero en pequeñas cantidades.

El mineral rico que se explotaba se encuentra en "clavos" o columnas mineralizadas, inclinadas hacia el oeste y en parte interrumpidas por las tobas.

Las vetas más importantes son: Alcaparrosa, Vetilla, Vallejo, Santa Rita, Rosario, Belén, Tajo, San Lorenzo, Florida y Trinidad. En total se operó en 37 vetas.

A continuación se indican las leyes medias por vetas establecidas a través del estudio que realizara Fabricaciones Militares, con un relevamiento general de las labores accesibles, de un recorrido de 7 km de galerías, y la extracción de 337 muestras:

Veta	Potencia en m	Pb%	Zn%	Ag g/t	Muestras analizadas
Santa Rita	0,40	2,13	3,96	231,7	39

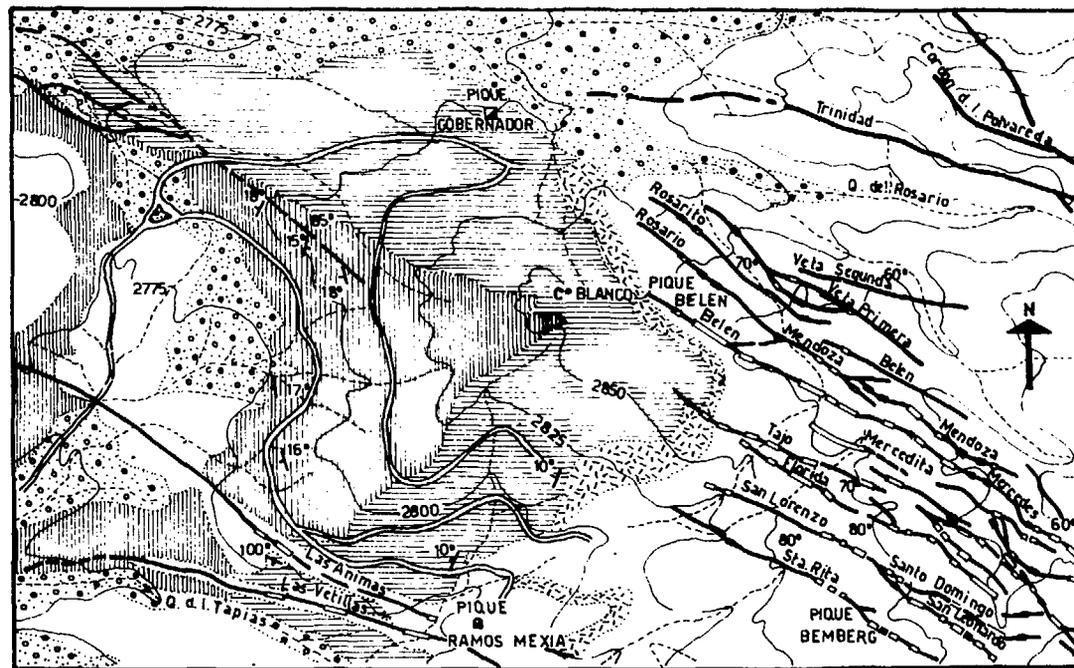


Fig. 99 RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO - GEOLOGICO PARCIAL DEL DISTRITO ARGENTO-PLUMBIFERO DE PARAMILLO DE USPALLATA. DPTO. LAS HERAS, MENDOZA, según la COMISION DE ESTUDIOS USPALLATA (D GFM) , RAYCES (1949).

Veta	Potencia en m	Pb%	Zn%	Ag g/t	Muestras ana- lizadas
San Lorenzo.....	0,49	3,29	8,57	881,0	26
San Pedro.....	0,64	1,20	4,71	1.002,5	10
Florida.....	0,35	1,98	2,05	651,2	10
Tajo.....	0,60	2,97	5,63	662,4	16
Vallejos.....	0,73	0,87	0,46	317,8	14
Pilar.....	0,42	4,27	3,28	401,4	10
Vetillas-Cementerio	1,50	1,05	6,41	574,4	65
Veta Segunda.....	0,50	1,39	2,15	138,0	7
Rosarito.....	0,72	6,56	2,33	550,0	49
Rosario.....	0,40	3,05	2,06	766,4	33
San Miguel.....	0,47	4,26	3,24	666,0	2
Belén.....	0,35	0,45	0,54	55,2	?
Mendoza.....	0,45	0,30	0,41	59,4	5

El promedio general de los minerales de este yacimiento se aprecia en 2-3% Pb; 3-4% Zn y 450-500 Ag kg/t.

Debido a la intensa explotación a que estuvieron sometidas estas vetas, de las cuales de sus niveles superiores sólo restan puentes y zonas pobres, y el estado en que se encuentran las labores profundas, aterradas y anegadas, se carece de información respecto de las reales posibilidades en conjunto que ofrece este distrito.

Este yacimiento fue descubierto en 1683 y constituye una de las regiones mineras más viejas del país, desde entonces fué explotado intermitentemente hasta 1885, en que pasó a manos de la Sociedad Minera del Paramillo de Uspallata que lleva a cabo nuevos trabajos y estableció una planta de concentración que estuvo a cargo del Ing. G. AVE-LALLEMENT. Con posterioridad, alrededor de la segunda década del presente siglo las minas fueron operadas por el señor Benito Villanueva.

Cuentan con numerosas labores en casi todos los filones y piques (Ramos Mejía, Gobernador, Bemberg y otros) algunos de más de 70 m.

Este yacimiento fué objeto de exploración por parte de la Compañía Minera Aguilar S.A. Más tarde la firma Velke S.A. con fondos de Fomento Minero reconoce en profundidad 12 de las 40 vetas allí presentes, definiendo con la apertura de 2000 m de laboreo el comportamiento lenticular de las mismas y un volumen de 20.000 t con un contenido de 90 hasta 450 Ag g/t (1980).

Con el aprovechamiento de los desmontes, se inicia en 1971, con 11.461 t su actividad, cuyo material es tratado en una planta instalada en la provincia de San Juan. La Estadística Minera de la República Argentina asigna para Mendoza una extracción total de 35.000 t hasta 1981, que proceden en su casi totalidad de Paramillo de Uspallata, extraídas de la veta Tajo y de otras.

"La Flor"

Esta mina se localiza en la ladera oriental del cerro de las Minas, sobre la margen derecha del arroyo homónimo, en el departamento Malargue, a una altura de 2.500 m s.n.m. Dista 40 km por caminos desde Malargue hasta la confluencia de los arroyos de las Minas y Vegas Peladas y desde allí, asiento de la antigua planta de la mina "El Cajón", 4 km por senda de herradura.

Sobre esta propiedad existen varios estudios de SERRANO y DEVITO (1954), LAPIDUS (1957 b), FERNANDEZ CACERES (1971) y otros.

La geología del área está constituida por bancos de calizas, margas y pizarras metamorfizadas de la Fm Cerro Puchenque (Lias-Dogger), de rumbo N20-40°O con buzamiento de 15-25°NE. Intercalados en este conjunto metamorfizado, se presentan diversos filones-capas de 5-20 m de potencia, de un pórfido láctico. Corona la estructura anticlinal del cerro de las Minas un "stock" de diorita. Diques de basaltos del Palaucolitense seccionan en la mina los sedimentos metamorfizados (hornfels) y a la roca dacítica.

Este yacimiento comprende dos vetas principales y otras menores que por su coloración resaltan notoriamente del ambiente. Forman crestones de hasta 4-5 m de altura, de color negro azulado. La veta I, de un recorrido superior a los 200 m y de rumbo general N 60°E con inclinación 75-85°SE, registra una potencia en sus asomos de 1-2 m; la veta II, orientada N 25°E con buzamiento 70-84°SE, se une a la I y continúa hacia el SO con potencia que supera 1-2 m. A parte de dichas vetas existen otras con varias ramificaciones, alojadas como aquellas en sedimentos metamorfozados y en dacita. La estructura de su relleno exterior es masiva a porosa, compuesta de un entramado de cristales de baritina manchados por óxidos e hidróxidos de hierro. También está presente la estructura brechosa.

La mineralización hipogénica está integrada por blenda, galena de grano fino, pirita abundante y de grano fino y calcopirita, en ganga de baritina, relleno principal; siderita en nódulos y masas densas; cuarzo y calcita. De los supergénicos, la limonita se muestra en masas esponjosas parda amarillenta, arrionada y óxidos de manganeso en películas y en agregados pulverulentos.

En cuanto al origen de este depósito, se lo considera epitermal en relación con la dacita de edad miocena-pliocena.

Muestreo en las labores (FERNANDEZ CACERES, op. cit.):

Labor	Muestra	Espesor m	Pb%	Fe%	Mn%	Zn%	Ag g/t
1	1	0,65	14,50	9,70	0,35	1,03	n.d.
2	2	0,65	0,30	21,25	0,10	1,41	n.d.
2	3	1,10	1,20	20,60	0,50	1,90	20
4(socavón)	8	0,20	0,38	17,20	0,75	4,43	33
"	9	0,75	0,30	n.d.	n.d.	5,19	88
"	10	0,50	0,25	24,14	0,94	5,00	23
"	11	0,40	0,65	n.d.	n.d.	3,54	70

Ley media del muestreo del socavón, para una potencia promedio de veta de 0,46 m: Pb, 0,37; Zn, 4,67 y Ag 60,5 g/t.

Entre las labores realizadas en esta mina se encuentran: la labor legal de 8 m; una galería de 34 m (labor 3) y la labor 4 consistente en un socavón, sito 56 m por debajo de la labor legal y que cortó a las vetas I y II, de 85 m de largo con galerías laterales, una de 19 y la otra de 23 m.

"Cuhinchenque"

Se encuentra ubicada esta mina al pie del cerro Torrecilla o Puchen, junto a la confluencia del arroyo Casa de Piedra con el Malargüe, departamento del mismo nombre, a 2.400-2.450 m s.n.m.

Areniscas grisáceas que pasan a conglomerádicas cubren la mayor parte del área en consideración, observando una dirección NNE con buzamiento 17-31° ESE. Sobre ellas se dispone en concordancia, calizas bien estratificadas, gris oscuras, asignadas al Caloviano. Un espeso manto detrítico de falda cubre el sector SE de la zona de las vetas. Una importante falla orientada NO atraviesa los sedimentos mencionados y otra, NNE-SSO, lo hace en el sector occidental; una tercera falla disloca la veta 3.

El yacimiento comprende tres vetas encajadas en areniscas: la veta 1, de una corrida de 300 m con potencia de 0,50 a 4 m, registra un rumbo NO y posición 85°SO hasta vertical. En su extremo NE se une a otras dos formando una amplia zona mineralizada que alcanza 11 m de ancho. Numerosas son las labores, aterradas, efectuadas en esta veta, entre ellas: un socavón de 43 m, piques, estocadas etc. de donde se extrajeron ricos bolsones de galena. La veta 2 acusa un recorrido también de 300 m con espesores de 0,15 a 0,80 m; observa una orientación ONO buzando 65-85°SSO y se divide en dos ramas, y la veta 3 de 95 m de largo con 0,30-0,70 m de potencia, mantiene una dirección NO con 75-78° de inclinación hacia el SO (LAPIDUS, 1957 b).

La estructura del relleno de las vetas es masiva y en parte brechosa, y

la mineralización de todas ellas consiste en galena, blenda y pirita esencialmente, en ganga de baritina, calcita y cuarzo. Acusan un marcado sombrero de hierro con abundante limonita y hematita.

Se trata de una vieja mina, de 3 pertenencias, solicitada en 1924 y cuya producción se desconoce.

"Yupanqui"

Esta propiedad se halla ubicada al pie del faldeo este del cerro Torrecillas, al sur del arroyo Casa de Piedra y próximo a la confluencia de éste con el arroyo de las Minas, unos 33 km al OSO de Malargüe, departamento homónimo, a 2.600 m s.n.m.

El elemento predominante en el área del yacimiento está constituido por areniscas y conglomerados, gris claro a oscuros, bien estratificados, de rumbo NNE con inclinación de 25-30° ESE. Sobre estos sedimentos en aparente concordancia se apoyan calizas gris oscuras, fosilíferas, probablemente del Caloviense. Una serie de diques muy alterados, posiblemente andesíticos, de dirección NO, subverticales, se alojan en una serie de fallas y acompañan muchas veces a las vetas.

Las vetas, en número de 12, se encuentran dispuestas en una franja orientada ESE-ONO y distribuidas en una extensión aproximada de unos 500 m. De dirección NO en el sector norte, y ONO en el sur, con buzamientos de 55-80° SO, acusan corridas visibles de 20-90 m con espesores de pocos decímetros hasta 4 m y se hallan alojadas tanto en areniscas como en calizas.

La mineralización consiste en galena, blenda, pirita en ganga de calcita y cuarzo. Todas las vetas muestran un marcado sombrero de hierro, amarillo o cráceo, con predominio de limonita y hematita.

En el conjunto de las 12 vetas se han realizado diversas labores a cielo abierto y algunas subterráneas. Entre las vetas más trabajadas según LAPIDUS (1957 b), se encuentran la veta 7, de una corrida de 65 m, potencia 0,80-1,50 m, con un rajo de 13 m y un cortaveta de 24; veta 9 de 70 m de longitud visible 0,40 a 2,0 m de potencia, registrando un rumbo ONO y 4 labores superficiales.

Denunciada esta mina en 1952 su última actividad se mantuvo en los años 1954-1955. Se carece de datos acerca de la producción lograda.

"El Cajón"

Esta mina descubierta en 1947, se halla ubicada 50 km por caminos al ONO de la localidad de Malargüe, en el departamento homónimo, a 2.400 m s.n.m.

Sita en el ámbito de la Cordillera Principal, a unos 5 km al O de la confluencia del arroyo Vegas Peladas con el de las Minas, la geología imperante en la zona está representada por bancos de calizas gris claras a oscuras que observan un rumbo NO-SE con 15-25° NE, silicificadas en las proximidades de filones de dacitas y atribuibles a la Fm Puchenque del Liásico. Dichos filones concordantes con la estratificación de las calizas, acusan espesores variables, de 2 m y más hasta 100 m en algunos casos. Tres afloramientos de basalto se hacen presente en la zona, como diques que intruyen las calizas, con potencia de 3 m (LAPIDUS, 1957 b).

El área en consideración está afectada por una falla principal arrumbada NE, y oblicuas a ésta por dos menores de dirección NNE una y ENE la otra. La mineralización ha seguido estas fracturas.

El yacimiento comprende tres vetas: una principal y dos menores. La primera, de rumbo NE con inclinación 58-78° SE, tiene un desarrollo aflorante de 250 m y una potencia de 1,30 a 1,50 m; las otras dos son de menor recorrido y espesor; contienen casi exclusivamente calcita. De la veta principal se ha explotado el sector sito sobre la margen oeste del arroyo de las Minas, esto es, un "clavo" de unos 350 m de largo por 100 de profundidad con un pitch de 45° E que presentaba la siguiente asociación: galena argentífera, blenda con aumento en profundidad, pirita y calcopirita, en ganga de cuarzo y calcita. Estructu

ra del relleno,masivo y en parte brechoso.Marcada formación de la zona de oxidación con abundante limonita,hematita con cerusita,anglesita y galena como guías o formando papas.

En 1954 se estableció una reserva de 14.500 t positivas y 7.800 positivas-probables,con 20% Pb,10% Zn y 438 Ag g/t.

En 1955 el laboreo totalizaba 575 m de galerías corridas en varios niveles. Se empezó a trabajar en 1949 continuando hasta 1959.Tuvo una primitiva planta de concentración gravitacional y luego una de flotación.La mayor parte de las 4.500 t de concentrados y seleccionados de plomo que registra Mendoza en el período 1948-1959 corresponde a esta mina.El sector este de la fractura que aloja la veta principal carece de una mineralización que ofrezca interés(LAPIDUS,op.cit.).

"Potosí","La Esperanza","Irma","Mimi" y "Magdalena"

Este conjunto de minas considerado preliminarmente por GARCIA(1965),se halla situado 12 km al ONO de Agua Escondida(departamento Malargüe),en una región que ha sufrido peneplanización.

Se localizan en un ambiente del Bloque sanrafaelino-pampeano en el que participan ortocuarcitas carbónicas,claras(Fm Agua Escondida),intruídas por diques de rocas volcánicas acidas y mesosilícicas,pérmicas(Fm Corrales).El límite norte del área mineralizada está dado por rocas volcánicas básicas(basaltos),coladas del cerro Toscal.

El yacimiento está formado por más de 100 vetas cuya potencia varía desde algunos milímetros hasta 10 m en el caso de bolsones,de un recorrido de pocos centímetros hasta 150 m.Su mineralización es homogénea y consiste en galena argentífera,escasa blenda,cuarzo,óxidos de manganeso de hierro,ópalo y calcedonia.

Diversos son los trabajos de reconocimiento efectuados,a saber,piques, chimeneas y galerías,por lo común de corto recorrido entre los que se señala un pique de 22 m y dos cortavetas de 18 m cada uno.

"San Eduardo"

Esta propiedad ubicada en la margen izquierda del río seco de la Sandía, frente al cerro San Pedro,integrando el grupo minero El Nevado,unos 170 km al SE de San Rafael(departamento homónimo),a una altura de 1.250 m s.n.m.

Emplazada en la estructura del Bloque sanrafaelino-pampeano,su yacimiento ha sido el más trabajado del grupo,el que se encuentra alojado en andesita alterada de la Fm Huincán del Plioceno,roca a la cual se relacionaría el mismo,de carácter epitermal.En sus cercanías se hacen presentes coladas de basalto olivínico,poroso de edad pleistocénica. A ambas márgenes del mencionado curso de agua afloran masas de pórfido diorítico.

El yacimiento consiste en una veta de rumbo ENE-OSO e inclinación variable,de estructura ramificada con un cuerpo masivo de 40-45 m de largo,comprendido entre los niveles -14 y -46. Su potencia allí varía entre 0,40 y 1,00 m.A esta veta se junta otra menor en el pique maestro.

La mineralización está constituida por galena argentífera,de grano mediano a fino;blenda poco abundante y escasa pirita,en ganga de cuarzo con calcedonia y calcita. El relleno es parcialmente brechoso.

Esta mina cuenta con un pique maestro de 84 m con niveles laterales,de varias decenas de metros de largo,a las profundidades de -14,-30,-46,-62 y -84. En el último la veta continúa en ramificación. Hay además otras labores: socavones,chiflones,etc. Estuvo en actividad hasta 1918 y posteriormente paralizada hasta 1943,siendo motivo de un nuevo intento de explotación en 1958.

A unos 500 m al este de la mina "San Eduardo" se halla "La Salvadora", de plata,representada por una veta intercalada en andesitas,orientada E 60° S y buzamiento al SO,explotada hace mucho tiempo.Su mineral más importante es un compuesto de cobre muy rico en plata.Las labores en su mayor parte están aterradas e inundadas(ANGELELLI,1950).

Grupos Las Picazas, Descubridora, Infierno y Puesto Laura

Al oeste de la ciudad de San Rafael (departamento homónimo) existe una amplia región plumbífera en la sierra de Piedra de Afilar, cuyos yacimientos se hallan distribuidos en una extensión de 12 km, en línea recta, y cuyo límite norte es el río Diamante, que corta allí la citada elevación formando una quebrada profunda.

MENA (1912), RIGAL (1935), MIRSON (1946b), MONCHABLON (1948) y DESSANTI (1956 c) aportan información sobre los depósitos de los grupos del epígrafe.

Geológicamente dicha región está constituida por esquistos filíticos de la Serie de Horqueta del Precámbrico y pórfidos cuarcíferos de la Serie Porfirítica del Triásico Inferior. Los esquistos filíticos, sericíticos, raramente, se presentan muy deformados con intercalaciones de cuarzo blanco. Teniendo en cuenta la ubicación de los depósitos, estos se agrupan así: Las Picazas por el N; Descubridora o Celia en la parte media, e Infierno o Santa Teresa por el S.

El grupo Las Picazas (mina "Río Diamante") se encuentra ubicada sobre el margen derecha del río Diamante, 31 km al O de Villa 25 de Mayo, o 55 km de San Rafael, a una altura comprendida entre 1.140 y 1.640 m s.n.m.

El yacimiento consiste en dos vetas principales subparalelas (Julietta y Picazas), de rumbo predominante N 30°O y buzamiento 60°SO, a veces concordante con la dirección de los esquistos, cuyos afloramientos pueden seguirse por varios centenares de metros. Situada a poca distancia una de otra, acercándose a veces sin llegar a unirse; poseen un espesor que oscila entre 0,50 y 2,50 m. Además hay otras vetas independientes o ramificaciones de aquellas. La mineralización hipogénica está integrada por: galena argentífera, de grado mediano en masas puras, en guías o en mezclas con otros sulfuros; arsenopirita abundante, asociada a galena y piritita; blenda, no muy común aunque abundante en ciertas concentraciones y calcopirita escasa. La ganga consiste en cuarzo manchado por óxidos de hierro y minerales oxidados de arsénico. En la zona de intemperización se nota bastante cerusita, escasa anglesita, hemimorfita, limonita, escorodita, malaquita y azurita.

Los minerales sulfurados forman "clavos" o masas lenticulares segundas de cuarzo estéril o poco mineralizado. El de la veta Picazas se estima de un desarrollo superior a 250 m. Según MIRSON (op. cit.) los valores medios correspondientes a la zona de Las Picazas son para una potencia media de 1,20 m: Pb, 9,06%; As, 6,00%; Zn, 4,32%; Cu, 0,47% y Ag 190 g/t; y los logrados por MONCHABLON (1948): Pb, 11,0%; As, 5,5%; Zn, 5,33% y Ag, 209 g/t. El mineral positivo para los tenores señalados sería del orden de 11.000 t.

Este yacimiento como los otros de la región en consideración pertenecen a la zona mesothermal y se relacionarían con los pórfidos triásicos intruídos en las filitas.

El grupo en cuestión fue explotado en 1887 y luego en distintas épocas. En 1923(?) tras nuevas labores, se instaló una moderna planta de concentración por gravitación para el tratamiento de este complejo mineral, pero los resultados no fueron satisfactorios, debido a la presencia del arsénico.

La zona de mayor laboreo la constituye la veta La Picaza, donde existen niveles desarrollados en 170 m y separados en 45 m. Se desconocen las verdaderas posibilidades de este yacimiento ya que no ha sido debidamente explotado. Al parecer el problema que ocasiona la arsenopirita es resuelto recurriendo a la concentración por flotación.

Los relaves de la planta de concentración, en realidad "medios" (middling) procedentes del tratamiento por mesas, constituyeron durante algún tiempo la materia prima para la obtención anhídrido arsenioso, en los años de la Segunda Guerra Mundial (ver Capítulo Yacimientos de Minerales de Arsénico).

El grupo Descubridora o Celia, distante 8 km en línea recta al SSE de Las Picazas, se halla en la parte septentrional del arroyo de Las Minas, afluente del arroyo Chorreado, en área del contacto del basamento sericítico precámbrico.

co con la Serie Porfírica del Triásico inf. La mina "Descubridora" posee una veta de dirección N 15°E alojada en pórfido cuarcífero alterado, de una potencia de 75 cm, portadora de galena argentífera, arsenopirita y calcopirita en ganga de cuarzo.

En "La Argentina" y la "Celia" se presentan vetas de pocos decímetros de espesor, intercaladas en filitas. Algunas de sus labores tienen un recorrido de 30 m.

El grupo Infierno o "Santa Teresa" se localiza en la margen del curso superior del arroyo Totorá; sus vetas afloran en pórfidos cuarcíferos intruïdos en esquistos filíticos parduscos y grisáceos, que observan dirección N 10° O y buzamiento 60-70°O.

La veta principal de la mina "Infierno", orientada N 30°O con inclinación 70°NE, acusa un espesor de varios decímetros hasta 2,0m y en ella se han abierto varios pozos y un chiflón; otra veta de rumbo NNO-SSE corta a la anterior. La mineralización consiste en abundante pirita presente en guías de 7-12 cm de potencia en algunos sitios, que registra 18 Ag g/t y 2 Au g/t (RIGAL, op. cit.); aparte de la galena de escasa participación, se nota blenda y calcopirita.

En las cercanías de la "Infierno" se encuentra la mina "Santa Teresa", en terrenos porfíricos afectados por numerosas fallas. Su veta principal mantiene un arrumbamiento N 30-40°E con buzamiento 70°NO; su potencia es muy variable (0,05-1,8 m) y su mineralización está compuesta por pirita y galena en guías paralelas portadoras de blenda y calcopirita, en ganga de cuarzo. Posee varias labores.

Puesto Laura

Las minas de Puesto Laura, a saber: "Elenita", "Del Medio" y "Nueva", se encuentran situadas 52 km al O de San Rafael, 38 km de la estación Capitán Montoya (departamento San Rafael) ó unos 6 km aguas abajo del distrito plumbífero de Las Picazas.

El relieve en que se ubican dichas minas es abrupto y corresponde al de las barrancas del río Diamante; su elevación máxima pertenece al cerro Laura, de pórfido cuarcífero. Los terrenos geológicos presentes son esquistos filíticos precámbricos, de color negruzco y gris verdoso, en parte plegados y pene-trados por guías caprichosas de cuarzo, pero con rumbo general meridional e inclinación de 45°W. En sus cercanías existen masas de conglomerados y también material tobáceo y diversos afloramientos de pórfidos cuarcíferos.

El yacimiento lo constituyen varias vetas encajadas en los esquistos filíticos, los que en las vecindades de ellas se muestran blandos y descolorados. Están orientados de E a O y de ENE a OSO, inclinándose hacia el sur y situados en una superficie aproximada de 4,5 km de largo por 1,5 km de ancho. Son vetas irregulares en cuanto a su potencia, ya que la misma oscila entre pocos decímetros hasta casi un metro, poseyendo una tendencia lenticular, con una estructura de relleno maciza y también brechosa.

La zona de oxidación no sobrepasa los 3-4 m y está formada por limonita, malaquita, cerusita y escorodita en una masa cuarzosa. Este último mineral se presenta en masas de color verde y también en capas delgadas. Los minerales principales son: galena, arsenopirita, blenda y calcopirita, en ganga de cuarzo preferentemente poroso.

Este yacimiento es idéntico en cuanto a su contenido mineralógico y a su posición geológica al de Las Picazas, y como aquel, se relaciona con la intrusión de pórfidos cuarcíferos de edad permotriásica.

Análisis de mineral seleccionado destinado a la planta de anhídrido arsenioso instalada en Carrodilla (Mendoza), de muestras extraídas por FERNANDEZ AGUILAR en ANGELELLI (1950).

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>As₂O₃</u>	<u>Au g/t</u>
1	Mina "Del Medio"	37,84%	3

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>As₂O₃</u>	<u>Au g/t</u>
2	Mina "Elenita"	34,67%	2
3	Mina "Nueva"(Veta Carlos)	21,27	1
4	Mina "Del Medio"(norte)	24,47	no deter.

Determinaciones correspondientes a muestras de la veta Carlos, constituida por minerales primarios:

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>As₂O₃</u>	<u>Pb%</u>	<u>Au g/t</u>	<u>Ag g/t</u>
5	Arroyo Seco	2,14%	18,78	1	405
7	Boca socavón	3,68	24,86	2	440
8	Zanjón roca dura	8,56	11,20	1	263

Los trabajos practicados en la veta Carlos, al parecer la más importante consisten en una galería de 16 m siguiendo una veta de 0,60 a 1,20 m de ancho; arriba de esta labor hay otra de 10,60 m, con abundante escorodita y al este de esta última y a un nivel más superior, una labor a cielo abierto de 2 m de profundidad. Entre otras labores se cita una galería de 40 m situada al otro lado de un barranco.

En la mina "Elenita" se observan diversos trabajos sobre una veta de 20 a 25 cm de espesor que consisten en un rajo, un escarpe y otras labores superficiales.

La explotación de los minerales de arsénico de estas minas estuvo a cargo de la Compañía Industrial y Minera de Cuyo, y se los destinó a su fábrica de anhídrido arsenioso instalado en Carrodilla (Mendoza). Extrajo en total 90t.

"Yaucha"

Esta mina se halla ubicada 50 km al SSO de la estación Eugenio Bustos o 172 km en igual dirección, de la ciudad de Mendoza, en el departamento San Carlos, a 2.450 m s.n.m.

En la zona se presenta un pórfido cuarífero oscuro con fenocristales de feldespatos y un granito biotítico, de grano fino, rosado. En este, que atraviesa a aquel conformando un relieve dentado, se aloja la veta Yaucha de rumbo general E 30°S con buzamiento 65-70°SO y un recorrido visible de 250 m. Su potencia varía entre 0,50 y 1,50 m y en parte más. La roca encajante, el granito, se encuentra muy alterada con formación de caolín.

El relleno principal de la veta está constituido por fluorita, blanco a marillenta, violácea y verde clara, a la cual se asocia baritina rosada en agregados laminares, algo de cuarzo y galena de grano mediano a grueso, distribuida muy irregularmente en la masa de fluorita, formando "ojos" por lo general pequeños. La galena es argentífera y el análisis de una casi pura reveló 263 g/t Ag.

Resultados analíticos de alguna de las muestras extraídas por GHISOU (1949).

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Espesor</u> <u>en cm</u>	<u>F₂Ca%</u>	<u>SO₄Ba%</u>	<u>Pb%</u>
4	Pique 1	70	43,40	0,90	8,70
5	Pique 2	33	33,80	2,65	19,89
8	Chiflón 1	32	58,90	2,62	6,77
10	Galería 1	40	52,00	2,56	4,83
16	Galería 2	126	37,34	1,36	2,27

El tenor medio aproximado de los sectores muestreados ascendería a 5% Pb sobre una potencia media de 50-60 cm.

Este depósito interesante por la asociación fluorita-galena se relaciona al ciclo eruptivo permo-triásico.

Cuenta con varias labores; entre ellas dos galerías de 12 m, la n°1 y de 55 la n°2; un rajo de 14 m, dos chiflones y dos piques de escasa profundidad.

NEUQUEN

Los diversos depósitos plomo-argentíferos de su territorio se localizan en ámbito de la Cordillera Principal y de la Cordillera Neuquina. Se trata de concentraciones vetiformes de modestas dimensiones y variadas leyes en plomo y plata. En la primera de las unidades morfoestructurales indicadas, se emplazan las vetas de las minas "Helena" y otras (departamento Minas) encajadas en rocas porfiríticas triásicas; "Atahualpa" (departamento Norquén) en sedimentitas jurásicas; "Basilio" (departamento Chos Malal), en sedimentos jurásicos; los yacimientos de cerro Huayelón y Campana Mahuida (departamento Loncopué), en sedimentitas mesozoicas y andesitas terciarias y la mina "Carreri" (departamento Picunches), en un conglomerado jurásico, y en la estructura de la Cordillera Neuquina, la mina "1° de Mayo" (departamento Catan Lil) en sedimentos metamorfizados (esquistos filíticos).

En el período 1955-1980 Neuquén registra una producción de 1.566 t de mineral seleccionado y/o concentrados de galena argentífera. En el lapso 1945-1979 el abastecimiento promedio anual por quinquenio es de:

1945-1949:	132	1965-1969:	9
1950-1954:	98	1970-1974:	8
1955-1959:	55	1975-1979:	12
1960-1964:	-		

Entre los años 1969 y 1980 inclusive el producido alcanza a 100 t procedentes de las minas "Carreri", "La Esperanza" y "Río Agrío", con un tenor medio de 63% Pb.

Cerro Huayelón

El distrito plumbífero de cerro Huayelón (departamento Loncopué) comprende de las minas "Victoria", "Agustina", "La Juanita" y "Mercedes". Dista 130 km al N de Zapala y 20 al E de Campana Mahuida y se encuentra a una altura de 1200 -1595 m s.n.m.

LANNEFORS (1930 b), SGROSSO (1933) y ALESSI y KEJNER (1957) aportan, entre otros, información sobre las minas de Huayelón.

Localizado en la estructura de la Cordillera Principal y rodeado de varios cordones montañosos tales como cerro Huayelón, Media Luna, Agudo y otros, de forma redondeadas, en su constitución geológica intervienen una serie sedimentaria y otra de naturaleza volcánica. La primera está representada por un complejo de areniscas conglomerádicas yuxtapuestas por bancos de margas gris claras y lutitas oscuras, fosilíferas, pertenecientes al grupo Cuyo (Jurásico-Cretácico). Estos estratos mantienen una dirección general NE-SO y una posición de subhorizontalidad hasta 15° NO. En la serie volcánica que ocupa la mayor parte del área mineralizada, participan rocas andesíticas como cuerpos intrusivos y a manera de mantos, esto es: andesitas y pórfidos andesíticos cuarzosos, dacitas de coloración gris verdosa, y además basaltos o basandesita como coronamiento en el cerro Huayelón. A esta serie se atribuye edad terciaria (Oligoceno-Mioceno). Finalmente, cabe señalar el relleno moderno con rodados de andesitas, dacitas, en cañadones y quebradas.

El yacimiento está integrado por las vetas Agustina, Victoria, Juanita, Mercedes, Siberia, además de otras menores, simples guías de corto recorrido como Tendida, Sorpresa, Santa Rosa y Labor 51. De ellas las más importantes por su mineralización y recorrido son: Agustina-Victoria. El rumbo general de estas vetas es E-O con inclinación hacia el N, de un desarrollo de hasta más de 1.000 m y un espesor de pocos centímetros a más de 1 metro. Su mineralización consiste en galena de grano grueso, argentífera y blenda con escasa pirita y calcopirita, en ganga esencialmente de calcita con siderita portadora de cuarzo.

El rumbo general de estas vetas es E-O con buzamiento hacia el N y de un desarrollo variable de algunas centenas de metros en ciertos casos hasta más de 1000, con espesores que oscilan entre pocos centímetros y más de un metro, encajan en rocas efusivas (Agustina) o en el contacto de éstas con sedi-

mentitas (Victoria) o bien en éstas últimas (La Juanita, Mercedes). La estructura del relleno es bandeada y en parte brechosa. La ley media en Pb en los sectores bien mineralizados de "Victoria" oscilaba alrededor de 25%; en la "Agustina" la blenda registró presencia de plata nativa en hasta 11,3 kg/t.

Se trata de concentraciones plumbíferas del tipo epitermal, en relación con las rocas mesosilíticas citadas.

Somera descripción de las principales vetas con indicación de su laboreo: Veta Agustina: Recorrido 1.440 m, con espesor de pocos centímetros hasta 0,80 m. Numerosos trabajos superficiales y subterráneos; dos piques de 30 m, cortaveta y dos niveles, 56 de 122 m de largo con potencia de 0,03 a 0,80 m y nivel 57, 51 m, con ancho de veta de 0,05 a 0,70 m. Veta Victoria: correspondería a la misma corrida que Agustina, laboreo superficial y dos niveles a -30 y -60 m, el primero de un desarrollo de 434 m, el segundo inundado con galería de 73 m de largo, con 1-1,2 m de veta con calcita y escasa blenda. Un pique interior lo comunica con el -30. Veta Siberia: aflora en 110 m con ancho 0,10-0,20 m. Escasa mineralización. Cortaveta de 59 m y 5 m de galería. Veta Juanita: asoma en 479 m, con ancho de 0,20-0,30 m, observando un rumbo N 77°O y posición vertical. Laboreo aterrado. Veta Mercedes: encajada en sedimentos, su laboreo se encuentra aterrado.

Los primeros pedimentos datan de 1890; fueron trabajados en la primera década del presente siglo, permaneciendo inactivos hasta 1927. En 1951 hasta 1958 las explotó la compañía minera Cura-có y desde entonces se encuentran inactivos. La producción en el citado período alcanzó a 167 t con 76% Pb y 1.032 Ag g/t.

Campana Mahuida

Siguiendo la carretera Zapala-Loncopué, a unos 120 km al NNO de la localidad de Zapala, a la altura del arroyo Yumu Yumu y sobre la margen izquierda del río Agrio (departamento Loncopué), se encuentran situadas las minas plumbio-argentíferas de Campana Mahuida, enclavadas en una extensión de 2000 m, desde la mina "Lastenia" (1.005 m s.n.m.) sita 700 m al N del cerro Campana Mahuida hasta la mina "Cacique" (1.240 m s.n.m.).

Se conocen varios estudios acerca de este distrito, entre ellos: MICHAELIS (1909), PALACIO (1950) y PENAS PAMPIN (1951).

Las diversas vetas afloran en el área comprendida entre el ya citado río Agrio y los cerros Tres Picos y Pedregoso, macizos mesosilícicos del Terciario Superior.

Emplazada en el contexto de la Cordillera Principal, la región está constituida por sedimentos del Mesozoico medio, marionos (Grupo Mendociano), integrados por conglomerados, areniscas ferruginosas, de grano mediano a grueso, esquistos margosos, gris oscuros, fosilíferos y arcillas. Intruyen a esta serie, de posición más o menos horizontal, cuerpos de andesita. Cubriendo parte de los sedimentos y de la andesita; se extienden coladas de basalto posiblemente del Pleistoceno, constituyendo la amplia meseta que tiene por centro el cerro Campana Mahuida. (Fig. 100).

El yacimiento está representado por un sistema de vetas en las que predomina una dirección N 65-83°O, a saber las vetas: Cacique, Amelia, Temis, Belén y Carmela, con inclinación NE en unos casos y SO en otros, las que encajan tanto en areniscas como en andesita y se manifiestan como crestones de cuarzo o de baritina teñidas por hidróxidos de hierro. Sus longitudes varían entre 200 a 300 m, alcanzando en Cacique, 600 m y las potencias entre 0,30 y 0,70 m hasta un máximo de 2 m. Las vetas Carmen, Temis y Belén tienen por roca hospedante andesita, las restantes areniscas, variando la naturaleza de su ganga; así para el primer caso lo es el cuarzo y para el segundo, la baritina. La galena, de grano grueso a fino, es muy argentífera y forma guías de algunos centímetros de espesor. La pirita está presente en algunos sectores. En la zona superior de las vetas se presentan como minerales secundarios: anglesita, cerusita, limonita y smithsonita, ésta de la meteorización de blenda. En los procesos de

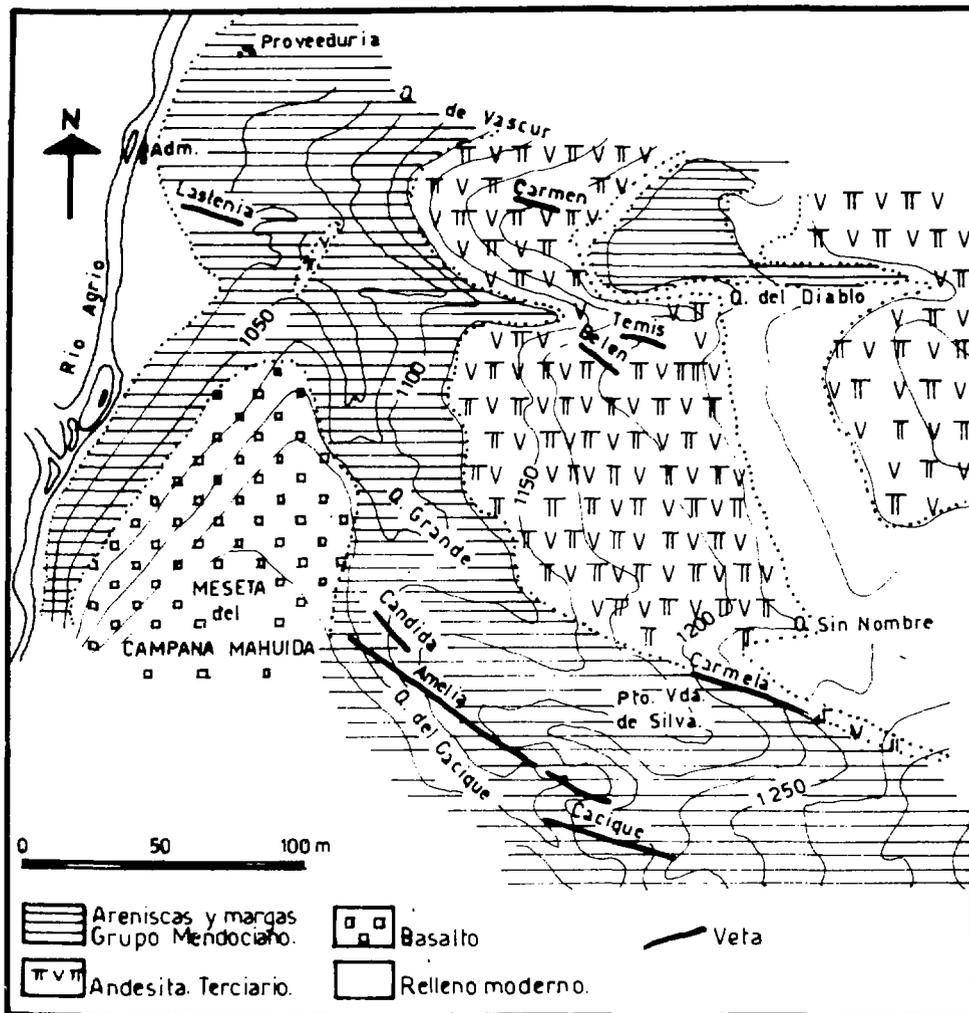


Fig. 100 BOSQUEJO TOPOGRAFICO- GEOLOGICO DEL DISTRITO MINERO CAMPANA MAHUIDA - DPTO. LONCOPUHE, NEUQUEN, según PALACIO (1950)

mineralización de este yacimiento PENAS PAMPIN (op.cit.) hace referencia a tres generaciones de cuarzo y dos de baritina. De carácter epitermal, estas concentraciones plumbíferas se las relaciona con andesita.

Del conjunto de vetas citadas se destaca como la de mayor interés la Cacique, de rumbo N 70°O y buzamiento 70-75°SE, donde el laboreo allí efectuado alcanza un desarrollo de 4.000 m, entre galerías, piques y rajos; "Carmen", registra un conjunto de trabajos que suman 531 m y otro tanto Lastenia.

Las reservas indicadas por SUDAMCONSULT y Asociados S.R.L. (1973), ascienden a 1500 t con 11% Pb y 350 g/t Ag para la mina "Carmen" y 25.000 t con 5,2% Pb y 115 g/t Ag para Cacique.

En los años 1952 y 1953 este yacimiento fué motivo de la exploración, con posterioridad al estudio efectuado por PENAS PAMPIN, llegándose a instalar una planta de concentración. El citado autor estimó en 1951, un total del orden de 4.900 t con un tenor promedio de 14,67% Pb, correspondientes a las vetas Lastenia, Cacique, Carmen y Amelia (oeste), conforme con el desarrollo que entonces ofrecía cada mina.

"Carreri"

Bajo esta denominación se comprende a las minas "Carreri II" y "Carreri T.G.", sitas a 45 km al O de Zapala y "Carreri III" y "Carreri IV", a unos 4 km al NNE del "Carreri T.G.", en el departamento Picunches, a 1.500-1.700 m s.n.m.

Localizadas las primeras al ESE del cerro La Atravesada y las segundas sobre la margen derecha del arroyo Carreri, participan en la región de este sector cordillerano, una abundante cubierta de detritus de falda, conos de deyección, morenas y depósitos fluvioglaciales, y en particular, rocas efusivas terciarias y cuartarias, cubriendo sus derrames formaciones antiguas del Proterozoico. En la zona del yacimiento se presenta el basamento cristalino (granitos), cubierto lateralmente por rocas de la Serie Porfírica del Triásico y en el lugar en que se emplazan las vetas, un conglomerado oscuro en contacto con el granito al que se le atribuye una edad Liásica. El granito se muestra afectado por fracturas de rumbo general NO y NE, que rellenadas, conformaron las vetas del yacimiento. En el conglomerado citado se inician los trabajos pertinentes a "Carreri T.G." y "Carreri II", continuándose luego en granito. (APARICIO, 1960).

Se trata de vetas que registran una extensión de 150-200 m, un espesor promedio de 0,10-0,30 y hasta 2,00 m en partes, y posición subvertical. Su mineralización está integrada por galena y blenda de grano grueso asociadas a pirita y calcopirita, principalmente, dispuesta en concentraciones de guías o como relleno en material brechoso, en ganga de cuarzo y baritina. De origen epitermal se supone de edad terciaria.

"Carreri II", ha sido explotada a través de 4 niveles. Veta de 0,05-0,40 m; el nivel 1 tiene 62 m; el 2, 50 m con ancho de veta de 0,10-15 m; el nivel 3, en 30 m y el nivel 4, 45 m con potencia de veta de 0,10-0,15 m.

"Carreri T.G.", a 200 m NE de la anterior, posee un socavón de 200 m, un pique de 5 y otras labores, donde se han llegado a registrar potencias de veta superiores a un metro (bolsones). Además de los trabajos indicados hay un gran y profundo rajo a cielo abierto.

En la época en fuera visitada por el citado autor tanto "Carreri III" como "Carreri IV", constituían afloramientos con destapes en los que se presentaban minerales oxidados de hierro, plomo, manganeso y cobre, en vetas de pocos decímetros y hasta un máximo de 1,0-1,2 m. El rumbo de la veta de la primera es N 40°E, vertical y el de la segunda N60°E, sitas ambas a una altura de 1.500-1.600 m s.n.m.

La ley media para las dos primeras "Carreri" es 25% Pb, 10% Zn y 300 Ag g/t.

Estas minas habrían producido un total de alrededor de 1.200 t de concentrados de plomo, la que estuvo a cargo de la empresa Tomas Gonzalez S.R.L.

"Helena" y "El Porvenir"

Estas minas se encuentran ubicadas próximas a la confluencia de los arroyos Atrauquito y Milla Michi-có, 45 km de Chos Malal por el camino carretero que conduce a Andacollo (departamento Minas), a 1.500 m s.n.m.

Localizadas sobre la margen izquierda del río Neuquén, en el faldeo occidental de la cordillera del Viento, los terrenos aflorante de la zona están representados por elementos de la Serie Porfírica Supratríasica, cubiertos por una delgada capa de detritus, de las que emergen los filones mineralizados, en número de tres, a saber: Helena, El Porvenir, y Sin Nombre, visible por sus crestones silicificados en un recorrido de más de 500 m, los que poseen un rumbo E-O y NE-SO con buzamiento 70-75°S y N0 y potencias medias de 40 a 50 cm. La mineralización consiste, en las dos primeras vetas de galena en masas más o menos puras acompañadas de piritita aurífera, blenda, y escasa calcopirita, en ganga de cuarzo. Entre los minerales de oxidación se mencionan: limonita, carbonatos de cobre y calcantita que impregnan a la roca encajante. La veta restante muestra una mineralización similar a las anteriores.

El análisis de muestras extraídas por LAGAR, en PALACIO (1950) y por el Ing. ULRICH (Banco Crédito Industrial Argentino) acusaron los siguientes valores extremos:

Veta	Numero de muestras	Potencia en cm	Pb%	Zn%	Ag g/t	Au g/t
El Porvenir	4	35-60	3,91-	7,37-	112,0	3,0-
Veta Helena (afloramiento)	1	30	0,46	6,33	126,5	13,7
Veta Helena (ULRICH)	3	(Comunes)	8,18- 47,69	5,50- 20,50	100- 350	2,0- 4,5

Además de 0,73-1,32% Cu; 0,05-0,10 % As y 15,0-24,16 % S.

Este yacimiento al parecer de edad terciaria y en relación con alguna intrusión andesítica de la región, se considera de carácter epitermal, posiblemente.

En la veta Helena se ha abierto una galería de 75 m y un pique de 8 m de profundidad, además de otras labores menores aterradas. En El Porvenir sita 100 m al norte de la anterior, existe un socavón y un pique de 12 m y en la veta Sin nombre, distante 150 m al norte de El Porvenir, no hay trabajos.

"Atahualpa" y "General Paz"

La primera de las minas nombradas se halla ubicada sobre la margen derecha del río Neuquén, 2,5 al NE de la desembocadura del arroyo a 1.000 m s.n.m. y la segunda, 5 km al NE de la anterior, pero sobre la margen izquierda del río mencionado. Ambas en el departamento Ñarquin y distantes de Zapala 280 y 285 km hacia el NNW, respectivamente.

Según RAYCES (1947) en la zona de las minas predominan areniscas, margas y conglomerados grises, perteneciente al Malm (Jurásico superior), sedimentos éstos que mantienen una dirección meridional con buzamiento de 10-20° O y que han sido intrudidos por filones de basalto.

En "Atahualpa" existe una veta de rumbo N 25°E y 80°NO de inclinación que posee por roca encajante areniscas conglomerados piritizados y silicificados. Aflora en trechos cortos, registra un espesor de 30 cm y está representada por guías de galena paralelas o entrecruzadas que se unen y separan. En la "General Paz" hay dos vetas paralelas de dirección N-S, subverticales a 10 m de distancia; la oriental de una potencia de 1,0 m contiene limonita cuarzo y escasa galena y la occidental de 0,80 m de espesor, cuarzo, calcita, siderita y galena de grano fino. Además existe una veta orientada SO con bu-

zamiento NO, consistente en una gufa de galena pura de 12-15 cm de ancho, paralela a otra de 5 cm, sita a 80 cm de aquella y finalmente una cuarta de rumbo N 45° con potencia 1,20 m similar a las anteriores.

Acorde con el muestreo efectuado por el citado autor la ley en plomo referida al ancho de las galerías es muy baja, en término general.

En estos depósitos de carácter epitermal, se han abierto tres galerías de 9 a 12 m de largo, como así también otros trabajos menores.

"Basilio"

Esta mina se halla situada 30 km de Chos Malal hacia el ONO (departamento homónimo), en las proximidades de la confluencia de los arroyos Chacay-Melehue y Dos Puestos, sobre la vertiente oriental de la cordillera del Viento, a unos 1.200 m s.n.m.

En la zona afloran sedimentos margosos oscuros, de rumbo general NE-SO y buzamiento 25°SE, muy fosilíferos, correspondientes al Caloviano en los cuales aparecen filones de una roca andesítica marrón clara. Dentro de ellos o en su contacto con las margas se alojan las vetas metalíferas que están vinculadas a esta roca.

El yacimiento está conformado por 5 vetas más o menos paralelas con dirección NE e inclinación hacia el NO, muy próximas a la vertical. La longitud de los afloramientos se aprecia, con interrupción, en largo de más de 200 m, y su potencia varía entre 0,20 y 1,00 m; el espesor medio se estima en 35 cm y sus masas mineralizadas poseen carácter lenticular. El mineral más abundante es la blenda; le sigue en importancia la galena dispuesta en pequeñas guías de 3-8 cm o bien distribuida en la masa de cuarzo, la ganga principal, a la que se asocian baritina, calcita y trozos de la roca encajante.

Análisis de muestras comunes extraídas por LAGAR, en PALACIO (1950)

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Espesor</u> <u>en cm</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Ag g/t</u>
1	veta 1	20 cm	1,88	14,60	197,7
2	veta 2	12	1,84	0,90	28,7
3	veta 3	25	8,39	7,03	184,0
4	veta 4	60	3,82	6,87	51,3

En dos de las vetas existen trabajos superficiales representados por trincheras y dos piques de 3 y 4 m de profundidad.

"1° de Mayo"

Esta mina se encuentra ubicada 92,5 km al SO de Zapala, en el departamento Catan Lil, a 1000-1400 m s.n.m.

Las vetas en número de cinco encajan en un ambiente de sedimentos metamorfizados (esquistos filíticos) y corresponden al relleno de fallas orientadas NO-SE, en el que se presentan galena, calcita, algo de cuarzo y trozos de esquistos, otorgándole una estructura en parte brechosa, cuyo espesor supera a veces el metro. Estas vetas, denominadas de NE a SO, Héctor, Silvia, Mario, Oscar y Nelsa, son cortadas por tres quebradas. La primera cuenta con 5 labores, entre pozos y rajos de hasta 12 m y un socavón de 24 m con cortas galerías laterales, aparentemente es la que ofrece mayor interés del grupo; a unos 100 hacia el NO de la anterior se localiza la veta Silvia, donde se realizaron 10 labores superficiales, un socavón y un pique de 8 m. La veta Mario paralela a la anterior se halla a unos 300 m de aquella y tiene 4 labores; en la Oscar, a 100 m al SO de la veta Mario, de una corrida de 300 m, se han abierto 4 labores, entre rajos, un socavón de 40 m y un pique de 3m, y, finalmente, en la veta Nelsa, de una extensión de 300 m hay 5 trabajos superficiales. (LAPIDUS, 1954).

Ya en 1948-1949 se extraía galena de estas vetas, con una producción

que se estima en 40-50 t y con los nuevos trabajos efectuados hasta 1953, el total alcanzaría a 60-70 t.

RIO NEGRO

Los yacimientos plumbo-cincíferos de su territorio se hallan mayormente ubicados en la estructura del macizo Norpatagónico. La explotación iniciada en 1952 en el caso del aprovechamiento del plomo, y en 1964 del zinc, se ha mantenido en forma continuada. Su producido referido al abastecimiento nacional en el período 1945-1979 alcanza a algo más de 5% de aquel (1.331.351t) en lo concerniente al plomo y algo menos del 1% el zinc.

Entre los yacimientos, todos ellos de carácter vetiforme, se destaca el grupo del distrito Laguna Grande (departamento San Antonio), representado por las minas "Gonzalito", "Vicentito" y "La Querencia"; de éstas la más explotada es la primera, consistente en concentraciones alojadas en metamorfitas. Mineralizaciones menores de galena, blenda y otros sulfuros, son: "San Lorenzo", vetas encajadas en el contacto pórvido cuarcífero esquistos; "María Teresa" y otras (departamento San Antonio), emplazadas en un ambiente de metamorfitas precámbrico-eopaleozoicas y "María" (departamento Norquínco) en ámbito de la cuenca Ñirihuau-Norquincó-Cushamen, en andesitas y sus tobas.

Río Negro en el lapso 1952-1981 registra una producción de 72.134 t de concentrados de plomo y 13.315 de zinc; la provisión anual promedio por quinquenio ha sido como sigue, en toneladas;

	<u>Plomo</u>	<u>Zinc</u>
1950-1954:	1.736	-
1955-1959:	2.537	-
1960-1964:	2.246	-
1965-1969:	3.430	906
1970-1974:	3.133	1165
1975-1979:	737	451

El tenor medio en Pb y Zn de los concentrados obtenidos en 1969-1980 fue de 67% y 49% sobre un total de 25.545 y 9.814 t, respectivamente.

Laguna Grande

Bajo la designación de este paraje se incluye las minas "Gonzalito", "Vicentito" y "La Querencia", sito en el departamento San Antonio.

"Gonzalito". Este importante yacimiento, explotado en el período 1953-1980, se encuentra situado en la colonia pastoril Coronel Chilabert, 106 km hacia el SO de San Antonio Oeste.

Varias son las informaciones que existen acerca de esta propiedad; VALVANO (1956), se refiere a las características del yacimiento, en ocasión en que se operaba hasta el nivel -33; DEL MONACO (1971) señala su comportamiento referido a los niveles -110 y -140 m.

Localizado en un área mesetiforme del macizo Nordpatagónico, a no más de 200 m s.n.m., intervienen en su constitución geológica esquistos y migmatitas del grupo Valcheta, de edad precámbrica -paleozoico inferior y diques más jóvenes de espersantitas y pegmatitas. Como las rocas más abundantes se presentan esquistos micaceos nodulares y anfibolitas que muestran pliegues disarmónicos. VALVANO (op.cit.) menciona la existencia de venas de alaskitas, una de carácter "migmatíticas" y otras pegmatíticas, de rumbo N 15-20°E concordantes con la esquistosidad. Un sistema de varias fallas afectan la zona den cuestión.

El yacimiento esta representado por varios cuerpos mineralizados dispuestos a lo largo de una línea de fracturación aproximadamente N-S en superficie, sobre un recorrido de unos 1.400 m. Su roca huesped, sericizada, silicificada y argilizada, consiste esencialmente en el denominado gneis mina Gonzalito, como así también en anfibolitas. El autor citado anteriormente distingue dos secciones del yacimiento: una norte, de dirección general N 15°O

y otra sur, N 15°E, separadas quizás por una fractura. En la primera los cuerpos mineralizados o "clavos" se dispondrían en "echelon", de longitudes de 50 m y hasta 100 m; en la segunda, los cuerpos son más largos, tres de ellos en el nivel -33, superan los 100 m. El desarrollo total de los cuerpos mineralizados para ambas secciones alcanzan 825 m. El relevamiento efectuado por DEL MONACO (op.cit.) pone de relieve la existencia en los niveles -110 y -140 de dos vetas subverticales, una principal y otra del oeste, además de una veta oblicua a las anteriores.

En profundidad la estructura de las vetas se resuelve en curvas y lazos cimoides. La potencia de las mismas es variable, siendo su promedio de 60-70 cm, alcanzando en algunos lugares 1,50 y más. La estructura de su relleno es masiva con escasos espacios abiertos. En su composición intervienen como minerales hipogénicos: galena, blenda, pirita, calcopirita, cuarzo ankerita, aparte de arsenopirita, pirrotina, marcasita, en pequeñas proporciones. Como especies supergénicas se citan: cerusita, anglesita, wulfenita, vanadinita, piromorfita, limonita, óxidos de manganeso, etc.

Emplazado en fracturas, este yacimiento se relaciona al ciclo efusivo triásico-jurásico y se lo considera de tipo meso-epitermal. En profundidad la mineralización se ha ido enriqueciendo cada vez más en blenda.

En cuanto a las leyes medias definidas por VALVANO (op.cit.) hasta el nivel -33, como datos ilustrativo, las correspondientes al cuerpo mayor (sector sur y norte) fueron de: 38% Pb; 1,2% Zn y Ag, 437 g/t promedio para potencias de 0,82 y 1,20 m, respectivamente.

Descubierto en 1951, entra en explotación dos años más tarde, por parte de la firma Geotecnia S.A. Los trabajos en un principio se llevaron a cabo a cielo abierto, a través de rajos de hasta 10 m de hondura, luego se procedió al laboreo subterráneo, consistente en 20 piques, de ellos los dos principales denominados 10 y 11, de 140 y 205 m de profundidad, respectivamente y 7000 m de galerías en 6 niveles, a 30 m uno de otro. El mineral es tratado en una planta de concentración por flotación selectiva, de una capacidad de 120 t/día. En el período 1953-1979 la mencionada empresa produjo 61.807 t de concentrado de plomo y 12.725 t de concentrados de zinc. En San Antonio Oeste se beneficiaban los concentrados de plomo.

"La Querencia": Representa una veta de una corrida de 600 m sita unos 300 m al SE de la mina "Gonzalito". De rumbo N 15°O, subvertical, posee un espesor que varía entre 15 cm y un metro y una mineralización compuesta por galena, anglesita, cerusita, limonita, calcita, cuarzo, yeso, vanadinita y wulfenita. En esta propiedad existen cinco rajos, con una movilización de 1.500 m³ abiertos hasta una profundidad de 6 m, además un pique de 33 m y 100 m de galerías.

"Vicentito": Se halla ubicada alrededor de 250 m al SO de "Gonzalito". Constituye una estructura mineralizada en 160 m, de los 1100 que acusa la fractura. Observa dirección N 15°E, buzando 62°NO. Su potencia media es de unos 60 cm y contiene una mineralización similar a la señalada para "La Querencia" además de óxidos de manganeso. El laboreo practicado en esta mina consiste en 4 rajos a cielo abierto con la extracción de 1.600 m³ en profundidades de hasta 7 m, un pique de 40 m y 60 m de galerías.

"San Lorenzo"

Sita a 1,5 km al S de la localidad de Valcheta, en el departamento homónimo, y 117 km al O de San Antonio Oeste, a una altura de 135 m s.n.m., fue estudiada por KITTL (1939) y MIRSON (1946).

Se emplaza en un ambiente del macizo Nordpatagónico, en un relieve de pequeñas ondulaciones en cuya composición participan metamorfitas representadas por filitas cuarcíferas y esquistos algo arcillosos y por pórfidos cuarcíferos y rocas similares de colores rojo, verde y gris.

El yacimiento está compuesto por dos vetas designadas N°1, la oriental y n°2, la occidental, alojadas en el contacto de un cuerpo de pórfido con las rocas metamórficas, y distante 25 m una de otra. Más o menos paralelas mantienen un rumbo general N 35°O con buzamiento 65-85°NO.

Se las puede seguir en un recorrido de 200 y 400 m, en el primer caso la veta n°1 y en el segundo la n°2. De un espesor de pocos decímetros hasta 1,20 m y más, encajan en pórfido cuarcífero o bien en ésta roca y en esquistos cristalinos; en el contacto de las vetas con la roca encajante se presenta un material caolínico y arcillas con espesores de algunos milímetros.

Los minerales primarios esenciales son: pirita, blenda y calcopirita, en ganga de cuarzo lechoso a gris manchado a veces por hidróxidos de hierro y trozos de la roca hospedante. La galena se encuentra constituyendo guías o "bolsones". En la zona de meteorización cuya profundidad alcanza unos 25m, se notan: anglesita, cerusita, limonita, malaquita, etc.

A continuación se indican los valores de 7 de las 15 muestras tomadas por MIRSON (op.cit.)

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Potencia</u> <u>en m</u>	<u>Pb%</u>	<u>Ag g/t</u>
1	Veta n°1-Pozo 1	1,00	0,41	5
4	" n°2-Pozo 1 (caja)	0,60	2,21	16
6	" " "	1,05	0,24	5
9	" " "	0,65	11,26	35
11	" " -Pozo 2	1,90	4,46	n.d.
13	" " "	1,20	1,93	15
15	" " -Pozo 5	0,71	8,08	30

De origen posiblemente mesotermal, su roca portadora estaría representada por el pórfido cuarcífero de edad mesozoica.

El laboreo realizado en la veta n°1 consiste en un pique (pozo 1) de 22 m de profundidad con un nivel a los 11 m, y cortas galerías de unos 6 m de largo, en ambos sentidos. En la veta N°2 se practicaron dos piques (pozos 2 y 3) además de otros dos de poca hondura (3 a 5 m). El pozo 2, de una profundidad de 15 m se conecta con dos galerías de 5 y 7 m de largo, respectivamente.

"María Teresa" y "Tres Marías"

Estos yacimientos están situados al SE de sierra Paileman, 10 km al O de la mina "Gonzalito" y 122 km al SO por ruta de San Antonio Oeste en el departamento San Antonio(?).

Emplazados en el macizo Norpatagónico, participan en la geología de la región rocas asignadas la Precámbrico, metamorfitas de alto grado, (gneis, micacitas, migmatitas, etc.) ectinitas del Precámbrico- Paleozoico inferior, representadas por filitas y esquistos cuarzo-biotíticos; plutonitas pérmicas, granitos y granodiorita; diques triásicos de composición diorítica cuarcítica y espessartina; basaltos pliocenos y depósitos aluviales cuaternarios.

Varias de las fallas originadas en el ciclo diatrófico entre el Triásico y Jurásico, están mineralizadas y a ellas pertenecen las mineralizaciones de plomo de las minas en consideración, "Gonzalito" y "Polito", enclavadas en un área con predominio de rocas foliadas del Precámbrico, en fracturas correspondiente a una zona de falla NNE-SSO; "María Teresa" consiste en dos vetas que VALLES (1978 a) denomina A y B, esta última de mayor potencia y extensión. La veta A, de rumbo N-S y posición sub-vertical, acusa un recorrido de 250 m, con potencia media de 22 cm.; La B alcanza en algunos lugares, espesor mayor de 5 m, de brecha con reemplazo de rocas por SiO₂ y calcedonia, con chispas de galena.

"Tres Marías" esta representada por tres vetas principales; la veta A

es la única que muestra buena mineralización, de dirección general N 23°E con bifurcación en su extremo SO, registra una extensión cercana a los 700 m, con potencia de hasta 3,50 m, pero con sectores mineralizados de 0,20 y 1,60. En las vetas B y C la mineralización metalífera esta prácticamente ausente.

Los minerales hipogénicos son: galena de grano grueso asociada a fluorita verde y en agregados de grano fino, blenda, calcopirita, pirita en ganga de cuarzo, calcedonia, fluorita de dos generaciones y siderita, y los supergénicos: calcosina, neodigenita, bornita, cerusita, anglesita, malaquita, azurita, limonita y otros.

Estas concentraciones metalíferas se relacionan con soluciones meso-epitermales vinculadas con la actividad magmática permo-jurásica, depositación que tuvo lugar en dos etapas.

Siguiendo a VALLES (op.cit.) el muestreo realizado en "María Teresa" condujo a establecer los siguientes valores; para veta A:

Sector	Longitud en m	Prof. máxima en m	Potencia en m	Ley media Pb %
I	46	6	0,15	13,07
II	68	14	0,26	10,55
III	64	11	0,26	8,86

El muestreo practicado en "Tres Marías", en la veta A registró los siguientes guarismos extremos; sobre un total de 13 muestras:

Potencia muestreada	Pb%	Zn%	Cu%
0,20-2,80	0,38 hasta 25% (1,40m)	0,38 hasta 2,10(1,40m)	0,05 hasta 0,59 (2,40m)

El contenido en Pb es muy variable, con sectores ricos de hasta 25%, en contraposición con otros de tenores muy bajos o prácticamente estériles.

El laboreo practicado en "María Teresa" comprende 55 m de rajos hasta 6 m de profundidad y 80 m de trabajos subterráneos sobre veta, hasta 13 m de profundidad. En "Tres Marías" se abrieron 120 m de piques, uno de ellos de 34 m; 3000 m de rajos a cielo abierto hasca 10 m de hondura y un chiflón sobre veta de 50 m.

"María"

Se halla situada en el departamento Ñorquinco, 50 km al N de la localidad de Maiten, sobre la margen derecha del arroyo Santa Rosa, a 1.400 m s.n.m.

Emplazada en un relieve escarpado con valles angostos y profundos; el ambiente geológico imperante está representado por andesitas, verdes claras en parte alteradas, del Terciario.

El yacimiento está integrado por dos filones, subparalelos orientados hacia el NE buzantes al NO cercanos a la vertical, que se manifiestan como crestos sitios en uno de los cerros de la margen derecha del citado arroyo. La longitud de la veta mayor alcanza a 250 m con potencia media de 70-80 cm; la otra más corta se considera como una manifestación de relativa importancia.

La mineralización consiste en galena, blenda, pirita y calcopirita en ganga de cuarzo y trozos de la roca encajante, que le otorga al relleno una estructura brechosa. Los sulfuros se presentan generalmente en granos finos, íntimamente mezclados, aunque existen masas aisladas de galena con bajo contenido en plata. Su ley media según SGROSSO(1936) ascendería a 12-14%. Como minerales oxidados se notan limonita, malaquita, azurita y cerusita, en pequeñas cantidades en el material de las salbandas.

Se trataría de un depósito de carácter mesotermal en relación con la roca que lo encierra.

Todas las labores realizadas se ejecutaron sobre una misma veta y consisten en un rajo a cielo abierto de 25 m de largo por 10 de profundidad; un socavón aterrado situado al pie de la margen derecha del arroyo y un pi- que anegado a los 15 m del emboquillado del socavón. Contó con un cable-ca- rril de 350 m de extensión que unfa las labores superiores y el nivel del arroyo, donde se tenía una planta de molienda y un horno tipo escoces para la fundición de los concentrados que se pensaba obtener.

SALTA

Sus yacimientos se encuentran situados en la Puna y en la Cordillera Oriental. Se trata de relleno de fracturas como cuerpos tabulares, nidos o bolsones portadores de galena, blenda, tetraedrita y también de sulfosales de plata, asociaciones en relación con episodios del Terciario.

En la primera unidad morfoestructural mencionada se hallan entre otros: "La Poma Ira." (departamento La Poma) cuyo yacimiento está integrado por vetas alojadas en dacita, con galena, blenda, tetraedrita argentífera, etc.; mina "La Concordia" y otras cercanas ("La Paz", "El Recuerdo") etc.), en el departamento Los Andes, explotada en diversas oportunidades, re presentadas por vetas que contienen galena, tetraedrita argentífera, sulfō sales de plata, etc. encajadas en conglomerados y brechas de edad cretácica; "El Quevar" (departamento Los Andes) cuyas mineralizaciones compuestas por sulfuros, tetraedrita y sulfosales de plta, conforman nidos y bolsones en rocas dacíticas. En ambiente de la Cordillera Oriental se emplazan, entre otras, las minas de la quebrada de Toroyoc ("Huasi", "María Cristina", de- partamento Iruya) consistentes en vetas encajadas en esquistos y cuarcitas y la mina "Viscachani" representadas por varios filones intercalados en pi- zarras ordovícicas.

Salta acusa, en el periodo 1945-1981, una producción total de 12.013 t de mineral de plomo, seleccionado y/o concentrado, cuyo aporte anual, pro- medio por quinquenio (1950-1979) ha sido de:

1950-1950:	60	1965-1969:	1.350 (1)
1955-1959:	78	1970-1974:	247
1960-1964:	31	1975-1979:	489

(1) comprende extracción de mineral y aprovechamiento de viejas escombreras.

La ley media de las 9.905 t registradas entre 1969 y 1980, corres- pondientes a las minas "La Concordia", "El Quevar" "Vince", "Viscachani" y "La Poma Ira." resulta de 37% Pb, sin datos sobre su tenor en plata, conforme con las cifras de su contenido en fino asignadas por la Estadísti- ca Minera de la República Argentina.

"La Poma" (ex-"La Esperanza")

Este yacimiento se halla situado unos 3 km al sur del Abra de Cho- rrillo, 32 km al OSO de la localidad de San Antonio de los Cobres y 185 al NO de la ciudad de Salta, en el departamento La Poma, a una altura de 4.500 a 4.600 m s.n.m., aproximadamente.

Atento con lo informado por ARGANARAZ y SUREDA (1979), los elementos geológicos del área estan representados por: dacitas y tobas dacíticas vie- jas, asignadas al Terciario, rocas dominantes con asomos de gran extensión areal; andesitas y tobas andesíticas que se apoyan discordantemente sobre las efusivas señaladas anteriormente, y coladas de basaltos, correlaciona- bles con la Fm Peñas Blancas que descansan indistintamente sobre el mate- rial dacítico o andesítico, de ellas se distinguen el grupo inferior, oli- vínico y el superior anfibólico.

El yacimiento consiste en cuerpos de vetas que se localizan en dos fracturas que afectan a la dacitas viejas, reconocidos sobre 1.500 m; la

fractura principal se observa en un trazado de 4 km y la otra, secundaria encierra el sector "Porvenir". Se trata de un relleno de brechas de fallas con mineralización de carácter meso-epitermal.

La alteración hidrotermal que acompaña al emplazamiento de las vetas es relativamente débil y consiste en sericitización, argilitización y también de propilitización.

La mineralización primaria de tipo bolsonero está representada por la participación de galena, blenda, pirita, calcopirita, a las que se asocian tetraedrita, bornita, ullmannita y marcasita en ganga de cuarzo, calcita y siderita. La supergénica está integrada por covelina, tenorita, hematita, limonita, cerusita, malaquita, azurita y otros.

El yacimiento de acuerdo con lo señalado por los citados autores, comprende de oeste a este los siguientes sectores:

- a) La Negra: sito en el faldeo oriental del cordón del Agua Caliente, cuerpo de veta de 600 m de largo, con desarrollo vertical reconocido de 80 m. Mineralización homogénea sobre 1,5 m, rica en galena. En superficie la brecha mineralizada, de rumbo N 70° e incl. 80°S, registra espesores de hasta 11 m. Se han explotado clavos de galena de hasta 5 t con ley 75% Pb. Este es el sector de mayor reserva y el que se encuentra en explotación.
- b) Vieja Esperanza Norte: aquí su veta adquiere su máxima potencia en el área de El Picacho, con 8 m de brecha. Largo reconocido de veta: 600 m, y 100 m en profundidad, a través de tres niveles.
- c) Vieja Esperanza Sur: su veta ocupa una falla secundaria, con potencia de veta de 1 m y leyes de 4% Pb con 126 Ag g/t.
- d) Chiflon, Rosa, Zeta y Nueva Esperanza. Con laboreo sobre veta principal a lo largo de 500 m, con potencia promedio de 0,55m y leyes de 13,6% Pb y 193 Ag g/t. Cuenta con laboreo a cielo abierto y subterráneo.
- e) Sector Porvenir, sito al este del cerro homónimo comprende una veta subparalela a la principal, reconocida en 120 m de largo y 65m en sentido vertical. Su potencia es de 0,35 con tenores de 11,5 de Pb y 240 Ag g/t.

De acuerdo con los autores citados las reservas totales asignadas a este yacimiento se ha establecido en 211.000 t entre mineral medido, probable y posible, de los cuales 65.000 corresponden a mineral rico con un tenor de 11% en plomo y 190 Ag g/t.

Este yacimiento es motivo de explotación desde el año 1964 por parte de la Compañía Minera La Poma S.A. El mineral es tratado en una planta de concentración por gravedad, situada a 10 km de la mina y 16 de San Antonio de Los Cobres.

Área minera Concordia

Se incluyen en ésta, siguiendo a ARGANARAZ et al (1982) los depósitos de "La Concordia", "La Paz", "El Recuerdo", "Matilde", "Polvorillas", "Flamarion", "Emilia" y "Vicuña", sitios todos ellos en el departamento Los Andes. De este conjunto, se destaca por su pasado y presente, la mina nominada en primer término que dista 15 km al NO de la localidad de San Antonio de Los Cobres, a una altura de 4.200 m s.n.m. (Fig. 101)

Acerca de estos depósitos se conocen además informaciones proporcionadas por CAPLAIN (1912), BARNABE (1915) y LANNERFORS (1930 a), entre otros.

La geología del área en consideración está representada por entidades del basamento a saber, una secuencia rítmica de sedimentos marinos (esquistos cuarcíferos, filitas y pizarras) grises a verdosos de la Fm Puncoviscana (Precámbrico a Cámbrico inf. (?); al Paleozoico corresponden sedimentos de la Fm Acoite (Ordovícico) y escasos asomos de areniscas atribuida al Grupo Meson. La existencia de rocas porfiricas de composición granodiorítica (Fm Oire) del Devónico ocupa un área apreciable en el sector oeste de los yacimientos. Del Cretácico participan unidades del Subgrupo Pirgua, consistentes en bancos de sedimentos continentales, rojizos y morados. De edad ter-

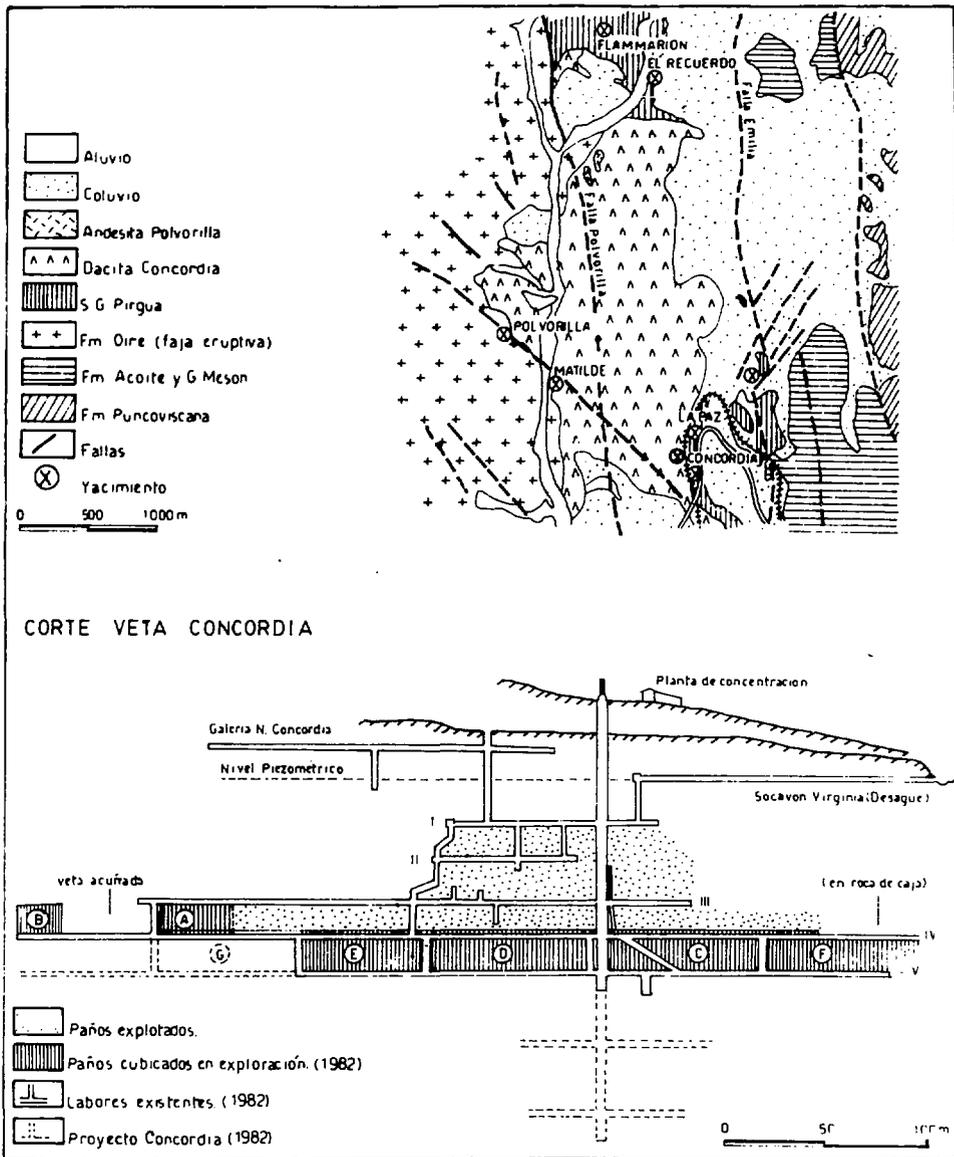


Fig. 101 GEOLOGIA AREA MINERA ,CONCORDIA,según ARGANARAZ et al (1982)

Concordia (Mioceno-Plioceno) se destaca la dacita denominada "Concordia", como un bloque estructural delimitado por fallas en el que se emplaza un domo de vulcanitas ácidas de contorno elipsoidal (dacitas y riocacitas), apoyadas sobre el Subgrupo Pirgua y areniscas paleozoicas, que muestran un campo filoniano subvolcánico de Pb, Ag y Zn. Una aureola de blanqueo hidrotermal existe en los límites del domo y comprende procesos de alteración argílica, sericitica y silícea. Y, finalmente, al Cuaternario pertenecen sedimentos coluviales extensos mantos de regolitos y acumulaciones de pie de monte.

Desde el punto de vista estructural se definen dos fajas, en los filones subvolcánicos del domo mineralizado: una, la meridional con los depósitos La Concordia, La Paz, Matilde y Polvorilla y otra, la septentrional, con las vetas El Recuerdo, y Flamarión. Emilia y Vicuña se localizan a 4,5 y 5 km al N de La Concordia, respectivamente. Estos depósitos se consideran epitermales con una mineralización que se indica más adelante.

"La Concordia": Representa una veta orientada N 40-60° con buzamiento 70° hasta vertical, de una corrida de 500 m con espesores de varios decímetros (0,75 m promedio). Constituye un relleno de brecha de falla, encajante en conglomerados y areniscas conglomerádicas del Subgrupo Pirgua, reconocido en una profundidad de 150 m.

Su mineralización, como la de otros depósitos del área, está integrada por: blenda en masa granular y en individuos implantados en drusas; galena principal mineral de plomo; tetraedrita, muy argentífera (freibergita), en masas compactas y en geodas; pirita abundante, en ganga de cuarzo como especies hipogénicas esenciales y como accesorias: bournonita, calcopirita, jamesonita, pirargirita, semseyita, y como supergénicas: acantita, anglesita, cerusita, limonitas, y otros.

En el trabajo de ARGANARAZ et al (op.cit.) se presentan los valores obtenidos del análisis de 120 muestras con tenores variables y con registros máximos de 1.520; 1.940 y 1.850 Ag g/t; 6,33; 14,91% y 5,65% Pb; 2,51; 4,50 y 1,57% Zn y 1,80; 1,65 y 2,28 Cu para potencias muestradas de 0,43; 1,15 y 1,10 m, respectivamente. Las reservas definidas ascienden a 40.000 t medidas con un contenido promedio, de 5,59% Pb; 1,26% Zn; 0,60% Cu y 490 g/t Ag.

LANNEFROS (op.cit.) reproduce leyes determinadas por la American Smelting en el estudio de esta mina:

	Longitud	Espesor	Ag g/t	Pb%	Cu%	Zn%
Galería 4a.....	140 m	49,0cm	1.345	8,40	2,00	4,86%
Galería 5a.....	156	51,5	1.230	10,80	1,43	4,50

Amplio es el laboreo realizado en esta propiedad que contó con dos piques, el mayor denominado Candelaria y cinco niveles, chimeneas, etc. La Compañía Minera Nueva Concordia (1900-1905) empresa que operó hasta 1914, procedió a la apertura del pique citado, 1.200 m de galerías, en los niveles III, IV y V; al abandonarla la mina se inundó. En 1928 hubo un intento de explotación, y en 1975 la Sociedad Minera Pirquita, Picchetti y Cía y luego la Sociedad Concordia S.A. procedieron a su completa rehabilitación y laboreo de explotación y proyecto de exploración, que prevee profundización del pique Candelaria hasta los -210 y apertura de los niveles VI y VII, entre otras labores (Fig.101). En la actualidad produce concentrados con 35% Pb y 5 kg/t Ag. Se instalaría un horno de fundición "insitu". Fondo de Promoción Minera aportó recurso para la apertura de 500 m de laboreo.

"La Paz": Colinda por el N con la mina anteriormente considerada. Su veta alojada en sedimentos del Subgrupo Pirgua registra un rumbo N 40° e inclinación 85°SO, un recorrido de 180 m y un espesor de 0,30 m. Tenores medios establecidos de comunes de varias muestras por LANNEFORS (1930): 337 g/t Ag; 14,25% Pb; 0,15% Cu y 2,40% Zn. El laboreo realizado consiste en algunos piques inundados y en una galería de casi 200 m de larga.

"Polvorillas" y "Matilde": ambas vetas se emplazan en la dacita "Concordia". La primera con tres vetas que registran un rumbo N 35-80°O, una extensión de 80 y la potencia 0,40, y la segunda, N 45°O, buzamiento 55°O, 100 m de largo y 0,30 m de espesor.

"El Recuerdo": Dista 5 km al N de "La Concordia". Representa una veta de 180 m de longitud que observa una dirección N 45°O e inclinación 85°SO. De un recorrido de 180 m, con una potencia de 0,55 m, se encuentra alojada en sedimentos del Subgrupo Pirgua. Leyes medias de varios análisis (LANNEFORS, op. cit.). Espesor medio 56 cm, 130 Ag g/t; Pb%, 1,82 Cu, 63% Zn, 9,55%.

Escasos labores se han practicado en esta mina, entre ellas un chiflón de 35 m y un socavón de 30 m.

"Vicuña": Sita en la quebrada de Cachi, unos 5 km al N de "La Concordia". Se trata de cinco vetas, de corto recorrido, unos 30 m, que mantienen una orientación N 60-80°O, buzando 80°SO y distanciadas una de otras en 10 m. Alojadas en sedimentos del Subgrupo Pirgua han sido reconocida a través de un socavón principal que cortó la cuarta veta, una potencia de 0,60 m y cuya mineralización está constituida por galena argentífera, malaquita, azurita, (CA-PLAIN, op,cit.)

El Quevar

El yacimiento El Quevar se halla ubicado 55 km al OSO de San Antonio de los Cobres y 17 de la estación ferroviaria del salar de Pocitos, en el departamento Los Andes, a más de 4.000 m s.n.m.

Acerca de esta concentración de plomo y plata se conocen los trabajos de DE LOS HOYOS (1967), SILLITOE (1975) y BRODTKORB et al.(1978) entre otros.

Se emplaza en las estribaciones occidentales del Nevado de Pastos Grandes, estratovolcán integrado por lavas dacíticas en su base y andesitas en su parte superior, vulcanismo que actuó en el área durante el Terciario superior. De acuerdo con SILLITOE (op. cit.) la alteración hidrotermal que afecta a las vulcanitas en la zona del yacimiento es fundamentalmente argílica y silícea y a ésta, está asociada la mena de plomo y plata.

El yacimiento se localiza en una zona de intensa fracturación, con rumbo predominante E-O y ENE-OSO con buzamiento al N. Los cuerpos mineralizados observan forma de nidos y bolsones, y su ubicación estaría condicionada por permeabilidad en las zonas de intersección de fracturas. Notables son la irregularidad y discontinuidad de los contenidos metálicos.

El estudio efectuado por BRODTKORB et al (op. cit.) reveló la existencia de 20 especies estrechamente intercrecidas, entre las más abundantes: semseyita, diaforita, aramayoita, pirargirita, stibio-luzonita y pirita; entre las frecuentes: galena, polibasita, tennantita, freibergita, casiterita, y entre las escasas: stephanita, acantita, enargita, calcopirita, covelina, marcasita, blenda y estannitas (I y II), en ganga de calcita y cuarzo. Como minerales supergénicos mencionan: anglesita, cerusita, calcantita, limonita, y otros (sulfosales y sulfuros).

Análisis de una muestra (DE LOS HOYOS op. cit.) en por ciento:

Pb	12,80	Fe	6,70
Ag	37,70	Mn	vest.
Zn	1,93	Bi	"
Cu	1,52	Sn	"
Sb	6,74	S	12,53
As	0,96	SiO ₂	17,20

Genéticamente se trata de un depósito subvolcánico correspondiente al ciclo metalogénico del Terciario superior, cuya formación mineral se habría realizado en dos etapas.

Quebrada Toroyoc

Se encuentran ubicadas aquí, en el extremo austral de la sierra Santa Victoria, en el distrito Viscarra, los depósitos de plomo correspondientes a las minas "Huasi", "María Cristina" y "Viejito", en el departamento Tarma, a una altura de 4.402 m s.n.m. Su acceso es partir de la localidad jujeña de Iturbe de la cual distan 75 km.

Emplazadas en la Puna, en las inmediaciones del cerro Minero Sur (4.980 m), las rocas aflorantes en la citada quebrada están representadas por paquetes de metamorfitas del grupo Santa Victoria del Ordovícico, a saber: cuarcitas y areniscas cuarcíticas en las partes más elevadas, y esquistos arenosos y arcillosos en las bajas, dispuestas en un rumbo general N-S, con buzamientos al este y al oeste; a juzgar por la posición relativa de estos sedimentos, una gran fractura correría a la largo de la quebrada.

Tanto la mina "Huasi" como "María Cristina" se localizan sobre el flanco occidental de la quebrada, en tanto que "Viejito" lo hace sobre el oriental. De ambas, la primera registra un mayor número de labores abiertas en una veta de galena alojada como relleno de una diaclasses entre esquistos y cuarcitas. "María Cristina" representa una guía portadora de galena de 5 cm que observa un rumbo NNE-SSO. Los trabajos realizados en "Huasi", entre galerías, chiflones y piques, suman 120 m.

"Viejito", sita en el abra homónimo, sobre la margen oriental de la quebrada, a 4640 m s.n.m., constituye una veta que en forma interrumpida asoma en unos 100 m, con registro de espesores muy variable, de pocos centímetros hasta 0,15 m. Enclavada en esquistos cerca de un contacto con cuarcitas, mantiene una inclinación de 30-45-65°E. En el extremo sur es donde mejor se observa el cuerpo. Una muestra extraída a lo largo de un chiflón acusó: 12% Pb; Cu, 8% y Fe 70%, valores correspondientes a una mineralización compuesta por galena, pirita y calcopirita en ganga de cuarzo. (Su labor consiste en la apertura de un chiflón, escarpes y un socavón que no alcanzó a cortar la veta (REVERBERI y MEZZETTI, 1959).

"Viscachani"

Esta mina se halla ubicada en la margen izquierda del río Trigohuasi a 200 m del camino carretero que pasa por Cóndor y el abra de Poza Brava, a una altura de 4.000 m s.n.m. (departamento Santa Victoria).

Las rocas aflorantes en la zona están representadas por lutitas del grupo Santa Victoria (Ordovícico). El yacimiento consiste en varias vetas de rumbo general N 20°O, posición vertical, aflorante con espesores de 20-30 cm. En esta propiedad se han practicado unos 10 socavones, el más largo mide 100 m. La veta principal se perdió por efecto de una falla. En 1954 la mina fue motivo de labores de mayor envergadura (tomado de la Hoja 2C Santa Victoria, de TURNER (1964).

SAN JUAN

Como La Rioja, marcó rumbo en el pasado en la explotación y beneficio de menas argentíferas, a través del hallazgo de los ricos depósitos del distrito Tontal, con la instalación de la fundición de Hilario en la sexta década del siglo pasado y más tarde con el laboreo de los depósitos de la sierra de la Huerta.

Sus yacimientos vetiformes, tienen por mineralización galena argentífera, blenda y otros sulfuros e incluso, algunos de ellos, sulfuros y sulfosales de plata, y se localizan en las estructuras de las Sierras Pampeanas, en varias de las quebradas de la sierra de la Huerta (minas "Santo Domingo", "Sirio", "Puppe", "Bella Blenda" o "Isaura", entre otras, en ambiente de esquistos cristalinos precámbricos. En ámbito de la Precordillera se encuentra situado el distrito Tontal, representado por un sistema de varias vetas encajadas en sedimentitas eopáleo-zoicas o precámbricas, explotadas con cierta intensidad en el pasado. Mayor es el número de depósitos en

La unidad morfoestructural de la Cordillera Frontal, de edad terciaria, que en la Sierra el yacimiento El Salado que contó con una planta de concentración por cianuración movida por dos instalaciones hidroeléctricas; consiste en varias vetas alojadas en granito; el conjunto de filones portadores de galena argentífera de los distritos El Fierro Alto y El Fierro Bajo, intercalados en sedimentitas carbónicas y efusivas terciarias y además los depósitos del distrito Las Carachas, rico en plata, en rocas andesíticas, en el departamento Iglesia. En área del departamento Calingasta, se destaca la zona de Castaño Viejo, con sus antiguos sectores San Nicolás-Anima y Compañía, con mineralizaciones emplazadas en una serie volcánica porfirítica y cuyo exponente máximo fue el último de los nombrados explotado por galena y blenda y con recuperación de cobre, por espacio de ocho años y entre otras minas de la región se mencionan: "4 Amigos", y "Nicolás Avellaneda".

Esta provincia ha producido en el período 1945-1979 un total de 69.439 t de mineral y concentrados de plomo y 84.200 t de concentrados de zinc, procedente en su casi totalidad de Castaño Viejo. El abastecimiento anual promedio por quinquenio se discrimina así:

	<u>Plomo</u>	<u>Zinc</u>
1945-1949:	137	-
1950-1954:	29	-
1955-1959:	4.403	8.157
1960-1964:	5.006	8.505
1965-1969:	1.920	170
1970-1974:	1.926	-
1975-1979:	507	-

Las 15.725 t previstas en el lapso 1969-1979 y procedentes de "Bella Blenda" o "Isaura" y "4 Amigos", acusan un contenido promedio de 16% Pb. Sin datos acerca de su tenor en plata.

Sierra de la Huerta

En esta unidad geográfica, sobre su ladera oriental, en los departamentos de Valle Fértil y Cauçete, se localizan diversos depósitos vetiformes de galena argentífera emplazados en distintas quebradas, cercanas entre sí. En el tramo comprendido entre la quebrada del Señor por el norte hasta la quebrada Argentina o Yanzi por el sur, en un recorrido aproximado de 30 km. Algunos de estos depósitos son de muy vieja data y se encuentran abandonados, en tanto que otros se remontan en cuanto a su aprovechamiento a décadas del presente siglo.

Estas concentraciones plumbo-argentíferas encajan en metamorfitas del ámbito de las Sierras Pampeanas, representadas principalmente por gneis biotítico y hornblendífero, anfibolitas y calizas intruídas por filones de pegmatitas.

Acerca de estos depósitos se conocen informaciones proporcionadas por CANTONI (1915), LANNEFORS (1929), STOLL (1958) y ROJO (1978).

Quebrada del Señor: Accesible desde La Huerta, el depósito en consideración aflora 5 km aguas arriba en la parte sur del valle, a una altura aproximada de 750 m s.n.m. Se trata de una veta de rumbo E-0 con espesor de 50 cm y una mineralización integrada por cuarzo, óxidos de hierro y manganeso, pirita y yeso. Los trabajos comprenden un socavón de 14 m y un chiflón siguiendo la veta hasta una profundidad de 23 m (STOLL, 1958). CANTONI (1915 (?), al referirse a los depósitos de esta quebrada incluyendo los de la Tres Amigos, trata un filón intercalado en diorita y gneis anfibólico, de dirección N-55 y buzamiento 50-70°E. Su potencia varía entre 0,10 y 1,00 m y cuyo relleno consiste en gneis alterado, cuarzo, siderita, blenda y galena con participación de pirita y calcopirita. La galena, de grano fino, diseminado en la veta, se asocia a cerusita, limonita, malaquita y calamina. Este depósito habría sido muy cateado.

Quebrada Santa Bárbara: Por la boca de la quebrada Santo Domingo se entra a la quebrada en cuestión; la primera dista 8 km al sur de La Huerta, y ascendiendo 2 km por la segunda se alcanza un grupo de antiguas labores mineras, de las cuales la principal consiste en un socavón y galería de 100 m a una altura de 900 m s.n.m. La galería de 68 m sigue una veta de rumbo N 20°E con buzamiento 60-70°E, compuesta por material esquistoso alterado con limonita y yeso. Una estocada lateral pone en evidencia una segunda veta de 10 cm de espesor, de dirección N 35°E e inclinación 30°O. Esta contiene abundante galena gruesa y blenda en ganga de ankerita. Además de los trabajos citados hay otros menores en las cercanías de aquellos (STOLL, 1958).

Quebrada Santo Domingo: La vieja mina de igual nombre se encuentra situada a la entrada de la quebrada Santo Domingo, distante unos 8 km al sur a partir de La Huerta y a unos 30 km al NNE de Marayes, a 1000 m s.n.m. En el área predomina un gneis biotítico, de grano grueso, inyectado por roca granítica. El yacimiento representa una veta orientada N 20°E con buzamiento 45-70°NO, de una potencia variable entre 0,50 y 1,50 m, encajada en la metamorfita mencionada, triturada y decolorada por alteración hidrotermal, la que integra casi el 95% del relleno de la veta. Sus minerales son: limonita, hematita, cuarzo, ankerita, calcita y escasa galena. La hematita, el cuarzo y los carbonatos aparecen en guías y en lentes dentro de la brecha, CANTONI (op.cit.) menciona la presencia además de tetraedrita, argentita y plata nativa. El trabajo principal es una galería de 250m de largo con un pequeño realce y un pique de 4m; además existen diversos trabajos superficiales consistentes en chiflones irregulares. Se dice que se explotó en procura de plata en los años 1970-1980. Restos de una antigua fundición se encuentran a 3 km de la puerta de la entrada de la quebrada.

ROJO (1979) se refiere a este yacimiento al que ubica como la mina "Pupé", la que estaría integrada por 4 vetas; la principal sería la ya considerada y tres restantes de sólo unos 40 m de longitud.

Quebrada Seca: En ella se halla situada la mina "Sirio" que dista 28 km al NNE de Marayes, o a 12 km al sur de La Huerta, a 875 m s.n.m. El área está representada geológicamente por anfibolitas y gneises, de dirección general N-S e inclinando 20° hacia el E y también por diques de pegmatitas, dispuestas N 10°E y buzantes 25°E. La veta trabajada observa una orientación N 10°O y cambios en sus buzamientos entre 30°E hasta la vertical. Asoma en una extensión de 200 m con potencias de 0,40 a 1,10 m. Su zona superior se muestra muy teñida con óxidos de hierro y manganeso, caolín, etc. Los sulfuros tales como galena y blenda se presentan en guías de 0,05 a 0,1 m. El trabajo principal consiste en una galería de 70 m de largo, con chimeneas a superficie, además dos chiflones siguiendo la veta hasta una profundidad de 40 m y otras labores menores dispuestas sobre ambos márgenes de la quebrada. (ROJO, 1979).

"Bella Blenda" o "Isaura". Esta propiedad se encuentra situada en la margen derecha de la quebrada Yanzi, 15 km al NNE de la localidad de Marayes y 150 al E de la ciudad de San Juan, en el departamento Cauce, a 800 m s.n.m. Conocida también como Yanzi.

Acerca de esta mina se cuenta, entre otros, con los estudios proporcionados por LANNEFORS (1929), RUIZ BATES-MONCHABLON (1954) y STOLL (1958), además de la información reciente (1980), aportada por el Lic. D. ARANA al autor de la presente obra.

Los sectores mineralizados se encuentran en general incluidos en una faja de rumbo aproximado ONO-ESE, de esquistos anfibólicos y micáceos encastrados entre dos unidades de gneis granular. En estos esquistos se intercalan bancos de calizas, discontinuos, de espesores variables y recorridos de hasta 70-80 m. Formaciones que están atravesadas por diques pegmatíticos y de cuarzo; todo el conjunto es perteneciente al basamento cristalino de edad

precámbrica. La estructura regional es homoclinal, de rumbo E-0 a ONO-ESE, con buzamiento 65-80° hasta vertical. Los clavos u "ore shoots" mineralizados se orientan preferentemente N-S, son tabulares con plunje 50-60°N y equidistantes tanto en ancho como en alto. Todos ellos se acuñan en el piso de los rajos. El mineral no se pone en contacto con las metamorfitas sino que está rodeado por jaspe.

En superficie el sombrero de hierro constituye masas limoníticas de variados colores, presentándose también sulfatos (yeso y otros), áreas que se ubican en el rumbo de las lentes de caliza, roca que muestra estructura de jaspe con abundante hematita, cuarzo, sílice, pirita y galena. Se trata de una mineralización originada por procesos de reemplazo de carácter mesotermal en las calizas, representada principalmente por galena, blenda, pirita, tetraedrita, arsenopirita y calcopirita, en ganga de calcita, cuarzo y siderita.

Análisis de dos muestras comunes tomadas por ANGELELLI (1950), sobre dos metros de potencia:

	Muestra 1	Muestra 2
Pb %	20,60	28,20
Zn %	22,00	16,00
As %	3,40	3,20
Cu %	0,50	0,50
Ag g/t	1.400	1.100

El "clavo" principal ha sido trabajado en los niveles 0,+7,+12,-12,-26,-32,-40 y -50, a través de un pique de igual profundidad. Un rajo que arranca de superficie y acusa un diámetro 12-15m, alcanza el nivel -25. Cuenta además con un socavón de 80 m y más de 2000 m de galerías. Esta mina fué operada por distintas empresas. La producción registrada en el período 1935-1949 fué de 2.300 t de concentrados con ley 57,65 % Pb; 2-3% Zn; 1,0-2,3% As y 2.000 Ag g/t. Se continuó explotando en el lapso 1965-1970, con un aporte de unas 10.000-14.000 t.

"Cristal Blenda". Conocida antiguamente como "Argentina", esta mina se localiza 1/4 km al oeste de "Bella Blenda", a una altura comprendida entre 695 y 735 m s.n.m.

Las vetas se hallan alojadas en metamorfitas similares a las presentes en "Bella Blenda". La veta principal se presenta ampliamente bifurcada, de rumbo general E-0 con inclinación norte, que puede seguirse en un recorrido de unos 50 m. Aparte de esta hay otras menores en las proximidades. El espesor de la veta principal oscila entre 0,5 y 2,0 m y en ella se emplaza el laboreo más importante. En los afloramientos se observa hematita, limonita, yeso, cuarzo y azufre. La mineralización primaria consiste en galena, abundante blenda y pirita, cuarzo y siderita, principalmente. La estructura del relleno en parte es brechosa ("cocarda"), con trozos de blenda pura envueltos en material carbonático.

Análisis citados por LANNEFORS (1929):

	Pb%	Zn%	Ag g/t	Fe%	As%
Mineral de plomo seleccionado	57,65	6,64	1980		
Mineral de zinc seleccionado	4,25	52,80		4,42	
Mineral de veta	4,52	11,99		28,78	0,36

STOLL (1958) menciona el contenido en oro procedente de dos muestras sobre 150 cm de potencia, de 2 y 2 de Au y 78 y 390 Ag g/t, correspondientes a mineral de las labores 8 y 10, respectivamente.

Los trabajos efectuados consisten en algunas galerías y socavones, agrupados en labores altas y bajas.

Esta mina se empezó a trabajar en 1925. Se desconoce su producido aunque se menciona una extracción de unas 40 t entre concentrados de plomo y zinc, en 1926.

Castaño Viejo

Este distrito sito en el departamento Calingasta, comprende tres viejos grupos de minas: San Nicolás-Animas, Compañía y San Ignacio, emplazados al norte de Castaño Nuevo y a pocos kilómetros sobre la margen derecha del río Castaño. El primer grupo dista unos 7 km del citado curso de agua y unos 200 km al NO de la ciudad de San Juan; Compañía a unos 2 km del anterior, remontando la quebrada del mismo nombre y San Ignacio, 5 km siguiendo la quebrada homónima, a partir del río Castaño.

Entre otros ANGELELLI(1938) y VALVANO(1948) se refieren a este distrito, y en particular el segundo de los nombrados respecto del grupo Compañía.

Emplazados en ambiente de la Cordillera Frontal, en las estribaciones septentrionales de la cordillera de Manrique, los terrenos partícipes pertenecen al Complejo de sedimentos paleozoicos y a la Serie Volcánica, involucrando sedimentos metasomatizados. Al citado Complejo paleozoico corresponden calizas negras a gris negruzcas y areniscas blancas y grisáceas aflorantes en el área de San Ignacio, donde se observan además "hornfels" cuarcíticos y wollastoníticos originados por efecto de la intrusión de un cuerpo de pórfido adamelítico. La Serie Volcánica que cubre gran parte de la zona constituye potentes bancos de vulcanitas mesosilícicas y rocas piroclásticas, atravesadas por diques ácidos y básicos. Las rocas efusivas son andesitas en parte muy meteorizadas y alteradas por soluciones hidrotermales. Los diques son potentes filones de pórfidos cuarcíferos, también alterados y de basalto. (Fig. 102). El complejo de sedimentos se halla plegado en un anticlinal asimétrico y ha sido intruído por el cuerpo hipabisal de pórfido adamelítico. La Serie volcánica ha sido poco afectada tectónicamente y las coladas, muy potentes, observan un rumbo ONO y 5-10° de inclinación.

El grupo San Nicolás-Animas comprende varias vetas subparalelas de dirección general N 70-80°O y buzamiento 65°-85°, sitas a ambos márgenes de la quebrada San Nicolás, a una altura de 2.300 m s.n.m.; se hallan alojadas en areniscas metasomatizadas de la Serie Volcánica. En las inmediaciones de sus trabajos aflora un potente dique ("ortófiro") de 10 a 20 m de espesor y 1200 m de largo. La mineralización de estas vetas, de pocos decímetros a 1 m de potencia, está compuesta por galena, blenda, pirita y escasa tetraedrita en ganga de cuarzo y siderita. Su laboreo comprende rajos a cielo abierto, galerías, chiflones y piques, muchos de ellos aterrados.

La mina "Compañía" sita a 2.700 m de altura y en el faldeo terminal de la quebrada homónima, se localiza en elementos de la Serie Volcánica, atravessados por algunos filones de pórfidos cuarcíferos. Su veta, relleno de fisuras múltiples, de rumbo general N 70°O y buzamiento 60-85°N, registra un ancho entre 2 y casi 10 m, en la que se distinguen venas, guías y venitas con "jaboncillo" en los costados de las venas. La zona de mineralización densa con repetición de venas-guías, tiene un desarrollo de 300 m con potencia de 2 m hasta el pique del oeste; de ahí se ensancha hasta los 8 m, manteniendo 6 m de espesor constituyendo un verdadero un verdadero clavo ("ore shoot"). La roca hospedante, pardo clara, se encuentra seritizada y/o silicificada.

Su estructura es masiva y en parte brechosa, y su mineralización consiste en: galena argentífera de grano grueso en núcleos aislados o asociada con blenda, calcopirita; escasa pirita y calcosina "gris rosada", desplazada por calcosina "azul" y covelita. La ganga está formada por cuarzo; localmente se observan guías de clorita.

La secuencia de estos minerales es: cuarzo-pirita-blenda-calcopirita-calcosina "gris rosada". En la zona de oxidación de escaso desarrollo se presentan: anglesita, goslarita, limonita y yeso.

El yacimiento se hallaría emplazado en una zona de esfuerzo de corte ("shear zone") que afectó a la Serie Volcánica y representa la depositación, con reemplazo de la roca encajante, de soluciones de carácter mesotermal, en relación con la intrusión de los filones de pórfidos, cuya edad se asigna al

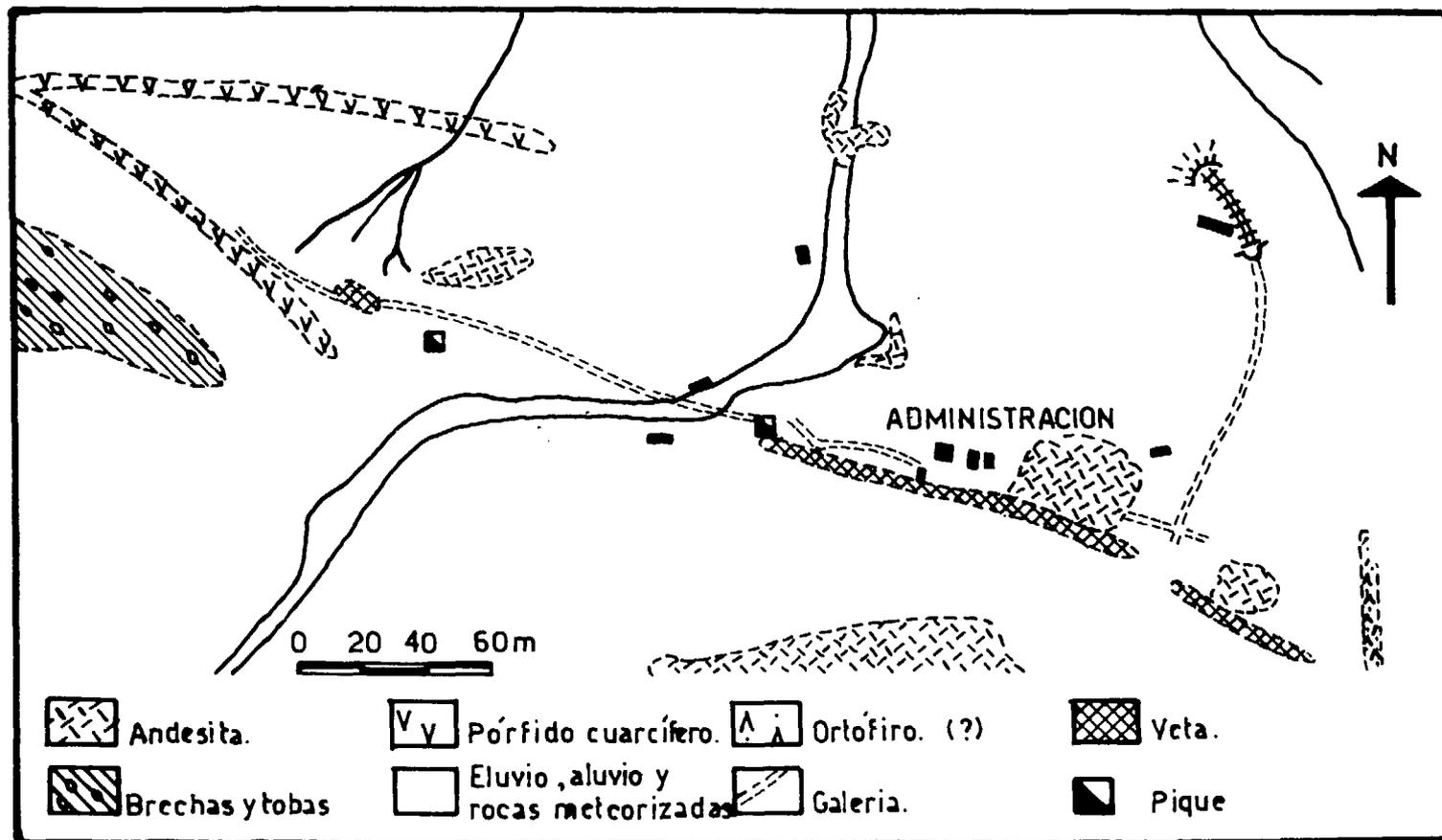


Fig.102 RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL YACIMIENTO PLUMBOCINCIFERO DE CASTAÑO VIEJO .OPTO. CALINGASTA, SAN JUAN, según VALVANO (1948).

Triásico, según VALVANO (op.cit.).

Sus reservas acorde con los datos proporcionados por la National Lead Company S.A. que explotó este yacimiento fué de 614.000 t con 7.4% Pb; 7,5% Zn; 0,15% Cu y 72 g/t Ag. Fué reconocido mediante labores mineras y 25 perforaciones hasta los niveles -110 y -160 m. En los años 1956-1964 la citada empresa obtuvo, a través de una planta de concentración por flotación selectiva de una capacidad de 200 t/día, 46.640 t de concentrado de Pb con 3-78%; 75.588 t de concentrados de Zn, con 50-60% y 8.000 t de concentrados de Cu con 14-21%, como resultado de su explotación mediante 7 niveles y hasta una profundidad de 300 m.

En los depósitos de la quebrada San Ignacio se ubica el grupo del mismo nombre, a una altura de 2.000 m s.n.m. Las vetas se encuentran alojadas en el pórfido adamelítico como en los sedimentos paleozoicos; son verticales con espesores oscilantes entre un decímetro y un metro. Su relleno es galena argentífera, blenda, piritita y cuarzo. Los trabajos realizados, son como los de San Nicolás-Animas, muy antiguos y carecen de importancia.

"4 Amigos"

Esta propiedad minera se halla ubicada en el paraje denominado Castaño, unos 200 km al NO de la ciudad de San Juan y 60 al NNO de la localidad de Calingasta, en el departamento homónimo, a 2.000 - 2.200 m s.n.m. (MILLAN, 1963).

Sita en el ambiente de la Cordillera Frontal, al NO y en las cercanías de Castaño Nuevo y al este de Castaño Viejo, los elementos geológicos de la región están representados por un complejo de sedimentitas referidas al Paleozoico (calizas oscuras y areniscas) y rocas de carácter mesosilícico, a parte de diques y filones que interesan éstos últimos, de textura porfírica. La roca de caja del yacimiento consiste en una brecha volcánica silicificada, gris clara. La mineralización conforma vetas y vetillas y consiste en piritita, blenda, galena, tetraedrita, carbonatos y cuarzo.

El sector explorado-explotado constituye un "ore shoot" de alrededor de 110 m de largo en su corrida E-O, buzante 75°N en los primeros 15 m para luego volcarse al S. Acusa bruscas variaciones de potencia y contenido metálico. Acorde con el muestreo realizado por el mencionado autor, en los seis paños que comprendía el desarrollo de la mina entonces, el espesor medio de los mismos oscila entre 0,30 y 0,55 y la ley media ponderada para el mineral comprobado es de 15,07% Pb; 24,34% Zn y 270 Ag g/t para un volumen de 5.232 t, al que se le agregan 3.252 en carácter de mineral probable.

Los trabajos efectuados (1963) estaban representados por 232 m de galería, distribuidos en tres niveles; 60 m de pique y 20 de chimeneas.

La Estadística Minera de la República Argentina registra producción de esta mina en 1965 y en otros años hasta 1970.

"La Victoria"

Esta propiedad se encuentra ubicada en el distrito n°6, 175 km al O de la ciudad de San Juan, en la intersección de las quebradas La Alumbra y Secca, a 2.270 m s.n.m., en el departamento Calingasta.

Sita en el ámbito de la Cordillera Frontal, en la vertiente oriental de la cordillera de Manrique; caracteriza a la región geológicamente, la presencia de acumulaciones epiclásticas, piroclásticas y volcánicas de la "Serie Porfirítica" que fué intruída por plutones graníticos y granodioríticos de edad permo-triásica, a los que suceden otros cretácico-terciarios representados por la microgranodiorita-monzonítica de La Alumbra y pórfido El Despeñadero y finalmente, por el complejo eruptivo de La Resurrección, de composición andesítica, dacítica y riódacítica a tribuible al Terciario inferior; cuyas rocas fueron afectadas por procesos metasomáticos de piritización, silicificación y seritización.

El yacimiento se localiza en la Fm Chupadero del Pérmico-carbónico, con junto clástico-piroclástico, cuya roca encajante se muestra metasomatizada

con la depositación de pirita y turmalina, con asomos que evidencian una intensa alteración. (ROJO, 1977).

En la zona se observan dos sistemas de fracturas: uno de rumbo meridional aproximadamente, a la que pertenece la quebrada de La Alumbra y otro orientado E-O al que corresponde la localización de la depositación mineral. El laboreo fué practicado en una zona de brecha integrada por clastos de andesita y piroclastita, con potencia aflorante de 22 m y un recorrido superior a 120 m, la que se halla silicificada y dentro de ella una brecha mineralizada y limonitizada. La brecha muestra estructuras menores y en el cruce de estas con la principal se manifiesta la mayor mineralización consistente en galena, blenda, pirita, calcopirita como minerales hipogénicos y wulfenita, malaquita, "limonitas", calcosina y covelina como supergénicos, con ganga de cuarzo, fluorita y calcita. Se trata de depósitos de escaso grado de mineralización, correspondiente al tipo mesotermal.

El laboreo practicado en esta mina consiste en trabajos que se centran en dos niveles, el superior comprende un socavón de 20 m y 31 m de otros trabajos, que en conjunto totalizan 51 m; e inferior a 13 m de desnivel de aquel, un socavón de 37 m y 67 de galerías.

El muestreo efectuado por Aluvión S.R.L., sobre un recorrido de 43 m del nivel inferior con la extracción de 13 muestras comunes sobre 1,70 m registró los siguientes valores extremos: Pb, 0,80-2,0%; Zn, 1,30-4,80% y Ag, 4-16 g/t.

El mencionado autor señala una reserva entre mineral probable y posible de 56.246 t, (de ellas 36.158 como probables) las que contendrían en fino el siguiente tonelaje: 256,434 en plomo y zinc, respectivamente y 1.175 kg de plata.

"Nicolás Avellaneda"

Esta mina se encuentra situada en el departamento Calingasta, distrito minero n°6, a unos 5 km al ONO del campamento de Castaño Viejo, a una altura superior a 2.900 m s.n.m.

Caracteriza al sector en consideración, la presencia de vulcanitas y tobas de la Serie Porfirítica, formación representada por un conjunto de bancos grisáceos a verdosos, de rumbo N 20-30°E con buzamiento 35-42°SE, de la que se distinguen tres miembros: el inferior conformado por una andesita propilitizada y los restantes por rocas piroclásticas, toba lapillítica, brechas y tobas, atribuidas al Triásico. Dos diques de pórfiro adamalítico, separados por unos 25-30 m, orientados N-S con inflexiones de hasta N 25°E, y posición vertical a subvertical, con potencia de hasta 16 m, intruyen la Serie Porfirítica (PELICHOTTI, 1976).

El yacimiento consiste en dos sistemas de fracturas mineralizadas. El más importante por su desarrollo, de 180 m, acusa un rumbo E-O en los primeros 110 m para continuar luego N 65°E, con una mineralización en forma de lentes aislados y con espesores excepcionalmente superiores a 15 cm; el segundo tiene discontinuamente una corrida de 100 m. Se trata de fracturas paralelas, de dirección N 40° - 70°O, espaciadas hasta 5 m entre sí, con potencias mineralizadas de hasta 6 m.

La mineralización de este depósito mesotermal y en vinculación con la intrusión de los citados diques post-triásicos, consiste en cuanto a sus especies hipogénicas en: galena, blenda, pirita, calcopirita, cuarzo y calcita y en las supergénicas: anglesita, covelina, goethita y "limonita".

Atento con lo informado por el autor citado, existían 4 labores: 2 destapes y 2 pozos exploratorios. Los resultados analíticos de algunas de las 8 muestras sacadas registran los siguientes valores:

Labor	Potencia en m	Pb%	Zn%	Ag g/t	As%
L2	0,48	6,20	3,90	200	n.d.
	0,12	1,10	2,70	18	0,90
L3	0,28	28,20	3,00	348	n.d.

L1	0,52	33,40	2,50	710	4
Aflor.	0,06	4,90	2,40	-	1,60
Muestra escogida	-	65,70	1,45	2018	n.d.

"Luz Bella", "Codillo"

Estas minas, a las que cabe agregar "Chomeca", se localizan 15 km en línea recta al SO del yacimiento Castaño Viejo, 25 km de Villa Nueva hacia el NO y poco más de 200 igual dirección de la ciudad de San Juan, en el departamento Calingasta, a una altura de más de 3.000 m s.n.m. (PELICHOTTI, 1975).

Se emplazan en el ámbito de la Cordillera Frontal, en una región en que participan calizas de color gris oscuro, silicificadas, sobre la margen derecha de la quebrada Luz Bella, de rumbo N-S con 60° de inclinación hacia el E, sedimentitas del Devónico-Carbónico; vulcanitas y tobas gris verdosas de la Serie Porfirica del Triásico y diques de pórfidos monzoníticos atribuibles al Terciario, además de sedimentos eluviales y aluviales como relleno de fondo de valles y quebradas. Estructuralmente se trataría de flanco oriental de un anticlinal de gran radio de curvatura. La zona se encuentra afectada por fracturas principales de dirección E-O.

Los depósitos se caracterizan por afloramientos de vetas alineadas N-S presentes desde Cadillo por el Norte hasta Chomeca por el sur. La roca huésped dominante está constituida por vulcanitas silicificadas y calcitizadas a nivel regional.

Su mineralización está compuesta por galena, pirita, blenda, calcopirita, tetraedrita, arsenopirita, cuarzo, siderita y calcita, aparte de calcosina, covelita, limonita, anglesita, malaquita y azurita, como minerales secundarios. La estructura del relleno es compleja, de gufas y vetas delgadas.

El yacimiento "Luz Bella" consiste en dos vetas que se unen a los 70 m para continuar en una sola 120 m faldeo arriba. La del E es la más importante; su espesor alcanza hasta 0,40 m. Sobre la veta del O se ha practicado una galería de unos 23 m. En las minas "Codillo" y "Chomeca", se ha realizado un pique de 5,5 m y una labor a cielo abierto, respectivamente.

Se trata de minas de vieja data, declaradas en 1974, y en las que se llevaron a cabo la prolongación del socavón Luz Bella y la profundización del pique "Codillo I", cuyo mineral extraído fue comercializado.

"25 de Mayo"

En el extremo sur-oriental de la cordillera de Las Leñas, en el departamento Calingasta, sobre la margen izquierda de la quebrada Seca, a 20 km al SSO de la mina de cobre y bismuto "San Francisco de los Andes" y a una altura de 2050 a 2.200 m s.n.m., se encuentra ubicada la mina del epígrafe.

Enclavada en la unidad morfoestructural de la Cordillera Frontal, afloran en el área sedimentitas carbónicas (Fm Agua Negra), integradas por una alternancia de areniscas, wackes, limolita y pelita metamorizadas por la intrusión de rocas granodioríticas del batolito de Leoncito (Permo-Triásico). A ambos márgenes de la mencionada quebrada predomina una granodiorita porfirica gris a rosada, roca encajante del yacimiento en su sector medio y oeste, mientras que en el este lo son sedimentitas y corneanas cuarzo-feldespáticas.

El depósito consiste en una veta alojada en una estructura de falla, de una extensión de 600 m, de rumbo aproximado E-O a N 70° con buzamiento 50°-70°N, visible a través de un descuelgue de 190 m. Su mineralización, discontinua, con potencia que oscila entre 0,35 a 2,5 m, consiste en gufas, venas, nidos o lentes de hasta 1 m y algo más de espesor. BORELLI (1977) distingue tres ciclos de mineralización: al primero corresponde cuarzo-turmalina

na, rutilo (?) y oligisto (especularita); al segundo la depositación de sulfuros (pirita, blenda, calcopirita, pirrotina, galena y cuarzo II; y al tercero por reactivación de la falla, calcita. Entre las especies secundarias se citan, calcosina, covelina, malaquita, azurita, limonitas y compuestos oxidados de plomo. La mineralización se presenta tanto en el techo como en el piso de la estructura y con mineralización diseminada en la roca encajante.

En esta mina se explotó un "clavo" (labor 1) de unos 20 m de largo; sus leyes conforme con los datos consignados por la empresa Aluvión S.A. fueron:

<u>Progresiva</u> <u>en m</u>	<u>Potencia</u> <u>en m</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>
2,7	1,10	40,1	12,1
4,7	0,78	42,0	10,3
6,7	0,48	24,5	8,0
8,7	0,20	17,2	7,1
10,7	0,20	32,6	10,1

El tenor medio en plata fué de 800 g/t.

Se abrieron seis labores, 3 galerías y otro tanto de calicatas, la más importante es la L1; las L2 y L3 registran 10 m de galería. Finalmente cabe señalar, según el autor citado, que las 15 muestras tomadas registran valores muy bajos tanto en Pb como en Zn y Cu.

Distrito Tontal

Acerca de las minas de este antiguo distrito sito en el faldeo occidental de la sierra del Tontal, se cuenta con la información proporcionada por RICKARD (1868-1869), STELZNER (1885), ALLCHURCH en HOSKOLD (1895), STAPPENBECK (1918) y, de fecha reciente, PETRELLI (1982).

Dicho distrito, conocido como Carmen Alto, se localiza al O de la ciudad de San Juan, unos 60 km en línea recta y 208 km por caminos, o 40 al SE de la localidad de Calingasta, en el departamento homónimo a una altura comprendida entre 2.700 y 3.000 m s.n.m. ALLCHURCH (op. cit.) agrupa sus minas en: cerro Norte con "Colón" y "Al Fin Hallada", "Santa Elena", "Manto Mitre" "Sarmiento", "Transito", "San Antonio", "Chile" y "Carmen Alto", ésta última la más importante y cerro Sud, separado del anterior por la quebrada de las Trancas, con "Manto Mercedes", "Potosí", "Señor", "Señorita" y "Descubridora". En su estudio PETRELLI (op. cit.) se refiere a: "Carmen Alto", "Colón", "Manto Mercedes", "Señor", "Señorita", "Rickard" (?), "Santa Elena" "Rojo" y "Jusen", estas dos últimas sobre la margen derecha de la quebrada del Carmen, conjunto de minas distribuidas en una superficie de aproximadamente 5,5 Km² (Fig. 103).

El ambiente geológico en que se emplazan las distintas vetas que integran el distrito es el de la Precordillera, representado por sedimentos y leptometamorfitas (grauvacas, pizarras, filitas), referidos a la Fm Don Polo, del Paleozoico inferior o Précambirco, intruida por el cuerpo porfirico tonalítico-dacítico del cerro Los Puentes de edad terciaria (Mioceno). En las cercanías de "Carmen Alto" asoman filones de dacitas hornblendíferas y tobas de igual naturaleza en la zona de cementación de una de sus vetas (STAPPENBECK, op. cit.) A lo manifestado cabe agregar la presencia en el área de sectores cubiertos por material aluvional, eluvional y terreno recientes.

Comprende este distrito un sistema de vetas relativamente cortas, de rumbo general N-S a NNO-SSE y algunos cruceros, de buzamiento preponderante hacia el E. Su potencia varía entre 0,10 y 2,0 m. "Carmen Alto" comprende tres vetas encajadas, como las de las otras minas, en grauvacas, pizarras y filitas, que mantienen una dirección N 30°O e inclinación 65°SO. En su parte superior STELZNER (op. cit.) señala la existencia de cerusita, cloruro y bromuro de plata (cerargirita y bromoargirita), rosicler y argentita, en ganga de cuarzo, con limonita producto de alteración de siderita, que es abundante.

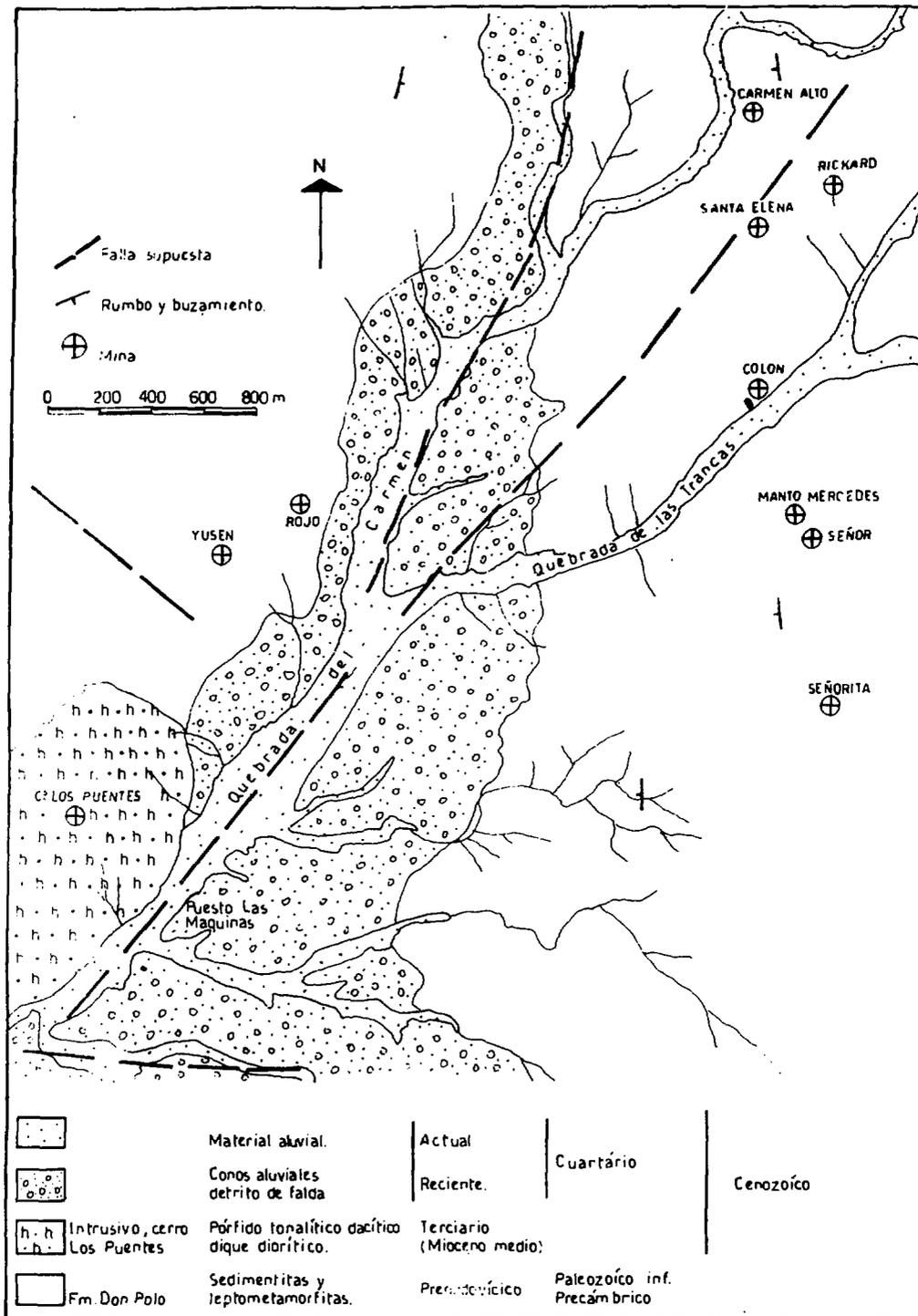


Fig. 103 GEOLOGIA AREA DISTRITO EL TONTAL, DPTO. CALINGASTA, SAN JUAN, según PETRELLI (1982).

dante. En profundidad aparece galena argentífera, de grano mediano a fino, acompañada de blenda y tetraedrita sulfuro éste que aumenta hacia el nivel de las aguas subterráneas. La pirita y la calcopirita son escasas y acompañan a la galena y tetraedrita. Como ganga además de cuarzo y siderita participan trozos de la roca encajante, otorgándole al relleno una estructura en parte brechosa. El tenor en plata se incrementa en honduras como consecuencia de la presencia de una zona de enriquecimiento, caracterizada por rosicler y tetraedrita. Tanto los minerales de oxidación como los de la zona de cementación han dado en ciertas vetas grandes beneficios. Su contenido se habría expresado en varios kilogramos de plata por toneladas.

En las vetas "Colón" y "Al fin Hallada" se explotaron cuatro vetas orientadas NO-SE buzantes 70°E, de potencia media de 0,70 m. En la veta de la mina "Encantada", de arrumbamiento N-S con 80° de inclinación, se pasó directamente de los minerales de oxidación o "calidos" a la blenda.

El "Manto Mercedes", orientado N-S a N 10°O, inclinándose 45° en superficie y 70°E en profundidad, contiene cerargirita, argentita, óxidos de manganeso, limonita, siderita y poca galena.

La veta "Señor", de 0,40 - 0,45 m de espesor, observa una dirección N 10°O y 80° de buzamiento, registrando un recorrido de 80-100 m; la "Señorita" 120-150 m de largo con 0,15-0,65 de potencia y un rumbo N 10°E con 70-75° NE de inclinación. La veta Rojo en las proximidades de cerro Los Puentes, con arrumbamiento N-S, buzamiento 50°O y potencia de 0,10-0,15 m y corta corrida, encierra hematita, magnetita, limonita, minerales oxidados de cobre y calcosina.

PETRELLI (op.cit.) efectuó un muestreo de las escombreras o desmontes de las diversas minas como así también de las vetas. Así, para la mina "Carmen Alto" los análisis de muestras de sus desmontes acusaron valores extremos en ppm de: 250 - 8000 Cu; 50-150 Pb; 0-500 Zn y 160-840 Ag. De las estructuras de las vetas extrajo 14 muestras cuyas evaluaciones extremas registraron: Cu, 125-4000; Pb, 25-900; Zn, 0-5000; 90-1176 Ag correspondientes a potencias muestreadas que varían entre 0,15 y 1,40 m.

Descubierto este yacimiento a mediados de la centuria pasada ha sido motivo de explotación en varias oportunidades, en particular a fines de la misma y a principios del presente siglo. La mina más trabajada es "Carmen Alto", cuyas tres vetas fueron cortadas por un socavón a distancia de 155, 158 y 180 m. Cuenta con varios piques, entre ellos el denominado principal o Pique Gobernador con conexión en los niveles -27, -46 y -64 y laboreo que PETRELLI designa "A", "B" y "C"; muchos de sus trabajos están aterrados e inundados. En las minas "Potosí" y "Mantos Mercedes" se corrieron en viejas labores 9 niveles distribuidos en una profundidad de 36 m, aparte de dos galerías de 80 m de largo. En "Colón" y "Al Fin hallada" se explotaron 4 vetas mediante niveles y piques, y a través de dos galerías de 100 m cada una. Entre las viejas compañías que actuaron en el distrito se encuentran Compañía General Sarmiento y Carmen Alto Mining Co.

El mineral se beneficiaba en una fundición sobredimensionada instalada en Hilario, a 46 km de las minas, en el valle de Calingasta. Según RICKARD (op.cit.) en 10 meses de 1866 se trataron 2.809.434 libras (1290 t) de mineral con 11.820 marcos de plata (1 marco equivalente a 230 gramos) o sea 2,07 g/t.

Después de las primitivas explotaciones, una compañía investigó a principios del 1900 este distrito, con la abertura del socavón de "Carmen Alto" y otros trabajos. Desde entonces, exceptuando algunos pequeños trabajos al piquen, estas minas se encuentran abandonadas.

"Santa Elena"

Esta propiedad minera, conocida como proveedora de sulfatos de hierro por espacio de más de 30 años, se halla ubicada en el flanco derecho de la quebrada de la Alcaparrosa, en la sierra homónima, frente al km 128 de la

ruta nacional N°20, en el departamento Calingasta, a una altura comprendida entre 1350 y 1420 m s.n.m.

Enclavada en el extremo norte de la corrida alumbrífera del valle de Calingasta, sobre la ladera occidental de la Precordillera, en una región en la que participan unidades correspondientes a la Fm Don Polo (Précambrico-Paleozoico-inferior); Fm Alcaparrosa (Ordovícico); Fm Calingasta (Silúrico); Fm El Planchón (Devónico); Fm del Raton y Fm del Salto (Carbónico), integradas por sedimentitas (leptometamorfitas, lutitas, limolitas, areniscas, esencialmente, además de material de bajadas, bolsones y conos del Cuartario. A la Fm Alcaparrosa presentada por lutitas, limolitas, se asocian efusiones submarinas de basaltos y doleritas. Aparte de los elementos citados cabe mencionar, además, la existencia de un "neck" de roca ácida a mesosilícica (riodacita), al cual se vincularía el yacimiento, referida al Terciario (QUARTARIO et al, 1971).

Acerca del yacimiento de la mina en consideración se conocen estudios realizados por ANGELELLI y TRELLES (1938) y MEISSL y MAIDANA (1983), entre otros.

La geología local está representada por una relativamente extensa área integrada por doleritas que hacia el norte entre en contacto con la Fm Don Polo y hacia el sur con la Fm Alcaparrosa.

Siguiendo a los segundos autores citados, el yacimiento está constituido por tres estructuras principales y otras menores; de las primeras se distinguen: Alcaparrosa, de 260 m de extensión con potencia de hasta 4,5-6,0 m, que observa rumbo N 80°O y buzamiento 60°SSO; Alta, que sigue en importancia a la anterior, de 145 m de largo con espesor de 3-4 m, de dirección N60°E y 63SE de inclinación y diagonal orientada N 15-25°E y posición 35°ESE, de un recorrido con intermitencia de 320 m y potencia de hasta 1-1,5 m. Todas estas vetas encajan en doleritas y basaltos propilitizados, carbonatizados y sericitizados. (Fig.104).

Su mineralización, notable en Alcaparrosa, está compuestas por minerales oxidados, en profundidades de 20-25 m, zona en la que se han definido unas 30 especies secundarias, en particular sulfatos férricos básicos hidratados (aluminocopiatita, butlerita, botriógeno, fibroferrita, eslavikita, sarmientita, calingastita, hexahidrita, etc. además de la ferropallidita (sulfato ferroso monohidratado). Las especies primarias consisten en: pirita, en masas granular, portadora de oro; marcasita abundante; blenda de dos generaciones; escasa calcopirita, en pequeños granos o como desmezcla en blenda oscura; arsenopirita, sulfosales (?) y Bi nativo (?), en ganga de cuarzo, carbonatos y escasa sílice amorfa. Como minerales supergénicos han identificado también hematita, melnikovita, covelita y calcosina.

Genéticamente este yacimiento se lo considera de carácter mesotermal vinculado al "neck" riodacítico mencionado.

Las reservas señaladas por MEISSL y MAIDANA (op.cit.) ascendería en conjunto a 43.500 t, discriminadas así: 11.500 t con 1,84% Pb; 2,51% Zn; 0,08% Cu; As, 0,65%; Ag, 82,95 g/t y 4,51 g/t Au., como reserva positiva probable; 17,500 t como probable-posible comprendido en las cotas -30 y -45 m y 14.500 t posible asignadas al tramo -45 hasta -60 m. El tonelaje de referencia se refiere a una corrida de casi 75 m.

Este yacimiento fué explotado a cielo abierto (rajo) en 145 m por 8 m de ancho; en su parte central se abrió un pique de 20 m y galería de 22 m, conjunto del laboreo antiguo. El moderno está representado por un pique de 30 m abierto en la misma Alcaparrosa, una galería cortaveta de 16 m y 168 m de corrida en el nivel -30,38 hacia en oeste y 130 m hacia el este.

El Salado

Este distrito está situado en la vertiente oriental de la cordillera de Colanquil, 40 km al NO de la población de Maliman de Abajo, 70 hacia el

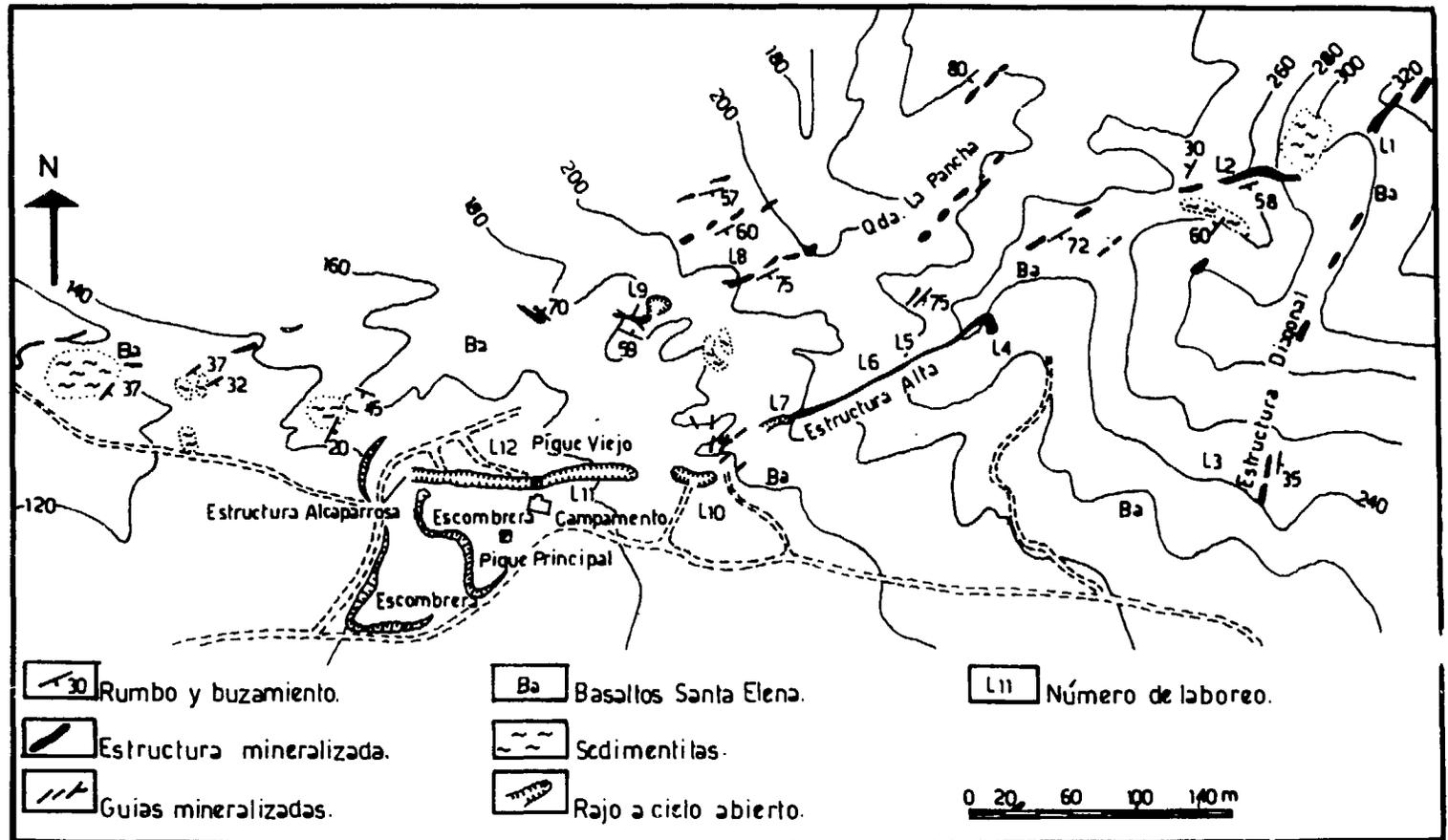


Fig. 104 MINA "SANTA ELENA", LA ALCAPARROSA, DPTO. CALINGASTA, SAN JUAN, según MEISSEL Y MAIDANA (1983)

NO de la localidad de Rodeo y 300, en igual dirección, de la ciudad de San Juan, en el departamento Iglesia y a unos 3.300 m s.n.m.

Se halla emplazado en el ámbito de la Cordillera Frontal, en el flanco naciente del gran batolito de Colanguil intruido en sedimentitas carbónicas de la Fm Agua Negra, masa granítica atravesada por diques caracteriza dos por su variedad y abundancia, a saber: pórfiros graníticos de hasta 14 m de potencia; pórfiros monzoníticos, de color gris oscuro, de rumbo N 22-25°E, subverticales, de hasta 8 m, en promedio; pórfiros dioríticos, subverticales de igual alineación que los anteriores de 2 a 6 m de espesor y corrida irregular, y diabasas. Todo este conjunto de diques se halla afectado por fracturas de dirección N 15-40°E (VERDENELLI (1975).

El distrito en consideración comprende diversas vetas, entre ellas: Desengaño, Animas, Cortada, Doña Rosa, San Pedro, Farellones y otras (ANGELELLI, 1938) localizadas en la quebrada de El Salado, sobre la margen izquierda y derecha del arroyo del mismo nombre, de dirección variable y subverticales, en granito de grano grueso, blanco a ligeramente rosado en partes, o en el contacto de esta roca con diques monzodioríticos.

El autor citado en primer término en su estudio se refiere en particular a las vetas que integran las minas "Desengaño", "No me olvides" y "Cielito", las de mayor interés del distrito y más explotadas. Comprenden un par de vetas sitas a lo largo de un alineamiento tectónico granito-monzodiorita. Hacia el NE del arroyo se encuentra una veta subvertical que se bifurca, tomando su rama oriental un rumbo N 22°E y la occidental N 15-18°E. La oriental posee una corrida de 520 m visibles en superficie, con potencia de 0,60 m en Desengaño hasta 4 m en "No me olvides". Su sector norte comprende las nombradas minas y el sur, "Animas".

La zona de oxidación, notable en "Desengaño", comprende un material de color pardo oscuro a negro, blando que alcanzaría una profundidad aproximada de 100 m; En la veta Doña Rosa el mismo muestra granos de sulfuros, blanda. En esta zona se presentan "limonita", producto de alteración principalmente de siderita; óxidos de manganeso que acompañan a la limonita; caolín, en las salbandas de las vetas intercaladas en granito. Los minerales deducidos de muestras de cancha e interior mina son: galena en masas de grano fino; blanda de grano mediano y color pardo oscuro; piritita escasa; calcopiritita, tetraedrita; plata nativa asociada a argentita, sulfosales de plata (stephanita, pirargirita), éstas últimas posiblemente de la zona de enriquecimiento. La ganga principal es baritina, en individuos tabulares de diferente tamaño; siderita en cristales chicos, pardo claros, recubriendo los de baritina o bien en masas irregulares, y cuarzo, en granos aislados o en masas. Mayores datos sobre la mineralización presenta el estudio efectuado por GARCÍA (1982).

Los depósitos considerados, de origen epitermal, se hallarían relacionados con los diques mesosilícicos citados, atribuibles al ciclo Andico.

Leyes de muestras tomadas por ANGELELLI (op.cit.) de las vetas inspeccionadas:

<u>Minas</u>	<u>Potencia</u> <u>m</u>	<u>Mineral</u>	<u>Ag g/t</u>	<u>Au g/t</u>	<u>Pb%</u>
Cielito	0,90	oxidado	284	2	-
No me olvides	0,90	"	278	-	6,35
Desengaño (min.can- cha elegida)....	-	oxid. y sul- furado	1.900	-	29,23
Doña Rosa	0,70	oxidado	20	-	-
San Pedro	0,90	"	50	-	-

En el estudio realizado por VERDENELLI (op. cit.) se extrajeron 41 muestras que acusaron fluctuación en Zn de 0,01 a 1,25%; Pb, entre 0,09 y 0,9% y Ag, entre 740 y 1500 g/t. Ocho muestras tomada de los desmontes, acu-

saron: 0-1,5%Pb; 0,40-1,25%Zn y 19-245 g/t Ag y cuatro de viejos relaves, entre 750 y 870 g/t Ag.

El laboreo de la "Desengaño" totaliza 500 m de galería, en dos niveles con tres piques internos y uno principal que alcanza la profundidad de 90 m. En las minas "Doña Rosa" hay una galería de 40 m; dos piques en "Animas" y "Cortada", inundados como los niveles bajos de "Desengaño", y otras trabajos menores.

Los concentrados o seleccionados obtenidos de su explotación en los primitivos trabajos se fundían en Maliman de Arriba o en Chilecito. Después se hizo cargo de estas propiedades la Cfa. "The San Juan Mines Argentine" que abrió nuevas labores y profundizando otras, instaló una pequeña planta que más tarde fue reemplazada en 1911 por otra de cianuración utilizando tanque Pachuca de una capacidad de 100 t/d. Hoy el distrito se encuentra totalmente desmantelado.

El Fierro Bajo

El grupo minero del epígrafe se encuentra situado en la ladera oriental de la cordillera de Colanguil (departamento Iglesia), 110 km al NO de la localidad de Rodeo y 157 en igual dirección de la ciudad de Jachal, a unos 3.500 m s.n.m.

Acerca de las propiedades de este grupo, explotada a fines del siglo pasado, principios del presente y en la década del 40, existen varios estudios, entre ellos: BARRIONUEVO (1948a), MONCHABLON (1937), MIOLANO (1973) y BORELLI *et al* (1974).

Enclavado en la estructura de la Cordillera Frontal, en el área se distinguen tres unidades principales, a saber: metamorfitas carbónicas, granodioritas (faja gris) y granitos atravesados por diques de composición edad y espesores variables. Las primeras son rocas sedimentarias de bajo grado de metamorfismo, de fáciles psamíticas en alternancia con pelitas del Carbónico (Fm Cerro Agua Negra) afectadas por la intrusión del complejo plutónico de Colanguil, como granitos y granodioritas epizonales del ciclo Varísico (Pérmico ?), al que se asocian en su fase postplutónica diques propilitizados, uralitizados. Las metamorfitas consisten en esquistos filíticos, de color gris verdosos, dislocados pero de rumbo general N 70°O y posición 60°SO.

Al Terciario se atribuye la existencia de diques de pórfiros dioríticos, monzodioríticos y diabasas; filones de cuarzo y la mineralización de brechas, y al Cuartario, conos de deyección y sedimentos aluviales y eluviales.

El área ha sido afectada por dos juegos principales de fracturas, de rumbo NE-SO y N-S, las más antiguas, relacionadas con los diques comagmáticos y fracturas modernas, terciarias, NO-SE, que seccionan a aquellos y a los que se vincula la mineralización. Se distinguen en la misma dos sectores; en el oeste se localizan las vetas A o Real o Principal (MIOLANO), B y C, de ellas se destaca la primera. En el este asoma la veta A con mucho menor potencia. En los piques Felicidad y Rara Fortuna la brecha mineralizada alcanza una potencia de 3,40 a 7,50 m, en el resto varía entre 0,60 y 2,00. Su desarrollo alcanza a unos 800 m. La veta B registra asomos que se pueden seguir por 600 m, observando una dirección N 45-75°O con buzamiento 55-65° SO, y la C de una corrida de 150 m, mantiene una orientación N 55-80°O y posición que oscila entre 46°SO y la vertical. En el sector este se localizan los afloramientos de la veta A, en una extensión de 350 m, con potencias de 0,20 a 0,60 m. BARRIONUEVO (op.cit.) denomina a estas vetas Real, Quebradita, Descubridora, Condenada y del Bajo.

La mineralización en superficie es pobre y consiste en "limonitas", minerales oxidados de plomo (cerusita y anglesita), cuarzo, yeso, calcita, baritina, malaquita, azurita y material arcilloso de la roca huesped. La zona de intemperización tiene una profundidad de 20 a 25 m. La mineralización hipogénica, de estas concentraciones de carácter mesotermal, esta represen-

tada por galena, de grano fino, muy rica en plata; en guías irregulares de 20 a 50 cm de espesor; pirita, calcopirita, arsenopirita, blenda, tetraedrita, sulfosales de plata, siderita mangánifera, cuarzo, baritina y calcita. La siderita se presenta en masas compactas, espáticas y también en drusas.

Análisis de muestras extraídas de las labores de los piques que BARRIO NUEVO denomina 1 y 2:

	<u>Espesor</u> <u>en cm</u>	<u>Pb%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Ag g/t</u>
Pique 1: faja 1	27	37,91	0,82	2.399
faja 2	33	27,85	0,16	1.786
Pique 2	43	20,70	0,25	2.794

El muestreo llevado a cabo por BORELLI *et al* (op.cit.) en las vetas A, B y C, con un total de 100 muestras registra bajos tenores tanto en plomo como en zinc, de 1 a 1,5% Pb y algo más en zinc, con contenidos en plata de 231 hasta 412 g/t en algunos casos, sobre potencias de vetas de algunos cm hasta 1,50 m.

El total de labores relevadas en este distrito asciende a 30, de ellas 19 trabajos corresponden al sector Oeste entre superficiales y subterráneas, trincheras, rajos y piques, uno de estos de 24 m; en el sector Este se cuentan 11 trabajos, tres piques achiflonados de 13 y 20 m de largo, y varios destapes y rajos.

Estas vetas fueron explotadas por su contenido en plata a fines del siglo pasado y principios del presente. En 1940 se realizaron nuevos trabajos de explotación y exploración

El Fierro Alto

Este grupo que comprende las minas "Santa Rosa", "La Estrella", "La Cancha", "Lagunitas" y "La Verde" (distrito minero n°6) se halla ubicado sobre el flanco oriental de la cordillera de Colangüil, a una altura de 4.440 ms.n.m. Dista 75 km al O de Malimán de Abajo y 110 km al NO de la localidad de Rodeo (departamento Iglesia).

Emplazado en la unidad morfoestructural de la Cordillera Frontal, su geología difiere de la imperante en el distrito de El Fierro Bajo; en el sector mineralizado hay predominio de rocas permo-triásicas asentadas sobre pizarras oscuras, fracturadas de la Fm Cerro Agua Negra (Carbónico), de rumbo general E-O y buzamiento indefinido. Afectando la serie sedimentaria y efusiva se observan fracturas las que presumiblemente son las receptoras de la mineralización, que normalmente se localiza en el contacto y dentro de la serie efusiva. La mineralización se aloja en zonas de fracturación, relacionada con diques de pórfiros dioríticos y monzodioríticos, atribuibles al Terciario.

Los minerales primarios consisten en galena argentífera, blenda, pirita, calcopirita, arsenopirita, bornita, cuarzo y baritina. Y los secundarios en: carbonatos de Cu y Pb, óxidos de Fe y Mn y limonitas (VERDENELLI, 1975 a).

De origen mesotermal, la mineralización se presenta en vetas de dirección E-O y NO-SE, principalmente.

"Santa Rosa": Esta mina se halla ubicada entre las quebradas de los Mogotes y de los Chilenos. Su yacimiento está representado por una veta alojada en el contacto pizarra-pórfido diorítico, de rumbo E-O y posición 70-80°N hasta vertical, asomando con intermitencia en un recorrido de 500 m y manteniendo un espesor de alrededor de 0,60 m. La galena se presenta en guías bastante puras de hasta 3-5 cm con ganga de cuarzo y de la roca encajante, con abundante limonita. Cuenta con diversos trabajos sitios unos en niveles altos y otros en niveles bajos; los primeros consisten en tres galerías de 15-20 y 38 m de largo y los segundos, de cuatro galerías y además de trincheras. Es-

ta mina produjo en el período 1940-1942, 70-90 t de minerales. Los seleccionados con 73-75% Pb registran 1,2-1,5% Ag (FERNANDEZ AGUILAR, 1942).

"Lagunitas": Sita a 4 km al NNO del campamento de El Fierro Alto, en un ambiente de rocas efusivas atravesadas por diques de pórfido diorítico gris oscuro, mineralización presente en rocas efusivas, observando una dirección general N 75-80°O con inclinación de 65-70°N en el extremo oeste de la veta, y de 70°S en el este. El recorrido de la veta de esta propiedad es de 440m y en su estructura se presentan dos cuerpos mineralizados u "ore shoots"; el principal de unos 200 m de largo y el otro de 30 m. Los espesores promedio de dichos cuerpos son de 0,70 y 0,45 m con las siguientes leyes medias: 10 y 15 Pb; 4 y 6% Zn y 590 y 300 g/t Ag, respectivamente, según MONCHABLON (1960). Su laboreo consiste en varios destapes, tres piques aterrados, un chiflón y trincheras, que totalizan 12 trabajos, llevados a cabo en zonas de oxidación. Se observa interesante mineralización en algunos destapes y en las escombreras.

"La Verde": Dista 2 km al O de La Lagunita. Se trata de una mineralización encajada en una fractura de rumbo E-O, de una corrida de 130 m con espesor de 0,90-1,00 m, dispuesta a corta distancia y paralelamente a un dique de pórfido diorítico. VERDENELLI (1975 a), extrajo de sus labores 12 muestras cuyos valores extremos son: As, desde 0,00 a 5,10 %; Cu, de 0,5 -3,0%; Pb, 0,40-56,6%; Zn, 0,28 - 2,12% y Ag, 20 a 1.000 g/t; esta última cifra corresponde a la muestra que acusa el valor máximo señalada para el Pb.

Las Carachas

Este distrito, sito entre la cordillera homónima y el cordón de la Brea, zona Los Piuquenes, (departamento Iglesia), dista en línea recta 70 km al N del distrito El Fierro y, vía La Rioja (San Juan-Villa Unión-Jague-Las Carachas) 580 al NNO de la ciudad capital de la provincia que se trata, a 4.000-4.300 m s.n.m. Comprende las minas "La Negra", "La Argentina", "Josefina", "Maruja", "San Mateos", "La Azul" y "Sur".

Acerca del mismo se conoce información aportada por MURICI y MENOYO (1958) y MUCCHINO y MIOLANO (1970).

Participan en el área rocas andesíticas y dacíticas, como rocas encajantes de las estructuras en que se encuentra la mineralización de coloración gris oscura cuando frescas, textura porfírica y edad terciaria, a estas efusivas se adosan a rocas graníticas y porfíritas del Permo-triásico. Sedimentitas devónicas-carbónicas afloran a unos 15 km al S del yacimiento. Todo esto en el ámbito de la Cordillera Frontal.

Este depósito consiste en una serie de vetas de hábito lenticulares y arrumbamiento N 30-60°O e inclinación 55-85°NE, que muestran una mineralización relativamente uniforme tanto en sentido horizontal cuanto vertical. El contacto veta-roca albergante es neto. El desarrollo de estos cuerpos mineralizados es variable como asimismo su espesor. El primer parámetro oscila entre una decena de metros hasta más de un centenar, en tanto que el segundo está comprendido entre algunos pocos decímetros hasta un metro.

La mineralización hipogénica está representada por sulfuros, esto es, galena, blenda, pirita y calcopirita esencialmente en ganga de cuarzo y baritina. Como compuestos supergénicos: cerusita, anglesita, malaquita, azurita limonita y yeso. Las labores en su casi totalidad se hallan en la zona de oxidación. La mena es muy rica en plata, registrando en los concentrados, tenores del orden de 3.500 a 4.000 g/t.

Se trata de un yacimiento de tipo epitermal, en relación con las intrusiones andesítica-dacíticas del área, del ciclo Andico.

Las reservas definidas en 1970 por MUCCHINO y MIOLANO (op.cit.) ascienden, incluyendo las minas "Crucero" y "Arroyo" a 8.711 t, a 24.952 t entre mineral positivo y probable, equivalente a contenido de 4.424 t de Pb fino. Los tenores medios definidos como promedio de los

sectores cubcados acusan valores extremos de 5,3 a 41,2% Pb; 2,02-15.19% Zn y 156 -2.221 g/t Ag.

Numerosos son los trabajos realizados en el conjunto de las minas citadas que sobrepasan los 3.000 m, en su casi totalidad subterráneos, particularmente en "La Argentina" que cuenta en el nivel 0 con un socavón de 150 m, y con los niveles -16 y -36; reconocida en una profundidad de casi 60m; "San Mateo" con los niveles "A" y "B" cubriendo un tramo de unos 60 m de desarrollo; "La Negra" con los niveles -7 y -19, este último de 70 m; etc.

Los primeros laboreos se llevaron a cabo en 1950 por parte del Sr. Faraut; en 1965 una empresa se hizo cargo de los trabajos, mejorando los rendimientos, la que en 1968 instala una planta de concentración gravitacional. En 1970 operaba la Compañía Minera Las Carachas. Se carece de datos respecto del producido de estas minas.

SAN LUIS

Su territorio es pobre en mineralización plumbífera. Sus depósitos se ubican todos en las sierra de San Luis y consisten en vetas de reducidas dimensiones encajadas en metamorfitas (gneis y micacitas) precámbricas portadoras de galena, blenda, piritita y otros. Entre ellos se mencionan: la mina "La Estancia" (departamento Pringles) cuya mena es aurífera; "Fortuna", "Sala" con galena argentífera y con minerales de vanadio en la zona de oxidación, además de oro; y "Euca"- "Los Amigos", propiedades sitas en el departamento San Martín.

En solo 221 t de concentrados de plomo se concreta la producción registrada por la Estadística Minera de la República Argentina en el período 1947-1967.

"La Estancia"

Este yacimiento se encuentra ubicado en el cerro homónimo, 70 km al NO de la localidad de La Toma, en el departamento Pringles a 1.500 m s.n.m.

En el área de la sierra de San Luis en que se emplaza esta mina predomina gneis micacítico, de rumbo N-S con inclinación de 75°E a vertical, aparte de rocas andesíticas y traquiandesíticas en las proximidades sur del yacimiento. En las labores subterráneas, la roca encajante que en superficie consiste en gneis es al parecer andesita.

El yacimiento está representado por una veta orientada E-O que buza 80°S. En parte se ramifica en dos guías que vuelven a encontrarse; aflora en unos 300 m seccionando normalmente la roca hospedante y registrando espesores variables entre 0,15 y 0,90 m, con promedio de 0,30-0,35. Las cajas se muestran piritizadas y silicificadas. Constituye el relleno de una fractura tensional, cuya mineralización hipogénica consiste en abundante piritita de grano fino, aurífera; galena argentífera, de grano grueso; blenda caramelo oscura y arsenopiritita en agregado de individuos chicos, principalmente, en ganga de cuarzo. La zona de intemperización de unos 10 m contiene limonita, hematita, cerusita.

De carácter mesotermal, este yacimiento se relacionaría con las efusiones andesíticas de edad terciaria de su vecindad.

Según LAPIDUS (1952), la ley media de este depósito acorde con los resultados analíticos de 16 muestras comunes, para una potencia promedio de 0,31 m, es: Pb, 9,85%; Zn, 12,41; As, 3,9%; Au, 4,6 g/t y Ag, 199 g/t y el volumen determinado de 4.130 t.

Las labores realizadas son: un socavón y galería que suman de 260 m, de ellos 135 sobre veta; 3 piques de 40, 20 y 8 m y además uno interno, anegado una chimenea (15 m) y otros trabajos menores.

"Fortuna"

Esta mina dista 10 km al NE de la población de Las Aguadas (departamento San Martín).

Varias vetas de rumbo E-O afloran en esquistos cristalinos en parte tur

malinizados y atravesados por pegmatitas. Entre las más importantes figura la denominada Fortuna con un espesor de 0,60-0,70 m. La mineralización está representada por galena, blenda, pirita, calcopirita, en ganga de cuarzo. La galena es argentífera y se presenta en bolsones casi aislados.

Existen dos piques de unos 30 m de profundidad y varias labores a cielo abierto. Los minerales se fundían antiguamente en Talita, según AGUIRRE (1880).

Colinda con esta mina la "Santo Domingo" que cuenta con una veta de 15 cm de espesor con cerusita, principalmente.

"Sala"

A 12 km de Las Aguadas hacia el sur, en el departamento San Martín, se encuentra ubicada la mina "Sala", representada por una veta cuarzosa, de dirección S 40°E y posición subvertical. Aflora en esquistos micáceos en una longitud de 200 m, aproximadamente, con potencia de 25-40 cm, y portadora de los siguientes especies: pirita, galena, cerusita, limonita, hematita aurífera, etc. BODENBENDER (1899) encontró minerales de vanadio semejantes a los del distrito El Guaico (Córdoba) y señaló además la presencia de wulfenita y plumbocalcita, con tenores en ácidos fosfórico y molibdic.

"Euca" y "Los Amigos"

Estas minas se localizan en jurisdicción del partido Rincón del Carmen, departamento San Martín, unos 70 km por caminos al NO de Concarán. "Euca" dista unos 25 km de "Los Amigos".

Sitas en un relieve de lomadas bajas, recortadas por quebradas sinuosas, la geología de la región está integrada por gneises y micacitas atravesadas por diques de pegmatitas y también por filones de lamprófidos. Se mencionan además algunos asomos de cuerpos graníticos.

La mina "Euca" consta de dos vetas y varios cruceros encajados en gneises, pegmatitas y lamprófidos. La veta principal, orientada N 54-72° y posición vertical asoma en unos 100 m, con potencia que varía entre pocos milímetros y 60 cm. Su espesor en el pique es de 50 cm, en término medio. Su mineralización consiste en: cuarzo con galena, pirita y calcopirita; como minerales secundarios: anglesita, cerusita y limonita. Se cita la presencia de minerales de vanadio particularmente en las vetas crucero, de un espesor de 3 a 30 cm y de un rumbo N 72°E.

Las labores realizadas en esta mina están representadas por zanjas, cortes y piques, uno de 22 m y el otro de 18, situados a poca distancia. El más profundo cuenta con galerías laterales.

"Los Amigos" comprende una veta que, de rumbo N 56-76° e inclinación 28°NE, se aloja en micacitas, aflorando en unos 100 m con espesores de 0,60 a 1,00 m. Su relleno está constituido por cuarzo, galena, pirita, calcopirita y siderita como minerales hipogénicos, y como supergénicos: cerusita, anglesita y limonita esencialmente.

Análisis de dos muestras comunes:

Muestra	Potencia en cm	Pb%	Zn%	V ₂ O ₅ %	Ag g/t
1	68	38,3	0,7	ind.	180
2	90	17,1	0,7	"	100

Los concentrados con 73,9% Pb acusan 0,7% Zn y 540 Ag g/t.

Los trabajos efectuados tienen una profundidad de 13 m y representan rajos a lo largo de sus afloramientos, aparte de algunos chiflones.

En la mina "Euca" se instaló una pequeña y rudimentaria planta de concentración, que beneficiaba el mineral de "Los Amigos" (Datos proporcionados por el Ing. Gerardo Grassmuck, en ANGELLELI (1950).

Otros depósitos

Entre otras manifestaciones plumbíferas de la provincia, de débil mineralización, se citan: "San Bernardo" sita al norte de La Toma, en el lugar denominado Las Flores, y cateo Novillo, en Los Sauces, al NO de La Toma (25 km), en el departamento San Martín. En ambos casos se trata de vetas en clavadas en metamorfitas (micacitas, filitas, gneises), de rumbo N 10-20° con buzamiento 70° E, intruidas por filones de pegmatitas y aplitas. La mineralización irregular, constituye vetas portadoras de galena, pirita y calcopirita en ganga de cuarzo, de dirección N-S a N 45° a E-O y posición vertical, que acusan un espesor de hasta un máximo de 0,60 m. La mina "San Bernardo" cuenta con diversas labores, entre destape, rajos y piques de 12 m de profundidad.

En el área de Saladillo a unos 6 km al NE de dicho paraje se localiza la mina "Juan Carlos", en cañada del Mollar (departamento Pringles), consiste en tres vetas alojadas en metamorfitas, de rumbo N-S y posición vertical, portadoras de galena de grano fino y escasa en ganga de cuarzo. De espesores variables, no sobrepasan los 60 cm.

En la ladera occidental de la sierra de Comechingones, en la Mesada del Chivo, al SE de Papagayos y a unos 7-8 km de dicha población, se localiza la mina "Masa", en el departamento Chacabuco. En esquistos inyectados (micacitas, filitas, etc) orientados N-S, buzando al este, se emplazan concordantemente vetas de escasa potencia, portadoras de galena, malaquita y azurita, etc, en ganga de cuarzo y calcita, de escasa mineralización (LAPIDUS Y FERNANDEZ LIMA, 1953).

SANTA CRUZ

Zona cerro San Lorenzo

El área de mineralización del epígrafe se encuentra situada 540 km al NO del puerto de San Julián, al sur del lago Pueyrredón, entre éste y el cerro San Andrés, en la Colonia Manuel Quintana, departamento Guer Aike.

Comprende las manifestaciones existentes en San Lorenzo, Los Petisos, Promisoria y otras, de las cuales la primera de las mencionadas es la más conocida, estudiadas por QUIROGA (1954) y por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón en 1981.

San Lorenzo se localiza sobre la margen derecha del río Oro en un ambiente integrado por filitas y cuarcitas pertenecientes a la Fm Río Lácteo (Devónico-Carbónico) conjunto intruído por riolitas y granodioritas asignadas al Terciario. La mineralización se manifiesta en vetas y vetillas que observan rumbos NE-SO y NO-SE. Siete son las vetas existentes en San Lorenzo, de ellas la principal mantiene una dirección N 40°E con inclinación 60-80°SE. Consiste en pequeños "clavos" de una potencia de 0,20 m y algo más de 2 m de longitud, cuya mineralización está compuesta por pirita, calcopirita, pirrotina, blenda y galena en ganga de cuarzo. El muestreo realizado por la mencionada entidad japonesa revela muy bajos tenores, en general, en Au, Ag, Pb, Cu y Zn.

Las Petizas se localiza a unos 750 m al SSO de la mineralización de San Lorenzo; Promisoria sobre la rivera izquierda del río Oro.

En San Lorenzo se abrió una galería de unos 40 m de desarrollo, el trabajo más importante de todos los labores de la zona.

GONZALEZ AMORIN y SOTO (1960) informan acerca de la mineralización plumbo-cuprífera del valle del Oro y del lago Nansen.

BIBLIOGRAFIA

- AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DE JAPON, 1981: "Informe de estudios básicos sobre diversos yacimientos. Cuarta etapa. Buenos Aires. (inédito).
- AGUIRRE, E.; 1980: "Excursión a un distrito minero de la sierra de San Luis" An. Soc. Cient. Arg. IX (prim. Sem. 101-112).

- AHFELD, F.; 1948: "Estudios geológicos de yacimientos minerales de la provincia de Jujuy. Primera parte" Univ. Nac. de Tucumán, Inst. Geol. y Miner. Publ. 455. Jujuy.
- AHLFELD, F.; 1950: "Geología de la mina "Pirquitas". Minería Boliv. VII, 5-14.
- AHLFELD, F.; 1955: "Geología der Blei-Zinkerzlagertätte Aguilar, Argentinien". Ztsch für Erz und Met. VIII (12), 1-6. Stuttgart.
- AHFLED, F. y ANGELELLI, V.; 1948: "Las especies minerales de la República Argentina". Univ. Nac. Tucumán Inst. Geol. y Miner. Publ. N°458. Jujuy.
- ALBERDI, M.: 1980): "Informe sobre la minería y los principales criaderos metalíferos de la provincia de Córdoba. Publ. Ofic. Buenos Aires.
- ALESSI, V y KEJNER, M.; 1957: "Estudio geológico-minero del distrito plumbo-argentífero del cerro Huayelón. Prov. de Neuquén". Dir. Minería Buenos Aires. (Inédito).
- ALESSI, V.D.R. y ROBERT, R.; 1962: "Informe sobre las minas y zonas de alteración hidrotermal de "La Hoyada", dpto. Tinogasta, Catamarca". Dir. Nac. Geol. y Min. (inédito).
- ANGELELLI, V.; 1938: "Algunos yacimientos metalíferos de la prov. de San Juan". Dir. Min. y Geol. Bol. N°46. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.; 1945: "Informe geológico-minero sobre la mina de mineral de cobre "Pachamama" y el yacimiento cuprífero "Los Aparejos", prov. de Catamarca". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires. (inédito)
- ANGELELLI, V.: 1950: "Recursos minerales de la República Argentina. I Yacimientos metalíferos". Rev. Inst. Nac. Invest. Cs. Nat. Museo Bernardino Rivadavia. Cs. Geol. t II.
- ANGELELLI, V. y TRELLES, R.; 1938: "Las alumbreras de Rodeo y Calingasta y los sulfatos de hierro de la Alcaparrosa, San Juan". Obr. Sanitarias Nac. N°8, 9 y 10. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V. y VALVANO, J.; 1946: "La fosfenita primaria del salar del Plomo" Rev. Soc. Geol. Arg. I, 257-269. Buenos Aires.
- APARICIO, E.; 1960: Estudio minero-geológico del yacimiento de plomo "Carreñi", dpto. Zapala, prov. de Neuquén". Fac. Ing. Inst. Invest. Mineras San Juan". Univ. Nac. Cuyo (inédito).
- ARGAÑARAZ, R.A.; MANCINI, J.E. y SUREDA, R. J.; 1982: "El yacimiento de Concordia (Ag. Pb) en la prov. de Salta, Argentina". Un proyecto de rehabilitación y explotación minera". Quinto Cong. Latinoam. Geol. t V, 61-78. Buenos Aires.
- ARGAÑARAZ, R.A. y SUERDA, R.J.; 1979: "El yacimiento plumbífero "La Esperanza" dpto. La Poma, prov. de Salta. República Argentina". Rev. Asoc. Arg. Min. Petr. y Sed., t 10 N°3 y 4, 1-17. Buenos Aires.
- AVE LALLEMANT, G.; 1890: "Estudios mineros en la provincia de Mendoza". Bol. Acad. Nac. Cient. Córdoba. Buenos Aires.
- BARNABE, J.P.; 1915: "Los yacimientos minerales de la Puna de Atacama". An. Minist. Agric. sec. Geol. Miner. y Minería X, N°5. Buenos Aires.
- BARRIE, G.; 1910: "Informe sobre el estado de la minería en la provincia de San Luis". An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería IV, N°4. Buenos Aires.
- BARRIONUEVO, L.; 1948 a: "Informe sobre yacimientos de molibdeno, manganeso y plomo en las prov. de San Juan". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires. (inédito).
- BARRIONUEVO, L.; 1948 b: "Informe sobre algunos yacimientos de los distritos mineros de Tinogasta y Valle Hermoso, prov. de Catamarca y La Rioja". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires.
- BASSI, H.G.; 1978: "Estudio geológico de la mina "Angela", Chubut, Buenos Aires. (Inédito)
- BASSI, H.G.; 1979: "Estudio complementario de la mina "Angela". Chubut. Buenos Aires. (Inédito)
- BASTIDA, L.; 1983: "Exploración polimetálica de la mina "Angela" (Prov. del Chubut). Oro y plata en Argentina". Com. Inter. Inform. Empresaria. Buenos Aires.

- BEDER, R.; 1928: "Los yacimientos de minerales de plomo en el departamento de Yavi de la prov. de Jujuy. Dir. Gral. e Hidrol. Publ. N°38. Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1899: "Comunicaciones mineralógicas IV. La mina "Sala". prov. de San Luis, República Argentina. Criadero de plomo, molibdeno, y vanadio". Bol. Acad. Cs. Córdoba XVI. Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1905: "La sierra de Córdoba. Constitución geológica y productos minerales de aplicación". An. Minist. Agric. I N°2.
- BODENBENDER, G.; 1922: "El Nevado de Famatina". An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería XVI N°1. Buenos Aires.
- BONOLI CIPOLLETTI, F.; 1974: "Proyecto de desarrollo minero" Cerro Castillo". Norande Arg. S.A. Inf. Buenos Aires. (inédito).
- BORELLI, D.; 1977: "Evolución geológica del área vecina a la quebrada Seca. Sector Sur Oriental de la cordillera de Las Leñas. Estudio geológico minero de la mina "25 de Mayo". Serv. Min. Nac. Plan San Juan (inédito).
- BORELLI, E.; VALLEJO, G. y PANZA, J.; 1974: "Estudio geológico-económico de los depósitos de plomo y plata del distrito minero El Fierro. Dpto. Iglesias, prov. de San Juan". Serv. Nac. Min. y Geol. Departamento Cuyo. San Juan (inédito).
- BRODTKORB, A.; 1979: "La Helvecia", un depósito estratoligado de Pb-Zn y baritina, prov. de La Rioja". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXXIV, 311-330. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.A.; LANFRANCO, J.J. y SUREDA, R.J.; 1978: "Asociaciones minerales y litológicas del yacimiento Aguilar, prov. de Jujuy. Republica Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXXIII, pag. 277-298. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de; AMETRANO, S. y OTEMANN, J. (colab.); 1978: "Contribución al conocimiento mineralógico del yacimiento El Quevar. Prov. de Salta". Rev. Asoc. Arg. Min. Petrol. y Sed., t 9, 75-88. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A.; 1973: "Consideraciones sobre la génesis sedimentaria-singenética de la mineralización de Pb-Zn y baritina del yacimiento "La Helvecia" y áreas vecinas, prov. de La Rioja". Rev. Asoc. Geol. Arg. XXVII, 311-313. Buenos Aires.
- BROWN, J.S.; 1962: "Ore lead and isotopes". Econ. Geol. LVII (5), 673-720.
- CANTONI, A.; 1915: "Geología y minería de San Juan". San Juan
- CAPLAIN, L.; 1912: "Informe sobre el estado de la minería en el territorio de los Andes". An. Minist. Agric. Sec. Miner. y Minería VII N°1. Buenos Aires.
- CENT. INTERN. INF. EMP. 1983. Gufa de la Minería Argentina. Mina "Rachaire" Vol. II, 198-199. Buenos Aires.
- COSENTINO, J.M.; 1975: "Distrito minero Pumahuasi-Cangrejillos, dpto. Yavi, prov. de Jujuy. Minería N°144, 35-44. Buenos Aires.
- DE LA IGLESIA, H.J.; 1958: "Informe sobre la mina de plomo "Chinchilla", dpto. Rinconada, prov. de Jujuy". Dir. Nac. Geol. y Min. corp. 744. Buenos Aires. (inédito).
- DE LOS HOYOS, L.; 1962: "Informe mina de plomo "La Candelaria", prov. de Jujuy". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- DE LOS HOYOS, L.; 1967: "Revisión del yacimiento polimetálico de la mina "El Quevar". Serv. Nac. Min. Corp. Min. N°1060 (inédito).
- DE LOS HOYOS, L.; 1983: "Exploración de la mina "Pan de Azúcar" (prov. de Jujuy). Oro y plata en Argentina". Cent. Inter. Inform. Empres. Buenos Aires. 210-214.
- DEL MONACO, A.N.; 1971: "Geología económica de los niveles -110 y -140 de la mina "Gonzalito" (prov. de Río Negro). República Argentina". Rev. Asoc. Geo. Arg. t XXVI, 57-66. Buenos Aires.
- DESSANTI, R.; 1956 a: "Informe geológico preliminar del distrito minero Los Manantiales, minas "Angela", "Clara Natividad", "Susana Beatriz", dpto. Gastre, prov. de Chubut". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (Inédito).

- DESSANTI, R.N.; 1956b: "Vetas metalíferas y fracturas en la mina "Angela", departamento Gastre, Chubut. Rev. Asoc. Geol. Arg. t XI, 116-142. Buenos Aires.
- DESSANTI, R.N.; 1956 c: "Descripción geológica de la Hoja 27 c, cerro Diamante (prov. de Mendoza)". Dir. Nac. Minería. Bol. N°85 Buenos Aires.
- DRISTAS, J.A. y FRISICALE, C.; 1981 b: "Génesis de la mina "Marfa Teresa", dpto. San Antonio. Prov. de Río Negro. República Argentina". Octavo Cong. Geol. Arg. t IV, 411-425. Buenos Aires.
- DOMINGUEZ, E. 1981: "Génesis y geoquímica de la mineralización de los yacimientos "Los Manantiales" y "Lago Fontana", prov. de Chubut". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXXIV, 123-142. Buenos Aires.
- FERNANDEZ AGUILAR, R.; 1942: "Informe acerca del yacimiento de plomo mina "Santa Rosa". Dpto. Iglesia. Prov. de San Juan". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires. (inédito).
- FERNANDEZ CACERES, J.; 1971: "Geología y génesis de la mina "La Flor", dpto. Malargüe, Mendoza". (Trabajo de licenciatura) Fac. Cien. Nat. La Plata (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J.C.; 1952: "Informe sobre las minas de plomo y zinc "Santa Rita" y "Poncho", dpto. Gral. Sarmiento. La Rioja". Dir. Nac. Min. Buenos Aires (inédito).
- FIELD, R.; 1941: "Las Pirquitas mine a tin-silver in Argentine". Eng. Min. Journ. 142 (July), New York.
- FURQUE, G.; 1972: "Descripción geológica de la Hoja 16b, cerro Blasa". Dir. Nac. Min. Geol. Bol. N°125. Buenos Aires.
- GARAVILLA, R.; 1983: "Investigación geológica y geofísica de las áreas cerro Colorado y Bélgica, prov. de Jujuy". Tesis Doctoral. Fac. Cs. Nat. La Plata.
- GARCIA, H.H.; 1965: "Informe preliminar de las minas "Santa Cruz", "Liana", "Elsiren", "La Esperanza", "Potosí", "Magdalena", "Irma" y "Mimi", dpto. Malargüe. Prov. de Mendoza". Inst. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- GARCIA, H.H.; 1982: "Estudio calcográfico de la mina "El Salado", dpto. Iglesia, prov. de San Juan". Rev. Asoc. Arg. Min. Petr. y Sed. t 13, 87-109 Buenos Aires.
- GHISOIU, C.; 1949: "Informe de la mina "Yaucha", prov. de Mendoza". Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires. (inédito).
- GONZALEZ AMORIN R. y SOTO, H.; 1960: "La mineralización plomo-cuprífera del Valle del Oro del Lago Nansen, Santa Cruz". Dcción. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires. (inédito).
- GUERRERO, M.A.; 1968-1969: "Informe del distrito minero Los Llantenes, dpto. Gral. Sarmiento, La Rioja". Serv. Min. Nac. Plan La Rioja. Buenos Aires (inédito).
- GUERRERO, M.A.; 1982: "Yacimiento plomo-cuprífero Las Minitas". Quinto Cong. Latinoam. Geol. t III, 579-595. Buenos Aires.
- HAYASE, K. y DRISTAS, J.A.; 1974: "Estudio sobre el yacimiento de plomo y cobre mina "Cruz del Sur", prov. de Río Negro. República Argentina". An. Quinto Cong. Geol. Arg. t II, 111-1222. Buenos Aires.
- HOSKOLD, H.D.; 1895: "Memoria del Departamento Nacional de Minas y Geología correspondiente a los años 1893-1894". Buenos Aires.
- IGARZABAL, A.P.; 1969: "Estructura, mineralización y génesis del yacimiento plomo-argento-cincífero "Pan de Azúcar". Anexo Chonnelles R: Descripción de cortes pulidos realizadas sobre distintas muestras del yacimiento "Pan de Azúcar". Cuartas Jorn. Geol. Arg. t I, 371-395. Buenos Aires.

- KITTL, E.; 1929: "El yacimiento plumbífero de Valcheta, territorio de Río Negro". Rev. Min. I. Buenos Aires.
- LANNEFORS, N.A.; 1929: "Sobre la explotación de algunos yacimientos minerales de sierra de la Huerta". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Publ. N°66 Buenos Aires.
- LANNEFORS, N.A.; 1930 a: "La mina "Concordia" y otras minas próximas". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires. (inédito).
- LANNEFORS, N.A.; 1930 b: "La mina "Victoria" de plomo y plata, territorio del Neuquén". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A.; 1952: "Informe sobre la mina "La Estancia", dpto. Pringles, prov. de San Luis". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A.; 1954: "Informe sobre la mina "1° de Mayo", departamento Catán Lil, Neuquén". Dir. Nac. Min. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A.; 1957 a: "Las minas de plomo "Susana Beatriz" y "Clara Natividad" dpto. Castre. Prov. de Chubut". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A.; 1957 b: "Proyecto de explotación de las minas de plomo "La Flor", "Yupanqui", "Cuchínchenque" y "El Cajón", distrito Malargüe, prov. de Mendoza". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A. y ARNOLDS, A.; 1952: "Informe sobre las minas "Gral. San Martín", "Director Pueyrredón" y "Benito Juárez", "Athos Pampa", dpto. Calamuchita. Prov. de Córdoba". Dir. Nac. de Minería. Buenos Aires. (inédito).
- LAPIDUS, A. y FERNANDEZ LIMA, J.C.; 1953: "Yacimientos de plomo, plata y zinc de las prov. de Córdoba y San Luis". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- LINARES, E.: 1968: "Geología isotópica del yacimiento de Aguilar, prov. de Jujuy". Terceras Jornadas. Geol. Arg. t II, 191-199. Buenos Aires.
- LINARES, E. y LATORRE, C.; 1975: "La edad del granito de Aguilar, prov. de Jujuy, Argentina". Segundo Cong. Ibero-am. Geol. Econ. t I, 91-98. Buenos Aires.
- LIZARRAGA, A.C.; 1981: "Minerales de plata y cobre en un conglomerado cuartario del dpto. Susques. Prov. de Jujuy" Octavo Cong. Geol. Arg. t II, 739-753. Buenos Aires.
- LUCCERO MICHAUT, H.N. y OLSACHER, J. 1981: "Descripción geológica de la Hoja 19h, Cruz del Eje". Ser. Geol. Na. Bol. n°179. Buenos Aires.
- MALVICINI, I.; 1978: "Las vetas de estaño y plata de minas "Pirquitas" (Pircas), prov. de Jujuy, República Argentina". Rev. Asoc. Min. Petrol. Sed. t 9, n°1 y 2, 1-28. Buenos Aires.
- MEISSL, E. y MAIDANA, M.; 1983: "Mina "Santa Elena". La Alcaparrosa, prov. de San Juan". Segundo Cong. Nac. Geol. Econ. t II, 551 y 566. San Juan.
- MENA, J.; 1912: "Informe sobre el estado de la minería en los distritos Los Buitres y Valle Hermoso de la prov. de Mendoza". An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. Minería VII, N°4. Buenos Aires.
- MENDEZ, V. y TURNER, C.M.; NAVARINI, A.; AMENGUAL, R. y VIERA, V.; 1979: "Geología de la región noroeste, provincia de Salta y Jujuy. República Argentina". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires.
- MICHAELIS, S.; 1909: "Die Bleierzgänge von Mahuida in Argentinien". Ztsch. f. prakt. Geol. XVII. Berlin.
- MILLAN, J.R.; 1963: "Mina "Cuatro Amigos", dpto. Calingasta, San Juan". (Inf. priv.).
- MIOLANO, A.; 1973: "El Fierro Bajo: minas "Raras Fortuna", "Rara Casualidad" y "Felicidad". Dpto. Minería. Prov. de San Juan (inédito).
- MIRSON, D.; 1946 a: "Informe sobre la mina "San Lorenzo", Valcheta, Río Negro". Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires. (inédito).
- MIRSON, D.; 1946 b: "Minas "Río Diamante" (Las Picazas), dpto. San Rafael, Mendoza". Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires. (inédito).
- MONCHABLON, A.; 1948: "Informe acerca de las minas plumbo-argentíferas "Río Diamante". Mendoza". Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires. (inédito).

- MONCHABLON,A.; 1957: "Estudio minero-económico, yacimiento plumbífero de El Fierro (dpto. Iglesia, San Juan)". Univ. Nac. de Cuyo.Fac. Ing. Inst. Invest. Minera.San Juan.(inédito).
- MONCHABLON,A.; 1960: "Exploración yacimiento zona Fierro Alto minas "Lagunitas" y "La Verde",dpto. Iglesia,prov. de San Juan". Fac.Ing.Inst. Invest.Mineras Univ. Nac. Cuyo (inédito).
- MUCCHINO,J.E. y MIOLANO,A.; 1970: "Informe sobre visita al distrito minero Los Piuquenes y Las Carachas, mina "La Negra","La Argentina","Josefina", "Maruja", "San Mateo", "La Azul" y "Sur",Dpto. Iglesia,San Juan". Departamento Minería San Juan (inédito).
- MULLER,R.; 1948: "Informe sobre las minas "San Martín","Abraham Lincoln", "Director Pueyrredón" y "Benito Juárez", dpto. Calamuchita,prov. de Córdoba". Bco.Cred.Ind.Arg. Buenos Aires. (inédito).
- MURICI,J. y MENOYO,E.; 1958: "Las minas plumbo-argentíferas del distrito Las Carachas, San Juan". Bco. Ind. República Argentina(inédito).
- OLSACHER,J.; 1942: "Los yacimientos minerales de Córdoba". Publ. 62. Univ. Nac. de Córdoba.
- OLSACHER,J.; 1960: "Descripción geológica de la Hoja 20h. Los Gigantes(prov. de Córdoba)" Dir. Nac. Geol. y Min. Bol. 90
- PACCI GIGLI,E.; 1944: "Yacimientos de minerales de plomo, plata y zinc de los dptos. Minas y Cruz del Eje. Prov. de Córdoba". Tesis Doctoral Univ. Nac. Córdoba.
- PAGES,C.; 1944: "Estudio de yacimientos diversos de la Patagonia".Dir.Gral. Fab.Mil.Buenos Aires. (inédito).
- PALACIO,A.H.;1950: "Estudio geológico preliminar de yacimientos de la Patagonia. Primera Campaña". Dir.Gral. Fab.Mil. Buenos Aires.(inédito).
- PASQUIN,C.L.; 1976: "Informe distrito minero "Pan de Azúcar" y "España". Banco. Nac. Des.Buenos Aires. (inédito).
- PELICHOTTI,R.; 1975: "Informe y proyecto de exploración minera "Luz Bella". Dpto. Calingasta.Porv. de San Juan". Serv.Min.Nac.Plan San Juan. (inédito).
- PELICHOTTI,R.; 1976: Mina "Nicolas Avellaneda". Estudio y proyecto de exploración. Dpto. Calingasta.Prov. de San Juan". Serv.Min. Nac. Plan San Juan. (inédito).
- PENAS PAMPIN,P.; 1951: "Campana Mahuida. Un estudio técnico-económico de sus yacimientos plumbíferos". Tesis Doctoral.Univ. Nac. de Córdoba.Fac. de Cs. Exact. y Nat. Córdoba.
- PETRILLI,H. ;1982: "Estudio geológico-minero Sierra de Tontal, Calingasta, San Juan". Serv. Min. Nac. Plan San Juan. (inédito).
- QUARTINO,B.J.; ZARDINI,R.H. y AMOS,A.J.; 1971: "Estudios y exploraciones geológicas de la región Barreal-Calingasta, prov. de San Juan". Rev. Asoc. Geol.Arg. Monografía N°1. Buenos Aires.
- QUIROGA,P.J.; 1954: "Informe preliminar sobre la zona plumbo-argento-cuprífera del cerro San Lorenzo. Prov. de Santa Cruz".Dir.Nac.Minera.Buenos Aires. (inédito).
- RAYCES,E.C.; 1947: "Informe sobre las minas "Atahualpa" y "Gral. Paz", dpto. Norquín, territorio del Neuquén". Dir. Gral. Fab.Mil. Buenos Aires. (inédito).
- RAYCES,E.C.; 1949: "Informe geológico-minero sobre el mineral del Paramillo de Uspallata". Dir.Gral.Fab.Mil.Buenos Aires. (inédito).
- REVERBERI,O.V. y MEZZETTI,A.M.; 1959: "Reconocimiento expeditivo de los yacimientos de plomo de la quebrada de Toroyoc, depto. Iruya, prov. de Salta". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- RICKARD,I.F.; 1869: "Informe sobre los distritos minerales,minas y establecimientos de la República Argentina en 1868 y 1869". Publ.Minist. Interior. Buenos Aires.

- RIGAL, R.; 1935: "Minas y canteras de Los Reyunos, Los Tolditos y Piedras de Afilar (San Rafael) Mendoza". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires. (inédito)
- ROJO, C.A.; 1977: "Estudio en detalle de la mina "Victoria", Calingasta, San Juan". Serv. Min. Nac. Plan San Juan (inédito).
- ROJO, C.A.; 1978: "Reconocimiento expeditivo de los depósitos al norte del distrito minero Marayes". Serv. Min. Nac. Plan San Juan (inédito).
- ROSSI, M.; 1959: "Yacimiento de plomo "Calafate". Paso de Indios. Prov. de Chubut". *Inf. complementaria*, 1964. Buenos Aires (inédito).
- RUIZ BATES, R. y MONCHABLON, A.; 1954: "Las minas de plomo de la parte sur, de la sierra de La Huerta y en particular de "Bella Blenda", como base para la planta de concentración regional. Dpto. Caucete y Valle Fertíl. San Juan". Univ. Nac. Cuyo Fac. Ing. Inst. Invest. Mineras, San Juan (inédito).
- SAULNIER, M.E.; 1975: "Consideraciones mineralógicas, geoquímicas y termométricas sobre la mina de plomo y zinc "Cañadon Bagual". Prov. de Chubut. República Argentina" *Rev. Asoc. Arg. Min. Petr. y Sed.* t VI, nº2. Buenos Aires.
- SCHALAMUK, I.; ANGELELLI, V. y PALACIOS, T.; 1977: "Mineralización del distrito argentífero Cerro Negro (mina "Peregrina" y otras) dpto. Chilecito La Rioja. Obro. Cent. Museo La Plata, t IV Geología, 103-118. La Plata.
- SERRANO, A. y DEVITO, H.; 1954: "Informe sobre la cuenca plumbífera de Malar-güe, Mendoza" *Dir. Nac. Minería* (inédito).
- SGROSSO, P.; 1933: "Informe sobre las minas de cerro Huauelon, territorio Nacional del Neuquén". *Dir. Min. y Geol. Buenos Aires.* (inédito).
- SGROSSO, P.; 1936: "Informe sobre la mina de plomo "María" en el Territorio Nacional de Río Negro". *Dir. Gral. Min. y Geol. Buenos Aires.* (inédito).
- SGROSSO, P.; 1943: "Contribución al conocimiento de la minería del noroeste argentino". *Dir. Min. y Geol. Bol. N°53.* Buenos Aires.
- SILLITOE, R.; 1975: "Lead, silver, manganese and native sulfur mineralization within a stratovolcano El Ouevar, North west Argentina". *Econ. Geol.* V, 70, 1119-1201.
- SISTER, R.G.; 1960: "Estudio geológico-económico de la mina "Helvecia". Dpto. Gral. Belgrano. Prov. de La Rioja". *Dir. Nac. Geol. y Min. An XII.* Buenos Aires.
- SOLIS, H.; 1981: "Aspectos de la mineralización en la zona del Lago Fontana y alrededores Dpto. de Alto Río Sanguer. Prov. de Chubut". *Act. Octavo Cong. Geol. Arg.* t Iv, 583-592.
- SPENCER, F.n.; 1950: "The geology of the Aguilar lead-zinc mine Argentina". *Econ. Geol.* XLV (5), 405-433.
- STAPPENBECK, R.; 1910: "La Precordillera de San Juan y Mendoza". *An. Minist. Agr. Sec. Geol. Miner. y Minería IV*, N°3, Buenos Aires.
- STAPPENBECK, R.; 1918: "Los yacimientos minerales y rocas de aplicación de la República Argentina". *Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Bol. N°19.* Buenos Aires.
- STELZNER, A.; 1885: "Beiträge zur Geologie und Paleontologie der Argentinischen Republik". I Cassel Berlin.
- STOLL, W.C.; 1958: "Las minas y minería en la sierra de La Huerta. Prov. de San Juan". *Dir. Gral. Ind. Minera An. IX.* Buenos Aires.
- SUDAMCONSULT y ASOCIADOS S.R.L.; 1973: "Desarrollo minero del Neuquén". *Cons. Fed. Invers. Buenos Aires.* (inédito).
- SUREDA, R.J.; 1978: "Las vetas de plomo, plata y zinc del distrito minero "El Guaico" en la prov. de Córdoba República Argentina". *Rev. Asoc. Geol. Arg.* t XXXIII, 299-324. Buenos Aires.
- SVETLIZA, S.S. de; 1980: "Estudio mineralógico y consideraciones genéticas del distrito minero Pan de Azúcar, dpto. Rinconada. Prov. de Jujuy". *Rev. Asoc. Geol. Arg.* t XXXV, 375-395. Buenos Aires.

- TEZON, R.; 1957: "Geología económica Hoja 13c (Fiambalá). Distrito Los Arboles, Los Ratones, dpto. Tinogasta, prov. de Catamarca". Dir. Gral. Ind. Minera An. V. Buenos Aires.
- THEBAULT, J. y PASQUIN, C.L.: 1964: "Estudio de las minas Helvecia", "El Llanito" y "El Ingenio", prov. de La Rioja". Bco. Ind. Rep. Arg. Buenos Aires. (inédito).
- TREWARTHA, J.W.H.; 1923: "Informe sobre el mineral el Paramillo de Uspallata" Buenos Aires.
- TURNER, J.C.M.; 1963: "Informe geológico correspondiente a la mina "Las Hoyadas", dpto. Tinogasta, Prov. de Catamarca". Subsec. de Minería, Dir. Est. Mineros Buenos Aires. (inédito).
- TURNER, J.C.M.; 1964: "Descripción geológica de la Hoja 2b, La Quiaca (prov. de Jujuy)". Inst. Nac. Geol. y Min. Bol. N°103, Buenos Aires.
- ULRICH, J.; 1948: "Estudio sobre la mina "El Cajón". Bco. Ind. Rep. Arg. (BIRA). Buenos Aires. (inédito).
- VALVANO, J.; 1948: "Geología y depósitos minerales de Castaño Viejo, Dpto. Calingasta. Prov. de San Juan". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires. (inédito).
- VALVANO, J.A.; 1956: "La mina de plomo "Gonzalito", dpto. San Antonio (Río Negro)". Dir. Nac. Minera. Buenos Aires. (inédito).
- VALVANO, J.A.; 1957: "La mina de plomo "Angela". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- VALLES, J.M.; 1978 a: "Los yacimientos de plomo "María Teresa" y "Tres Marías" ejemplo de metalogénesis mesozoica en el macizo Nordpatagónico, prov. de Río Negro". Septimo Cong. Geol. Arg. t I, 71-88. Buenos Aires.
- VALLES, J.M.; 1978 b: "Los yacimientos minerales ubicados al oeste de la mina "Gonzalito". Dptos. San Antonio y Valcheta". Rev. ASoc. Geol. Arg. XXXIII, 325-344. Buenos Aires.
- VERDENELLI, V.; 1975 a: "Informe complementario del distrito minero El Fierro "Fierro Alto". Serv. Nac. Min, Geol. dpto. Cuyo San Juan (inédito).
- VERDENELLI, V. 1975 b: "Estudio geológico. Yacimiento "El Salado". Serv. Nac. Minero Geológico. Dpto. Cuyo. San Juan (inédito).
- VITEAU, P.; 1910: "Informe sobre el estado de la minería en los distritos de Famatina y Guandacol" An. Minist. Agr. Sec. Geol. Miner. y Minería t V, N°1. Buenos Aires.

XVII YACIMIENTOS DE MINERALES DE SELENIO

De mediados del siglo pasado data el conocimiento de la existencia de minerales de selenio en el país, a raíz del hallazgo de los depósitos del cerro Cacheuta (Mendoza), explotados por su contenido en plata.

Con posterioridad y en procura de minerales de cobre y de plata, se descubren los yacimientos del NO de La Rioja, donde se localizan los distritos seleníferos de cerro Cacho y Los Llantenes, en los departamentos Gral. Lamadrid y Gral. Sarmiento, respectivamente, que cuentan con diversas minas. Además, cabe citar para esta provincia la existencia de seleniuros, en la mina nuclear "Santa Brígida" (depto. Chilecito), y también acompañando a fluorita en una veta sita en la sierra de Sañogasta. Se mencionan por otra parte manifestaciones seleníferas en la provincia de Catamarca. BODENBENDER (1902).

En casi todos los casos se trata de concentraciones en vetas angostas en las que los seleniuros vienen acompañados por sulfuros (bornita, calcopirita, pirita) en ganga predominante de calcita, alojadas en metamorfitas del basamento cristalino, en el caso del distrito cerro Cacho y en sedimentos del Ordovícico en el de Los Llantenes.

Los seleniuros identificados al presente son: umangita, (Cu_3Se_2), berzelianita (Cu_2Se), Knockmannita (CuSe), eukairita (CuAgSe), naumannita (PbSe), clausenthalita (PbSe), stilleita (ZnSe), tiemannita (HgSe), hastita (CoSe) y achavalita (FeSe). La más común y conocida de estas especies es la umangita; las restantes le acompañan en general en muy variadas proporciones. En cuanto a su origen, su formación para los depósitos del sector de la sierra de Umango (cerro Cacho y Los Llantenes), se concibe en dos etapas: en la primera, a temperatura moderada, la depositación de los sulfuros y en la segunda, a temperatura baja (epitermal), la de los seleniuros con ganga calcítica.

Entre los minerales secundarios formados por la alteración meteórica de los seleniuros citados se mencionan: calcomenita ($\text{CuSO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), molibdomenita (selenio de plomo) y cobaltomenita (selenio de cobalto), estos dos últimos, no muy bien identificados, se encontraron en Cacheuta.

Algunos de estos depósitos se hallan agotados y por lo general son de reducido volumen; no obstante constituye alguna de las pocas regiones seleníferas conocidas en el mundo, e interesante desde el punto de vista mineralógico por la variedad de sus especies.

Fueron trabajados a fines del siglo pasado no sólo por su contenido en plata y cobre sino también por el semi-metal selenio. Luego de un largo período de inactividad es explotado Tumiñico (cerro Cacho), en los años 1953-1956 aportando 5 t de mineral con ley 2,5% Se y más tarde nuevamente en 1966-1967 se explota en La Ramada (Los Llantenes) menas ricas en mercurio de las que por destilación se recuperaron 1.600 kg de mercurio.

LA RIOJA

Cuenta con los dos únicos interesantes centros seleníferos del país, ambos sitios en el rincón NO de la provincia, a saber: Cerro Cacho y Los Llantenes, en regiones en que participan elementos de la Precordillera y de las Sierras Pampeanas. Se trata de franjas portadoras de menas ricas en selenio representadas por relleno de fracturas en rocas de distinta naturaleza, conformando vetas delgadas y vetillas que encierran diversos seleniuros, explotadas en el pasado por su contenido en cobre y plata e incluso por mercurio hace algunos años.

Cerro Cacho

Este distrito minero se localiza en las estribaciones occidentales de la sierra de Umango, en el faldeo oriental de la mencionada elevación, al NNO de Guadacol y al SO de la localidad de Jaqué, a una altura variable entre 2.800 y 4.000 m s.n.m. (departamento Gral. Lamadrid).

Los depósitos comprendidos en él se distribuyen en una franja meridio-

nal, en un recorrido de 15 km. vinculados por caminos secundarios con las localidades citadas, que orientadas de norte a sur son (Fig. 105): Tumiñico, El Quemado, San Nicolás, El Tolar, Vega del Tolar, Las Asperezas, quebr. del Yamgon, El Hoyo, La Millonaria y Portezuelo del Hoyo. El primero de los nombrados dista unos 45 km de Jagüe.

Fisiográficamente en el área se distinguen tres sectores: El oriental representado por la sierra de Umango, cordón montañoso NNE con altitudes superiores a 4.000 m; el accidental que constituye la serranía del Cacho (cerro Cacho, 4.405 m s.n.m.) y el central que comprende la depresión de los Bañales y sierra de Las Minitas.

Siguiendo a GUERRERO (1969), en la geología general del área intervienen esquistos biotíticos, granatíferos, anfibolitas, arteritas, calizas cristalinas gneis cuarzo-feldespático, etc. de la Fm Cerro Cacho; granitos y aplitas de la Fm San Luis y rocas de diques, pegmatitas de escaso recorrido, conjunto todo ello asignado al Precámbrico. En discordancia angular se apoyan sobre el basamento, areniscas y limonitas con restos de plantas de la Fm Guandacol del Carbónico. La edad postcarbónica se atribuye a las rocas de diques (diabasas). Por encima y en disconformidad, se presenta la Fm Mudadero, consistente en fanglomerados del Terciario superior y para culminar en el cuadro geológico, relleno moderno.

La región en consideración está integrada morfoestructuralmente por elementos de la Precordillera (Fm Guandacol y rocas eopaleozoicas) y de las sierras Pampeanas que abarcan su casi totalidad. La misma se encuentra afectada por fallas de alto ángulo de tipo inverso, verticales y subverticales. De menor importancia son las de orientación NO, no así las N-S de carácter regional.

La mineralización selenífera en ganga calcítica del distrito de que se trata, se encontraría vinculada con los depósitos de Los Llantenes, distante 60 km al norte. Los depósitos se alojan en fracturas de rumbo NE-SO, variando hasta E-O, siendo raras las implantadas NO-SE. Su disposición es en dirección oblicua a transversal, respecto de la estructura tectónica regional.

La mineralización encaja en planos de falla de poco rechazo y escasa extensión tanto en sentido horizontal cuanto en el vertical y ha sido depositada en dos etapas, a la primera corresponden sulfuros (bornita, calcopirita, calcosina rómica) y a la segunda, menor temperatura, los seleniuros con calcita. La roca de caja consiste según los casos, en anfibolitas, calizas cristalinas, y esquistos alterados e invadidos por venillas y masas de calcita con seleniuros. Las especies primarias evidenciadas son: bornita, calcita, calcosina rómica, clausthalita, eucairita, klockmannita, magnetita, pirita, pirrotina, tiemannita y umangita y las secundarias: covelina, idaíta, neodigemita, azurita, calcomenita, goethita, limonita y yeso.

La citada mineralización selenífera se presenta en guías de pocos centímetros de espesor en veta de calcita de una potencia de 5 a varios decímetros. Para estas concentraciones de carácter epitermal su edad correspondería al Carbónico, si se la relaciona con la asignada por TOSELLI y ACENOLA SA (1971) para el sector selenífero de Los Llantenes.

GUERRERO (op.cit.) presenta tentativamente la siguiente paragénesis: bornita, calcopirita, calcosina rómica, umangita, klockmannita, eucairita, clausthalita, tiemannita.

Tumiñico: Conjunto de vetas y brechas cementadas por material calcítico con sulfuros y seleniuros, en calizas cristalinas de rumbo meridional con lentejones de esquistos con distinto grado de metamorfismo. Mineralización: umangita, klockmannita, calcosina y en menor proporción eucairita, tiemannita, bornita y covelina, además malaquita, azurita, calcomenita, etc. Total de labores efectuadas 18. La labor 3, la más importante, registra el nivel 0 de 64 m de largo y el +8, de 54. En el resto de los depósitos señalados los

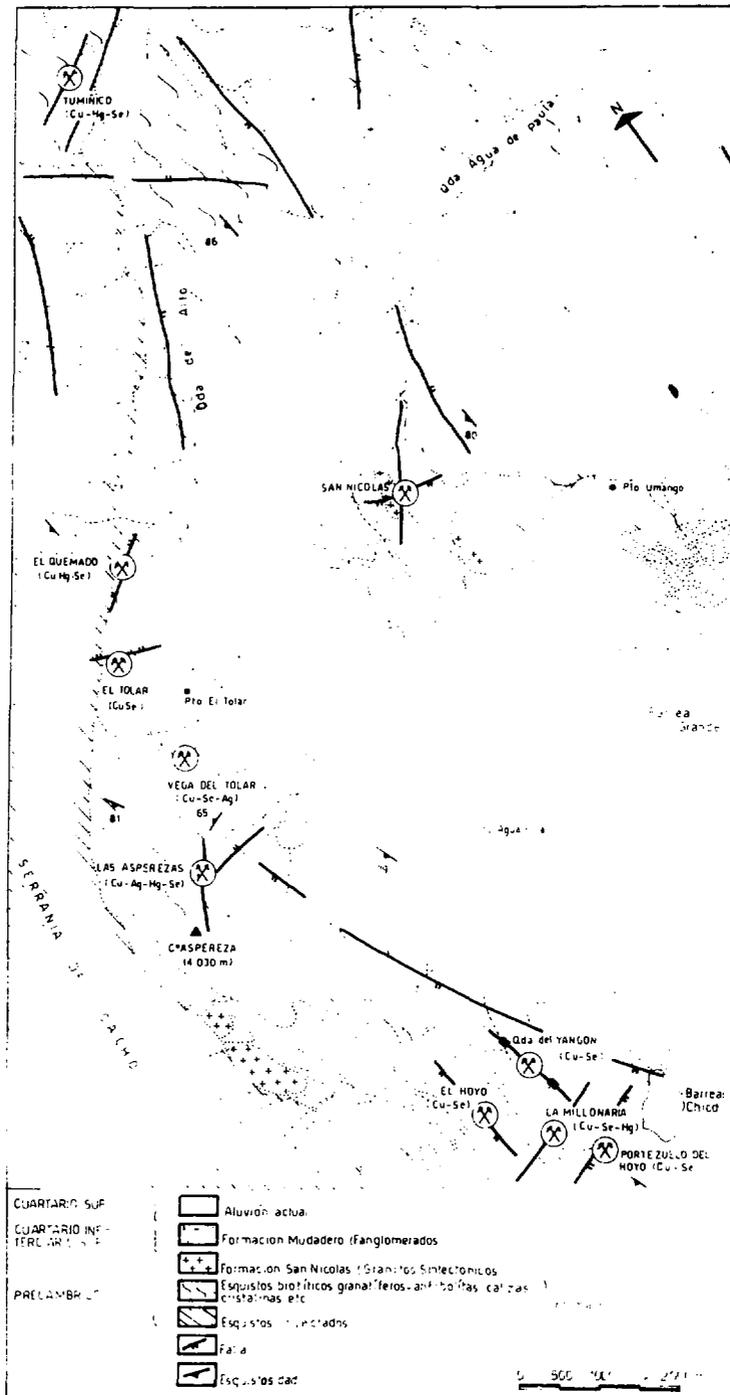


Fig 105 BOSQUEJO GEOLOGICO DISTRITO MINERO C°CACHO, SIERRA DE UMANGO, según GUERRERO, 1969 (simplificado)

trabajos de reconocimiento y/o explotación se concretan en trincheras, chiflones y piques de corto recorrido, en general. Las Asperezas cuenta con un total de 120 m entre laboreo a cielo abierto y subterráneo.

Estos depósitos fueron trabajados a fines del siglo pasado, valiosos no por sus tenores en cobre y plata sino por contener el escaso semi-metal sellenio. En 1956 se explota el grupo minero Tumiñico y Pichanas hasta fines de 1959. Se desconocen datos relacionados con el volumen de los minerales extraídos.

Los Llanteras

Al igual que el distrito selenífero Cerro Cacho, éste se localiza en el rincón NO de la provincia, a unos 60 km al N de aquel, en el departamento Gral Sarmiento, 35 km en línea recta al ONO de la población de Jagüe y 200 al NO de Nonogasta por caminos, a una altura comprendida entre 3.000 y 3.600 m s. n.m.

Sus distintas concentraciones seleníferas y cupríferas se distribuyen a lo largo de una franja de unos 3 km en sentido NE-SO por un ancho de aproximadamente 1,5 y son, de norte a sur: la mina "La Ramada" y las manifestaciones Clemente, Rossi, San Luis, El Portezuelo y grupo minero San Pedro, El Cóndor. Entre los distritos cerro Cacho y Los Llanteras se localiza la manifestación cupro-selenífera de cerro El Yuyo. (Figs. 106 y 107).

Emplazado en el ambiente de la Precordillera, en un relieve quebrado con pendiente regional suboriental, con serranías acordonadas en sentido N-S, intervienen en su constitución geológica calizas magnesianas grises dislocadas con intercalaciones de esquistos de la Fm Las Damas, en la que se incluyen dolomías, bayas y rosadas y la Fm Esquistos cerro Cóndor, representada por filitas, esquistos cuarzo-sericíticos con esquistosidad ENE-OSO de posición vertical a subvertical, correspondiendo ambas formaciones al Ordovícico (Llandeilliano). Al Silúrico-Devónico asigna GUERRERO (1968-1969) dioritas anfibólicas existentes al SE del cerro El Cóndor y filones de pórfidos andesíticos con orientación N-S a NE-SO, verticales. Los conglomerados de cerro Minitas se atribuyen a la Fm Guandacol y las sabulitas arcóscas se correlacionan con la Fm Tupe, del Carbónico. La presencia de diques micrograníticos se postula como de edad postcarbónica. Finalmente, se mencionan para el sector del área materiales de detrito de falda y del aluvión actual. TOSELLI y ACEÑOLAZA (1971) al referirse a la mineralización cupro-selenífera con mercurio de la Precordillera de Jagüe, incluye a las pizarras, lutitas y calizas ordovícicas en la Fm R. Bonete (Fig. 106).

Las concentraciones minerales se alojan en fracturas que interesan los esquistos de cerro Cóndor o en el contacto de los mismos con los conglomerados de la Fm Cerro Minitas, a excepción de las de la mina "La Ramada" cuyas rocas encajantes son calizas. El área se encuentra afectada por juegos de fracturas principales de rumbo NNE-SSO y NO-SE. Los depósitos, en general, registran dimensiones reducidas y su mineralización consiste en relleno de fracturas (guías) y de brechas, lo que habría ocurrido en dos etapas; en la primera, a temperatura moderada, la depositación de bornita, calcopirita y tetraedrita y en la segunda, en condiciones epitermales, tiemannita y otros selleniuros con ganga carbonática. Las especies hipogénicas ordenadas alfabéticamente son: binnita(?), bornita, calcita, calcopirita, calcosina, clausthalita, cobre nativo (cerro Cóndor), eucairita, linneita(?), oro nativo, pirita, siderita, tetraedrita, tiemannita y umangita. Y las supergénicas: calcosina azul, covelina, idaíta, azurita, malaquita, calcomenita, cuprita, g ethita, hematita y limonita.

La mineralización del cobre nativo del cerro Cóndor está vinculada con el magnetismo diorítico-andesítico, silúrico-devónico. El resto de las manifestaciones correspondería en cuanto a su edad al Carbónico (diques andesíticos-gábricos) si nos atenemos a lo sugerido por TOSELLI y ACEÑOLAZA (op. cit.).

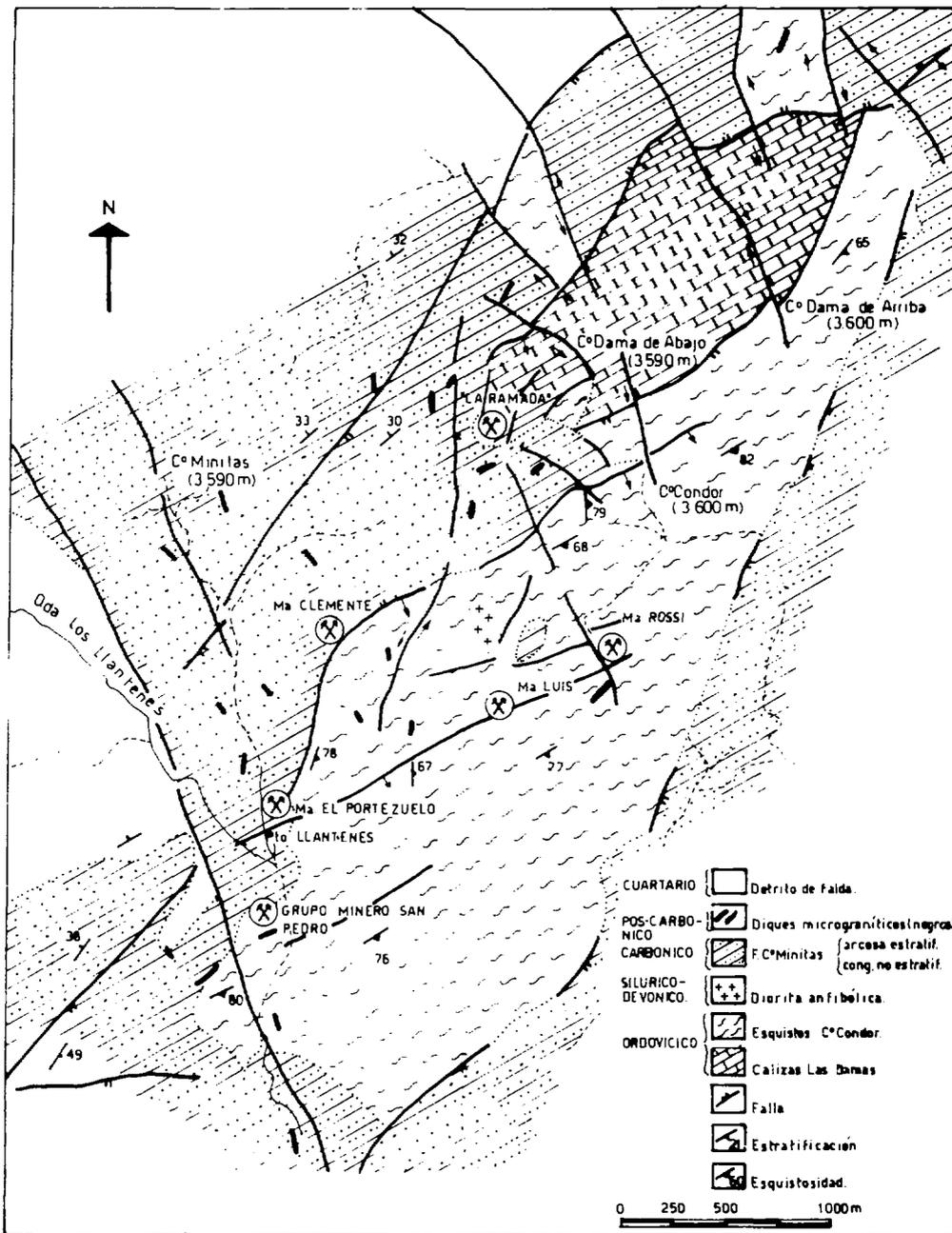


Fig.106 BOSQUEJO GEOLOGICO-ESTRUCTURAL Y UBICACION DE YACIMIENTOS DEL DISTRITO MINERO "LOS LLANTENES", DPTO. GRAL. SARMIENTO, LA RIOJA, según GUERRERO, 1968-1969 (simplificado).

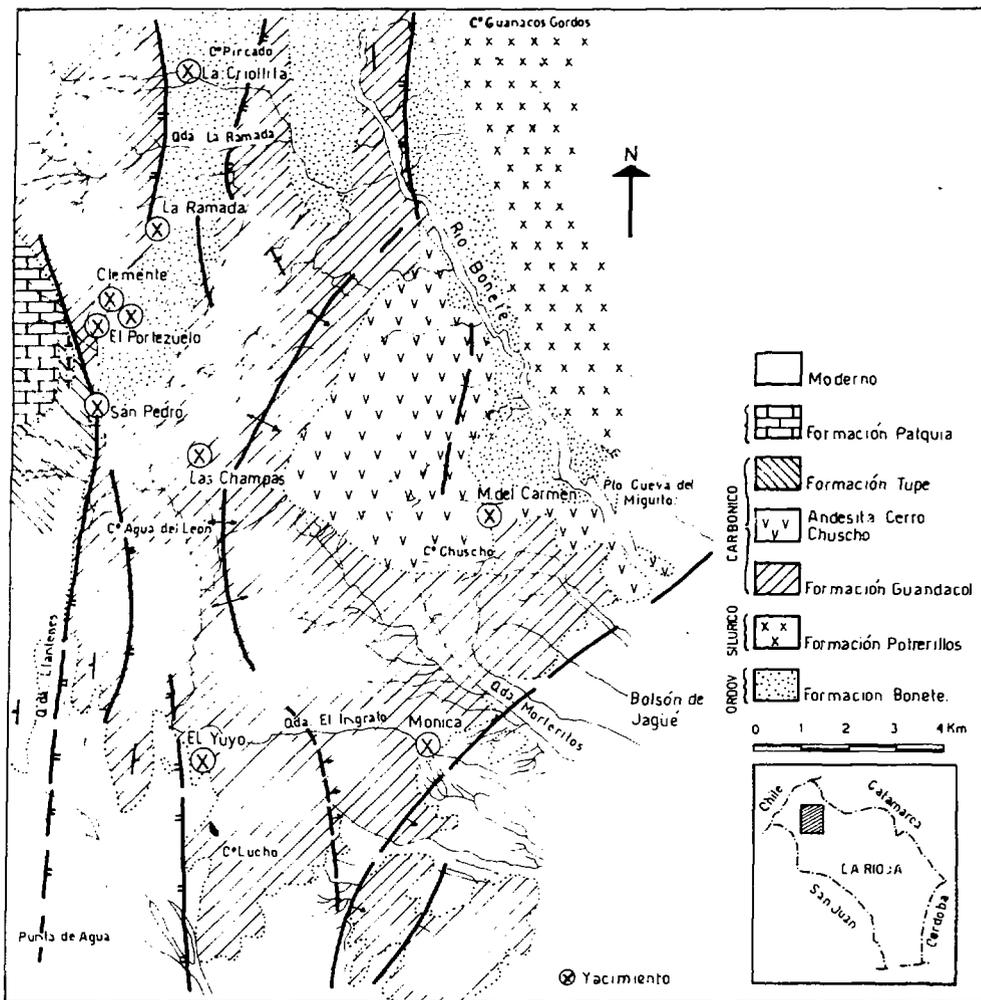


Fig. 107 GEOLOGIA DEL CERRO CHUSCHO Y ALREDEDORES, según TOSELLI Y ACENOLAZA, (1971).

"La Ramada": Se halla situada en las nacientes de la quebrada de Las Damas; dista por camino 58 km de la localidad de Jague. Se trata de un sector.

"La Ramada": Se halla situada en las nacientes de la quebrada de Las Damas; dista por camino 58 km de la localidad de Jague. Se trata de un sector intensamente tectonizado delimitado por dos grandes fallas. Las calizas y esquistos intercalados fueron intensamente silificados y brechados. La zona mineralizada muestra hidrohematización de color pardo. La ganga con clastos angulosos silico-calcáreos, consiste en calcita y siderita. Cuenta con varias labores, de las cuales la designada Labor 1 es la más importante, con un amplio frente de la cantera; las restantes representan una trinchera de 12m; un pique de 6 m, otro de 3m y otros trabajos menores. El resultado analítico, correspondiente a 16 muestras tomadas sobre una potencia de 0,05 hasta 0,21 m (promedio 0,08) acusó valores extremos de 0,3 a 16,1% Cu (promedio 5,6%); selenio entre no registrado y vestigios y otro tanto para mercurio. La actividad de esta mina se paralizó en 1968.

Grupo Minero San Pedro: Representado por "San Pedro", "San Pedro I", "San Pedro II" y "San Pedro III", cuenta con 9 labores, entre rajos, trincheras y galerías una de ellas de 23 m, además de piques.

"El Portezuelo": En esta mina se han desarrollado unos 40 m de laboreo a cielo abierto y galerías, de más de 25 m, además de piques.

De este distrito los depósitos de mayor interés se centraron en la mina "La Ramada", la que se vino explotando desde hace varios años con intermitencia, con miras últimamente a la extracción de la tiemannita como mineral con destino a la extracción de mercurio, y en tal sentido cabe señalar una producción total de 1.600 kg de mercurio en los años 1966-1967 obtenido en horno instalado en Jague.

Cerro El Yuyo: Dista 50 km al NNO de Jague y 15 al SE de Los Llantenes. Estas manifestaciones, que comprenden Yuyo I y Yuyo II, consisten en venillas de tiemannita y sulfuros de cobre encajadas en fracturas que seccionan grauvacas de la Fm Guandacol, a la que impregnan con azurita y malaquita. En una hay tres labores a cielo abierto, trincheras de hasta 7 m de largo y una cantera de 14 m.

MENDOZA

Cerro Cacheuta

En el año 1856 o 1857 se descubrió en la citada elevación al SO de la ciudad de Mendoza, departamento Luján, un mineral raro en aquel entonces por su contenido en selenio.

Las dos vetas principales que constituían el depósito afloraban en una roca porfírica, manteniendo un rumbo N 30°O y N 50°O e inclinación 40-45°SO y tenían un espesor de 3-5 cm, según STELZNER (1885). En profundidad el contenido en plata procedente de eucairita por el cual se explotó, disminuía sensiblemente, encontrándose a 12 m únicamente seleniuro de plomo (clausthalita).

HOSKOLD (1889) sita algunos análisis de la mena de este depósito efectuados por Domeyco, entre ellos los siguientes:

	I	II
Ag	21,00%	20,85%
Pb	43,50	6,80
Cu	1,80	12,91
Se	30,00	22,40
Fe ..	2,20	3,10
Co	0,70	1,26

A este mineral se le denominó "cacheutita", siendo en realidad una mezcla mecánica de clausthalita y naumannita, según OLSACHER (1928) quien deter-

minó además la presencia de berzelianita, klockmannita y un seleniuro de hierro que denominó después achavalita. Todas estas especies se presentan en ganga de calcita.

En el depósito se realizaron varias labores. Hasta la fecha no ha sido posible localizar al mismo, posiblemente aterrado en un todo.

BIBLIOGRAFIA

- BODENBENDER, G.; 1902: "Comunicaciones mineras y mineralógicas" Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba t XVIII, 369-371. Buenos Aires.
- GUERRERO, M. A.; 1968-1969: "Informe del distrito minero Los Llantenes, depto. Gral. Sarmiento La Rioja. Plan La Rioja". Serv. Min. Nac. Buenos Aires. (inédito).
- HOSKOLD, H. D.; 1889: "Memoria general y especial sobre minas, metalurgia, leyes mineras, recursos, ventajas, etc. de la explotación de minas en la República Argentina". Expos. París 1889. Buenos Aires.
- OLSACHER, J.; 1928: "Estudios calcográficos en minerales argentinos". Rev. Univ. Nac. Córdoba XV, N°1 y 2. Córdoba.
- OLSACHER, J. y RAMACCIONI, D.; 1960: "Los yacimientos de minerales de mercurio y selenio de la cuesta de Los Llantenes. Prov. de La Rioja". Act. Prim. Jorn. Geol. Arg. t III, 295-305. Buenos Aires.
- STELZNER, A.; 1885: "Beiträge zur Geologie und Paleontologie der argentinischen Republik I". Cassel y Berlin.
- TOSELLI, A. J. y ACEÑOLAZA, F. G.; 1971: "La mineralización cuproselenífera con mercurio de la precordillera de Jagüe, prov. de La Rioja (consideraciones petrogenéticas y edad de mineralización)". Prim. Simp. Nac. Geol. Econ. t II, 367-379. Buenos Aires.

XVIII YACIMIENTOS DE MINERALES DE TORIO

Como consecuencia de las tareas de propección realizadas en el país en procura de minerales de uranio, se comprobó, en distintos lugares, la existencia de compuestos de torio por parte de la Comisión Nacional de Energía Atómica, entidad que procedió a su reconocimiento previo.

Una reseña general sobre nuestros depósitos y manifestaciones toríferas presentan VILLAR FABRE et al(1958), ANGELELLI(1961) y SANTOMERO(1978).

Los hallazgos efectuados al presente corresponden a depósitos pegmatíticos, hidrotermales y detríticos. Diversas pegmatitas de la sierra de la Huerta (deptos. Valle Fértil y Jáchal), explotadas por mica, son portadoras de monacita (CePO_4), con contenido en ThO_2 ; fosfato presente entre los minerales pesados del material aluvional del río Tercero (Córdoba) y también identificado en el de la cuenca imbrífera del río Quinto (San Luis); al estado de thorita (ThSiO_4) y thorogummita ($\text{Th}(\text{SiO}_4)_{1-x}(\text{OH})_{4-x}$) se le encuentra en los depósitos vetiformes mesotermiales del extenso distrito de la serranía de Rangel (depto. La Poma) y en las vetas de Churqui-Pampa (depto. Santa Victoria), en ambos casos en la provincia de Salta, y en las manifestaciones de La Movedad-El Volcán (depto. Tilcara), en Jujuy. Fig. 109.

En la monacita de la sierra de la Huerta se ha registrado un contenido de 2,6% ThO_2 y en la procedente de la destrucción de esquistos micáceos-granatíferos, 3,8%. Las leyes de los yacimientos vetiformes de la serranía de Rangel, en relación con el intrusivo granodiorítico en el que a veces se alojan, varía entre 0,25 y 0,45% ThO_2 . Valores menores son registrados para los otros hallazgos filonianos, de menor cuantía.

En lo inherente a las reservas definidas, de carácter, en general, inferido, alcanzan como sigue: para el material detrítico de río Tercero, reconocido en una extensión de 100 km hasta una profundidad media de 1 metro, 5.500 t de monacita (210 t ThO_2) y para el conjunto de minas del distrito Rangel ("Estrella de Oriente", "La Aurelia", "La Barba" y "Rangel" y "Uco-Platería"), 4.415 t ThO_2 contenidas en 287.000 t de mineral.

Respecto del Th como del U contenidos en rocas graníticas, cabe señalar que las determinaciones efectuadas por vía neutrónica (CNEA) certifican valores promedios en Th de 58 ppm para el granito normal y de 65 para el granito porfiróide de la sierra de Fiambalá (Catamarca), a los que corresponden 15 y 5 ppm de U respectivamente.

No se ha registrado producción alguna de minerales de torio.

CORDOBA

Río Tercero

La Comisión Nacional de Energía Atómica, ante el denuncia de las siguientes manifestaciones de descubrimiento de mineral radiactivo en Río Tercero ("San Nicolás", "San José", "Dr. G. Bodenbender" y "R. Beder"), procedió al estudio de su material aluvial, hallazgos que se emplazan en los departamentos Ca lamuchita, Tercero Arriba y Gral. San Martín.

Sobre el particular se conocen los estudios efectuados por HILLAR(1956) LUCERO(1959) y ANGELELLI y CHAAR(1965).

Los últimos de los nombrados realizaron una investigación preliminar, basada en el recuento de granos, del material aluvial existente en el tramo comprendido entre Río Tercero por el 0 hasta las proximidades de Villa María por el este, en un recorrido de unos 100 km, con toma de muestras a equidistancia aproximada de 10 km, mediante pozos de una profundidad variable, según el paraje entre un máximo de 1,70 y un mínimo, en un solo caso, de 0,40 m.

En la fracción de malla 8 (2,4 mm) que constituye el 50% y hasta el 100 del total del material estudiado, los minerales densos representan el 5% de la misma y el 95% restante corresponde a cuarzo, feldespato, partículas de roca, mica, etc. En el estudio de los minerales densos se recurrió al imán per-

manente para la separación de los minerales magnéticos(magnetita)y al separador electromagnético isodinámico Frantz para los opacos no magnéticos(ilmenita),granate,monacita e incluso zircón.

La fracción comprendida entre mallas 60(0,246 mm) y menor de 250(0,062 mm)es la que contiene la mayor proporción de minerales densos.Las leyes medias establecidas son:0,19% magnéticos;0,11% minerales opacos no magnéticos; 4% granate(almandino) y 0,0173% monacita,y además de contenido muy bajo en zircón.

La monacita se observa en granos preponderantemente ovoides,de color amarillo con tonalidad verdosa,de un tamaño mínimo de 62 y uno máximo de 990 micrones(promedio 220 micrones). Contiene 3,8% ThO₂ y 61% óxidos de tierras raras.

La reserva en carácter de inferida de monacita asciende a 5.482 t con 210 t ThO₂ y 3.350 t de óxidos de las tierras raras,y la de granate de 1.247.000 t.

JUJUY

"La Novedad", "El Volcán"

Las manifestaciones del primero de los denuncios nombrados se ubican sobre la quebrada Tocante,4 km aguas arriba de su desembocadura en la de Yacoraité,unos 25 km al este de la localidad Huacalera, en el departamento Tilcara(MARINKEFF,1958 y SANTOMERO y TUFINO,1957).

De los diversos afloramientos existentes,se destacan dos vetas subparalelas emplazadas en planos de fallas labradas en esquistos y cuarcitas pertenecientes al Precámbrico(Fm Puncoviscana).La veta del este es visible en un recorrido de 110 m con potencia media de 0,15 m, en tanto que la del oeste, de igual extensión,alcanza un espesor promedio de 0,20 m.

La estructura de estos cuerpos laminares es del tipo brechoide y su mineralización consiste en óxidos e hidróxidos de hierro que impregnan trozos de cuarcitas,material arcilloso y venillas de hematita.No se pudieron identificar los minerales de torio. En este denuncia, reconocido mediante 15 labores superficiales,se ha estimado una reserva de 5,340 t de mineral posible. Dos análisis efectuados por ThO₂ revelaron un contenido de 0,13 y 0,17%.

Al NO y a 350 m del grupo de vetas "La Novedad",se hallan situadas las manifestaciones de "El Volcán",representadas por dos vetas:una en el costado este del río Tocante,veta I, y la otra, veta II, en la quebrada del Mirante o del Caballo Muerto.

Alojadas en el mismo ambiente geológico imperante en el denuncia anterior,su mineralización está constituida por óxidos de hierro y de manganeso manganosiderita,cuarzo,calcita,minerales de cobre , escasa blenda y galena. La veta I asoma en una longitud de 10 m con potencia de 0,30m,mientras que la veta II reconoce una extensión de 100 m con un espesor medio de 0,15 m.

En 375 t se ha calculado la reserva "posible" de la veta II.

SALTA

Cuenta con las mayores posibilidades de torio del país,localizadas como consecuencia de los denuncios de minerales radiactivos formulados ante la Comisión Nacional de Energía Atómica.En la serranía Rangel(departamento La Poma),en el ámbito de la Puna. Aparte de estos hallazgos,se menciona la manifestación torífera de Churqui-Pampa, en la Cordillera Oriental(departamento Santa Victoria).

Distrito Rangel

En la serranía de Rangel,entidad orográfica interpuesta entre la vasta depresión de los salares de Olaroz y Cauchauri por el oeste y las cuencas sin desague de salinas Grandes y laguna Guayatayoc por el este,se localizan una serie de filones cuarzosos portadores de minerales de torio,esparcidos en una superficie de 90 km²,aproximadamente,que constituyen los denuncios:

"Rangel", "El Ucu-Platería", "Estrella de Oriente", "La Barba" y "La Aurelia" (departamento La Poma). Fig. 108.

Dichos filones se emplazan sobre la falda oriental y septentrional de la mencionada serranía, entre el río de las Burras por el N y el cerro Rangel por el S, dispuestos en una corrida de unos 15 km de longitud por 5 de latitud. Entre los estudios de estos depósitos se citan los confeccionados por SANTOMERO (1958 a, 1958 b y 1958 c.).

Un complejo metamórfico representado por esquistos y cuarcitas, en contacto con rocas graníticas, constituyen las unidades litológicas dominantes en el área en consideración. Las metamorfitas consisten en esquistos micáceos, esquistos cuarcíticos y cuarcitas, en sucesión alternante que se disponen con buzamiento periclinal a un plutón de granodiorita que las intruye y ocupa el núcleo de la sierra. Al SE de la zona mineralizada aflora un pequeño cuerpo de granito alcalino que se pone en contacto hacia el oeste con las rocas del complejo metamórfico mediante una fractura de rumbo NE. Superficialmente se muestra alterado, manchado por soluciones ferruginosas y con evidentes signos de milonitización.

Atravesando las metamorfitas y afectando los bordes de las rocas graníticas, se observan filones de pegmatitas, apatitas, lamprófiro, pórfidos ortoclásicos, andesitas y de cuarzo estéril, que reconocen rumbos diversos si bien predomina una orientación NS.

Respecto de las metamorfitas éstas pertenecen al grupo Santa Victoria del Ordovícico, en tanto que la edad del intrusivo ha sido determinada en 123-126 m.a.

Las distintas vetas que integran el distrito se disponen en forma escalonada y discontinua sobre la ladera de la sierra, encajando en fracturas que afectan tanto a la granodiorita cuanto a las metamorfitas y próximas a la zona de contacto de ambas. Siguen una dirección general NE y buzamiento de 35 a 75° hacia el NO. Registran desarrollos variables desde pocos hasta varios cientos de metros (2.000 en "La Aurelia") con espesores mínimos de 0,20 m y máximos de 3 m.

Dentro del material que toma parte del relleno filoniano, el cuarzo constituye siempre la especie más abundante y al parecer hay dos generaciones: uno blanco, estéril y el otro semiahumado asociado a minerales útiles. En orden decreciente, le sigue la baritina, varios carbonatos, feldespato potásico y hematita; en menor proporción aparecen los sulfuros, a saber: pirita, calcopirita y galena. Los minerales de torio determinados son: torita y torogummita, en relación íntima, preferentemente con el feldespato y la hematita; ambos se distribuyen irregularmente en la masa de las vetas, formando, a menudo, ciertas concentraciones ricas, pero no extensas, y también guías.

Caracteriza a todas las vetas en general la presencia de un material ocreo compuesto de óxidos e hidróxidos de hierro y óxidos de manganeso, originados principalmente de la alteración de carbonatos (siderita y ferricalcita).

Conforme con las evaluaciones analíticas practicadas sobre muestras comunes, las leyes promedios de las distintas vetas, estarían comprendidas entre 0,25 y 0,45% ThO₂; se deja expresa constancia que el número de muestras extraídas no guarda de modo alguno relación con la extensión de los depósitos, máxime tratándose como se expuso, de una distribución errática de los minerales de torio. El análisis de una muestra seleccionada procedente de un "bolsillo" rico de la mina "Rangel", acusó: 13% ThO₂; 0,34% U₃O₈; 4,20% óxidos de tierras raras (1,00% CeO) y 3,40% P₂O₅.

La estructura predominante es la brechiforme, si bien se observa en algunos sectores cierto ordenamiento de las especies, en forma de bandas o fajas.

En lo concerniente a la génesis de estos depósitos, se los considera de carácter mesotermal en relación con el plutón de granodiorita presente en el área tratada.

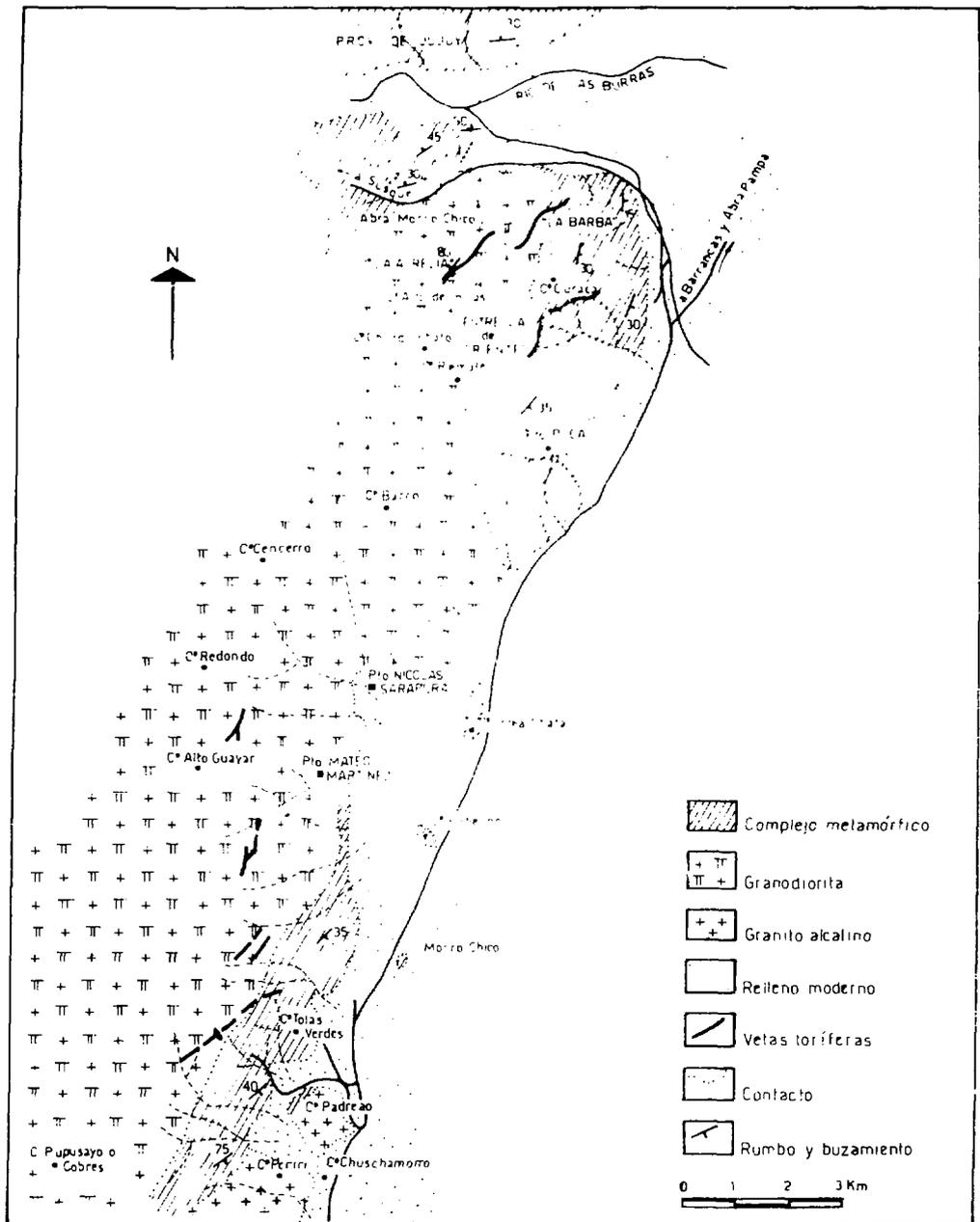


Fig 108 MANIFESTACIONES TORIFERAS DE LAS SERRANIAS DE RANGEL BOSQUEJO GEOLOGICO Y UBICACION DE LAS VETAS PRINCIPALES DPTO.LA POMA,SALTA, según SANTOMERO (1958)

"Rangel": Se localiza en el extremo sur del distrito, frente al cerro Pedregoso, unos 80 km al norte de San Antonio de los Cobres.

Se trata de una corrida, mineralizada con intermitencia, de alrededor de 2.000 m, formada por varios cuerpos de vetas que asoman desde la Aguadita por el norte hasta Puposayo por el sur, pasando por los lugares denominados Peña Alta y Chinchillar. Dichas vetas encajan en granodiorita en las proximidades de su contacto con los esquistos y poseen espesores variables, de 0,20 a 1,30 m. En esta mina, la más explorada del distrito, se realizaron diversos trabajos mineros entre los que figuran tres niveles; de ellos el 70 tiene un desarrollo que iguala aproximadamente la cifra citada y que fue muestreado sistemáticamente a equidistancia de 2 m.

Se ha estimado una reserva conservativa de 50.000 t para todo el sector mineralizado, con un tenor promedio de 0,25%, lo que porporcionaría 125 t posibles de ThO_2 .

"El Ucu"- "Platería": Hacia el norte de "Rangel" afloran tres corridas mineralizadas en granodiorita que comprenden las minas "Platería" y "El Ucu". La primera está representada por dos vetas de una potencia comprendida entre 0,20 y 2,00 m; de ambas la principal posee una extensión de 400 m y la otra, distante unos 1.700 m de aquella, 250 m con intermitencia. Las muestras extraídas revelaron un contenido en ThO_2 de 0,005 a 0,045%.

"El Ucu" comprende una veta rica en cuarzo que con una ramificación en su extremo sur, acusa una longitud de 200 m y un espesor medio de 0,30 m. Su mineralización radiactiva es errática, con tenores en ThO_2 que varían entre 0,01 y 0,19%, siendo la media de 0,095.

Para este denunció se ha calculado una reserva posible de 3.750 t de mineral con un equivalente de 3.560 kg ThO_2 .

"Estrella de Oriente": A 7,5 km, en línea recta, de la mina "El Ucu" hacia el NNE a a 11 km, también en línea recta y en igual dirección del campamento Rangel, se encuentra situado el depósito en cuestión en la ladera oriental del cerro Curaca.

Consiste en una veta que posee un desarrollo interrumpido en su parte media por la quebrada Barranca, de unos 2.000 m, que tiene por roca encajante los esquistos del complejo metamórfico.

Un sector de 500 m de largo, acusó una ley media de 0,45%; sus reservas se estimaron en 35.000 t de mineral, las que contendrían 187,5 ThO_2 .

"La Barba": Su veta de un desarrollo de más de 900 m, dista 2 km en línea recta al norte de la propiedad minera anterior.

Dos tercios de su recorrido afloran en granodiorita y el resto en esquistos. El espesor promedio de la veta es de 0,40 m.

A los fines de la estimación de su reserva se consideró una extensión de la veta de 400 m, la que contendría un volumen de mineral posible de 27.000 t con ley media de 0,42% ThO_2 (113 t ThO_2).

"La Aurelia": Este depósito está representado por una veta que asoma en granodiorita y en esquistos hornfelsicos cuarzo-micáceos.

Se trata del relleno de una simple fractura tensional, cuyo desarrollo supera los 2.000 m, de los cuales 1.700 m fueron mapeados y muestreados. Registra espesores que oscilan entre 0,60 y 2,00 m, con un promedio de 1,10 m.

La ley media de siete muestras extraídas a distancias de 100 hasta 300 m una de otra, acusó 0,52%, las reservas han sido estimadas en carácter posible - reduciendo por razones de seguridad tanto el espesor cuanto el tenor en ThO_2 - en 169.000 t, con un equivalente de 440 t ThO_2 .

"Churqui-Pampa": Esta manifestación se encuentra ubicada en la vertiente SSE del cerro Redondo, sobre el flanco izquierdo del río Acoite, a unos 130 km de La Quiaca hacia el SE, en el departamento Santa Victoria (TUFIÑO, 1958).

Representa una veta como relleno de falla abierta en cuarcitas cámbrico-

cas. De una extensión aflorante de 65 m, está integrada por lo observable en un socavón, por dos guías mineralizadas: la del costado izquierdo es portadora de cuarzo, galena, minerales de cobre y de manganeso, y la del derecho, la que acusa radiactividad, muestra un mineral brechoso hematítico-limonítico que contiene torita, torogummita. La potencia de esta última es de 0,12 m y su ley oscila entre 0,3 y 1,10% ThO₂, siendo la media de 0,50%.

Para esta manifestación de descubrimiento que posee un viejo socavón de 36 m de largo, se estimó una reserva posible del orden de 910 t de mineral o sean 4.550 kg ThO₂.

SAN JUAN

Valle Fértil

En la sierra de Valle Fértil, en una amplia zona que se extiende desde el NO hasta el SE de la localidad de San Agustín (departamentos de Valle Fértil y Jáchal), existen numerosas pegmatitas que han sido y son explotadas por mica.

Muchas de estas rocas filonianas que integran, entre otros, los grupos minerales Balila, Aurora y Tricacria, contienen como mineral accesorio, monacita. Las pegmatitas estudiadas por VILLAR FABRE et. al. (1958) se encuentran ubicadas en las quebradas de La Ramadita (estancia de Usno), de las Tunas y de San Juan.

Se trata de cuerpos emplazados en fracturas, en el ambiente del basamento cristalino representado por granitos, tonalitas, gabros, noritas, anfibolitas y migmatitas, que registran extensiones y anchos variables. Algunas de las mayores, poseen desarrollo de 35 a 40 m con potencia de 6-7 m. Su forma es lenticular y laminar, mostrando estructura zonal, en unos casos simétrica, en otros asimétrica.

Su mineralización está compuesta por feldespato, cuarzo y muscovita a los que se asocian albita, biotita, granate y monacita, y también xenotima. La monacita se presenta en la zona externa y en la intermedia acompañando a la muscovita, en individuos de hábito prismático y tabular, de un color castaño claro a pardo rojizo y de un tamaño de pocos milímetros hasta 15 cm y más de largo. El tenor en ThO₂, conforme con los resultados registrados en el estudio de los citados autores es de 2,6% con un contenido de óxidos de tierras raras de 64,90% (CeO, 28,00%).

BIBLIOGRAFIA

- ANGELELLI, V.; 1961: "Yacimientos de torio. El Torio, sus minerales, yacimientos producción y destino". Com. Nac. Energ. Atómica. Buenos Aires (inédito).
- ANGELELLI, V. y CHAAR, E.; 1965: "Contribución al conocimiento del aluvión de Río Tercero (Córdoba), su investigación por monacitas y otros minerales densos". Com. Nac. Energ. Atómica. Inf. Nro. 139. Buenos Aires.
- HILLAR, N. A.; 1956: "El yacimiento aluvional de Río Tercero, granate, magnetita, ilmenita y monacita". Rev. Minera T XXII, Nros. 3 y 4. Buenos Aires.
- LUCERO, H. N.; 1959: "Los aluviones monacíticos del río Tercero, pedanía El Salto, Capilla de Rodríguez y Monsalva, depts. Tercero, Arriba y Calamuchita. Prov. de Córdoba". Com. Nac. Energ. Atómica, Córdoba (inédito).
- LUCERO, H. N.; 1960: "Los aluviones monacíticos en los ríos Cañada Honda y Quinto. Depto. Pringles. Prov. de San Luis". Com. Nac. Energ. Atómica, Córdoba (inédito).
- MARINKEFF, P.; 1952: "Estudio complementario de la mina "Volcan" y manifestación nuclear La Novedad. Depto. Tilcara. Prov. de Jujuy". Com. Nac. Energ. Atom. Salta (inédito).
- SANTOMERO, A. M. O.; 1952 a: "Las manifestaciones toríferas de la sierra de Rangel. Depto. La Poma. Prov. de Salta". Com. Nac. Energ. Atom. Salta. (inédito)
- SANTOMERO, A. M. O.; 1952 b: "Estudio de prospección nuclear de la mina "La Amelia". Depto. La Poma, prov. de Salta". Com. Nac. Energ. Atom. Salta (inédito).

- SANTOMERO, A.M.O.; 1958 c: "Informe sobre el yacimiento nuclear "El Ucu".
Depto. La Poma. Prov. de Salta". Com. Nac. Energ. Atom. Salta (inédito).
- SANTOMERO, A.M.O.; 1978: "Situación actual del torio en la Argentina". Com. Nac.
Energ. Atom. Buenos Aires (inédito).
- SANTOMERO, A.M.O. y TUFÍÑO, G.S.; 1957: "Informe preliminar sobre la manifesta-
ción radioactiva La Novedad. Depto. Tilcara. Prov. de Jujuy". Com. Nac. Energ.
Atómica. Salta (inédito).
- TUFÍÑO, G.S.; 1958: "Informe sobre el yacimiento nuclear de la mina "Chunqui
Pampa" Depto. Santa Victoria. Prov. de Salta". Com. Nac. Energ. Atom. Salta (i-
nédito).
- VILLAR FABRE, J.F.; SANTOMERO, A.M.O. y LUCERO, H.N.; 1958: "Los minerales de to-
rio en la Argentina". Com. Nac. Energ. Atom. Buenos Aires (inédito).

XIX - YACIMIENTOS DE MINERALES DE URANIO

La búsqueda de minerales de uranio en nuestro país se inicia en 1952 con la creación de la Dirección Nacional de la Energía Atómica (Comisión Nacional de Energía Atómica CNEA, a partir de 1956), si bien se había comprobado su existencia como mineral accesorio de algunas pegmatitas con seguridad en 1936. Es recién en 1956 año en que se intensifica la prospección de dichos minerales, recurriéndose al empleo de los más modernos métodos de detección (por vía radiométrica, geoquímica y geofísica). Se trata, por razones obvias en cuanto a su utilización, de uno de los renglones de nuestra industria extractiva metalífera que más se ha desarrollado en los últimos 30 años, tanto en su aspecto geológico, cuanto en el mineralógico y en el tratamiento de sus menas por vía hidrometalúrgica en la obtención de sus concentrados, "yellow cake" y su posterior transformación a UO_2 de pureza nuclear, con destino a su aprovechamiento en nuestros reactores nucleares.

Muy numerosos son los trabajos que sobre la materia se han realizado, publicados e inéditos, acerca de sus yacimientos, mineralización, prospección, etc. por parte del personal de la C.N.E.A.; muchos de ellos se han de citar en la bibliografía de este capítulo. Una visión panorámica de conjunto ofrecen los trabajos de ANGELELLI (1955), FRIZ et al (1964) y STIPANICIC et al (1960) y BELLUCO (1981) en ciertos aspectos.

El uranio, elemento litófilo, participa tanto en procesos del ciclo endógeno, en este caso como tetravalente, como en el exógeno, como hexavalente al estado de uranilo (UO_2^{++}), de extraordinaria movilidad y afinidad con varios aniones, resultando de ello un amplio espectro de posibilidades de transporte y de positación en los más diversos ambientes geológicos.

Antes de entrar a considerar los depósitos y las condiciones geológicas en que se ha comprobado la existencia de los compuestos de uranio, se hará mención a las 37 especies uraníferas evidenciadas y agrupadas acorde con su naturaleza en: óxidos (becquerelita, clarkeita, fourmarierita, masuyita, uraninita, pechblenda y vandendrescheita); carbonatos (andersonita, bayleita, schroeckingerita); sulfatos (johannita, uranopilita, zippeita); fosfatos (autunita, meta-autunita, fosfuranilita, torbernita, meta-torbernita, renardita); arseniados (zeunerita, meta-zeunerita, traeggerita, uranospinita); vanadatos (carnotita, tyuyamunita, meta-tyuyamunita, sengierita); silicatos (coffinita, uranofano, beta-uranofano, holtwoodita, sklodowskita, cupro-klodowskita, kasolita, soddyta, ranquilita) (TOUBES, et al 1973; ANGELELLI et al, 1983).

De esta serie de especies, la uraninita (pechblenda), UO_2 puede tener un origen primario pero también secundario; su oxidación da lugar a los compuestos en que participa el UO_2^{++} (uranilo), presente en la zona de meteorización de los yacimientos cuyas especies más comunes son: uranofano ($Ca H_2[UO_2(SiO_4)_2 SH_2O]$), autunita ($Ca [UO_2 PO_4]_2 \cdot 8-12H_2O$), carnotita ($K_2 [(UO_2)_2 V_2O_8] \cdot 3H_2O$), tyuyamunita ($Ca [(UO_2)_2 V_2O_8] \cdot 5-8H_2O$) fosfuranilita ($Ca [(UO_2)_4 (OH)_4 (PO_4)_2] \cdot 8 H_2O$).

Respecto de su distribución, los arriba citados minerales conforman concentraciones económicas, simples manifestaciones o indicios anómalos, presentes en todas nuestras unidades morfoestructurales positivas, constituyendo dos modos de yacer, esto es, como depósitos vetiformes y como diseminaciones en sedimentos, alojados en rocas de edad precámbrica hasta terciarias. Siguiendo a BELLUCO (op. cit.) la mayor frecuencia al respecto corresponde, en orden decreciente, a los depósitos de hábito peneconcordante en sedimentos continentales: cretácicos, carbónicos, pérmicos y terciarios, y en los depósitos de hábito filoniano, a rocas del Precámbrico, Triásico y Terciario, acorde con la contabilización realizada sobre un total de 310 anomalías de mayor interés.

Como es sabido, el uranio está presente en las rocas ígneas, ácidas, particularmente en las graníticas, consideradas fértiles, por el aporte de dicho elemento en la formación de yacimiento de control sedimentario. El contenido

del "stock" granítico del área de Los Gigantes (Córdoba) registra una subpoblación de 4,9 ppm con serie de valores de más de 30 ppm (NICOLLI et al, 1974); las determinaciones efectuadas para el granito de la sierra de Fiambalá acusaron valores promedios de 5 ppm el granito porfiróide y 15 en el granito normal.

En las pegmatitas mayor es la concentración del uranio, como uranita, preferentemente en aquellas sitas en la parte alta de la sierra de Comechingones (Córdoba), de donde se extrajeron las primeras toneladas que fueron beneficiadas por CNEA.

Su existencia en depósitos hidrotermales constituyen las vetas monominerales de "Soberanía" y "Papagayos" (Mendoza); las portadoras de minerales de cobre con escaso selenio, de las minas "San Sebastián" y "Santa Brígida" (La Rioja); de níquel de "San Santiago" (La Rioja) y de "La Niquelina" (Salta); de cobre y plomo de "La Esperanza" (Salta); de fluorita de "La Estela" (San Luis), en todos los casos el mineral primario es la pectblenda. Corresponde mencionar además la asociación uranio-vanadio en "Urcal" (La Rioja). (Fig. 109).

De mucho mayor interés, en particular por su volumen, son las concentraciones uraníferas del ciclo exógeno presente en procesos sedimentarios en sí, el caso de las lutitas y en especial aquellas de control sedimentario (epigenéticos) en rocas areniscosas. Las lutitas alumbríferas, ordovícicas de Calín gasta (San Juan) acusan valores de 4,7 hasta 30 ppm (promedio 12 ppm).

En cuanto a los yacimientos de control sedimentario se sitan los siguientes distritos:

La Poma - San Carlos (Salta): "Don Otto" y otros en el Tonco, "Emmy", "Don Bosco", "Providencia" etc.

Guandacol - Jachal (La Rioja - San Juan): "Sonia", "Marthita", "Cerro Aspero", etc.

Valle de Punilla (Córdoba): "Rodolfo", "Año Dos Mil" y otros.

Cerro Los Gigantes (Córdoba): Yacimientos Schlagintwett y Olsacher.

Malargüe (Mendoza): "Huemul-Agua Botada", Cerro Mirano, etc.

Sierra Pintada (Mendoza): "Dr. Baulies", "Los Reyunos".

Chos Malal (Neuquén): "La Primera", Cajón Tierras Azules, etc.

Paso de Los Indios - Sierra Pichiñan (Chubut): "Los Adobes", cerro Los Chivatos, "Cerro El Cóndor".

En el caso de los minerales del distrito de Malargüe, el uranio se asocia al cobre al estado de calcopirita, en la zona primaria.

Los tenores de las menas de estas concentraciones oscilan entre menos de 0,05 a 0,1-0,2% U_3O_8 ; mayores son los correspondientes en las de los depósitos vetiformes.

En lo concerniente a la magnitud de las concentraciones uraníferas esta varía ampliamente, desde algunas toneladas hasta centenares y miles expresadas en U_3O_8 , por ejemplo Sierra Pintada, Cosquín, Los Gigantes. De simples indicios aislados o agrupados, distribuidos a manera de constelaciones, a la conformación de cuerpos estratiformes dispuestos en varios niveles, con espesores de hasta 10 m y más, los que representan distritos que abarcan algunos kilómetros de largo por otros tantos de ancho, conforme a la distribución de los cuerpos. (Huemul, Cuenca de Tonco, Sierra Pintada).

Respecto del origen de los yacimientos y manifestaciones uraníferas, unos proceden de la depositación de soluciones hidrotermales de carácter epi hasta mesotermal, los vetiformes, en tanto que otros, los más importantes, los de control sedimentario, de la precipitación de aguas circulantes portadoras de uranio lixiviado de rocas fértiles (graníticas y material tobáceo), precipitado en ambientes favorables, por la presencia de materia orgánica, asfáltica, arcillo-carbonosa, como asimismo por decreción del gradiente de presión (yacimientos de acreción).

En el período en que viene actuando la CNEA, a través de su sede central y de sus delegaciones, múltiples son las tareas llevadas a cabo en lo inheren

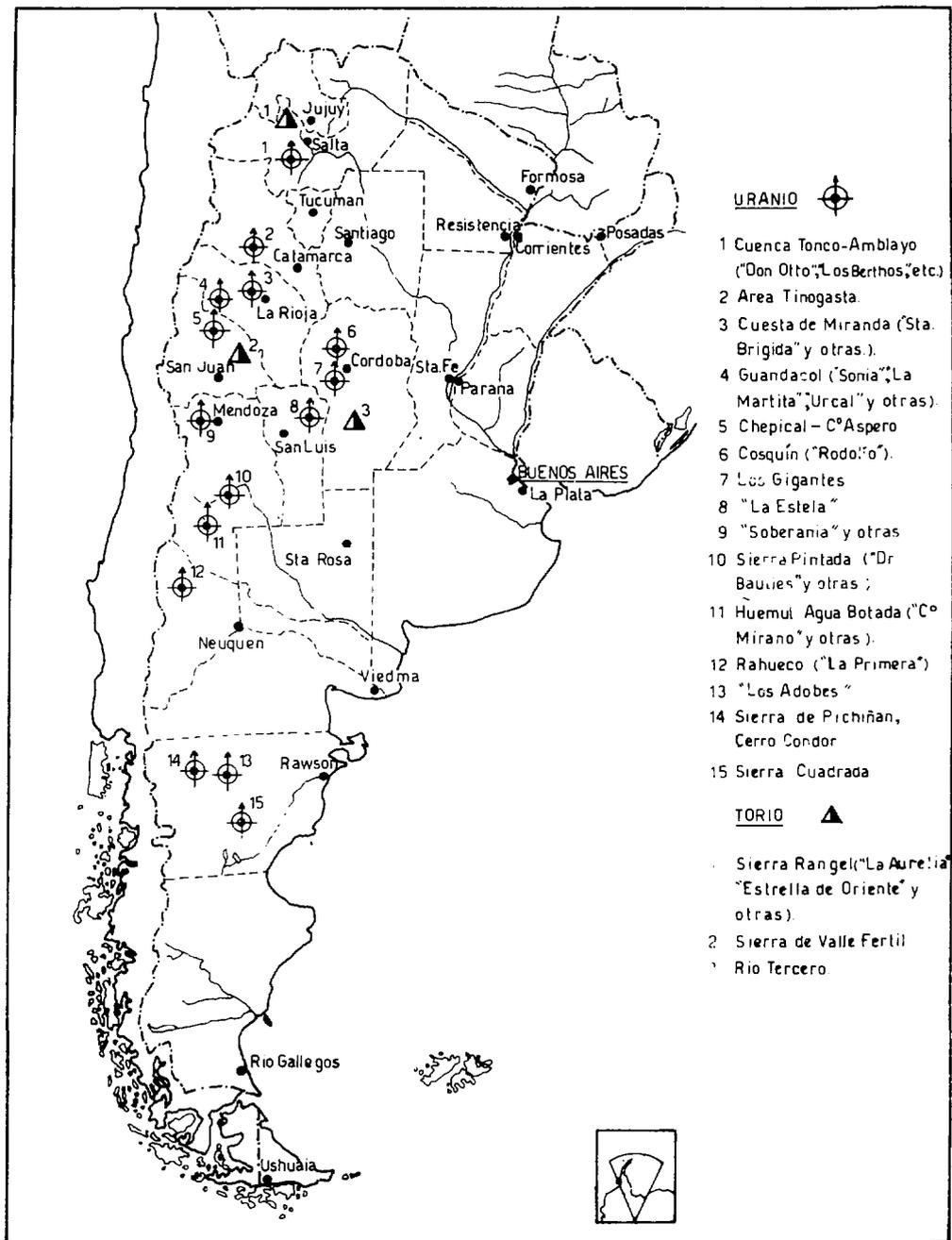


Fig. 109 UBICACION DE LOS PRINCIPALES YACIMIENTOS DE MINERALES DE URANIO Y TORIO

te a la prospección, exploración y explotación. Hasta 1979 se habían reconocido 240.000 km² de los 500.000 (prioridad 1ra y 2da) que se estima poseer condiciones favorables para la detección de nuevas concentraciones; a 260.000 m de sondeos y a decenas de miles de metros de trabajos mineros, fueron los practicados hasta la fecha indicada. El total de anomalías comprobada asciende a 5000, distribuidas a lo largo de nuestro territorio, desde Jujuy hasta Santa Cruz. La prospección aérea efectuada hasta 1983 había cubierto 320.000 km², con distinto grado de precisión y la prospección geoquímica 42.100 km², en el período 1962 hasta 1972, de ellos 39.412 corresponden a reconocimiento de tipo estratégico y 2.673 al detallado.

Como resultado del conjunto de trabajos realizados por CNEA hasta 1981, siguiendo a BELLUCO (op. cit.), las reservas de U₃O₈ establecidas, prescindiendo de su discriminación conforme al valor definido por kg de U₃O₈ a obtener, son:

Razonablemente asegurado (medido e indicado)	.....	38.600 t
Adicionales (inferido)	.....	24.250 t, o sea un total de 62.850 t contenidas en mineral con tenores variables; de ellas unas 16.000 t con 0,1% han sido confirmadas en el yacimiento de Dr. Baulies (Sierra Pintada).

La producción de mineral de uranio perteneciente al período 1953-1980 asciende a 1.906.014 t según datos aportados por la Estadística Minera de la República Argentina. Su promedio anual por quinquenio, en el lapso 1953-1979, (Fig. 110) es:

1954-1959	.....	4.953 t
1955-1964	.....	6.415
1965-1969	.....	21.538
1970-1974	.....	34.793
1975-1979	.....	188.803; el contenido en U ₃ O ₈ del "yellow cake" producido hasta 1983 asciende a 1.550 t. Y, finalmente, la participación de las provincias productoras ha sido como sigue, referida al volumen de mineral extraído hasta 1980.

Córdoba	.....	} 0,5% (Cuesta de Miranda, La Estela y otros).
La Rioja	.....
San Luis	.....
Mendoza	.....	61,6% (Huemul-Agua Botada-Sierra Pintada y otras)
Salta	.....	29,5% (Cuenca de Tonco, "Don Otto")
Chubut	.....	8,4% (Los Adobes, cerro Cóndor).

CATAMARCA

Esta provincia solo acusó en el año 1956 la producción de 26,6 t de mineral seleccionado con 0,4% U₃O₈, procedente de la zona La Cieneguita, departamento Tinogasta. En la prospección de su territorio se detectaron diversas manifestaciones en el Cerro Negro de Rodríguez (departamento Tinogasta) en ámbito del Sistema del Famatina, como impregnaciones muy irregulares en lutitas rojizas, pérmicas, en el sector comprendido entre Higuera y río Colorado, portadoras de minerales "amarillos", de muy baja ley. En la unidad geográfica nombrada se localizan además, varias manifestaciones vetiformes alojadas en areniscas, en el contacto de éstas con rocas ígneas y bien en estas últimas, donde los minerales de uranio se asocian a otros de cobre.

"La Alumbreira"

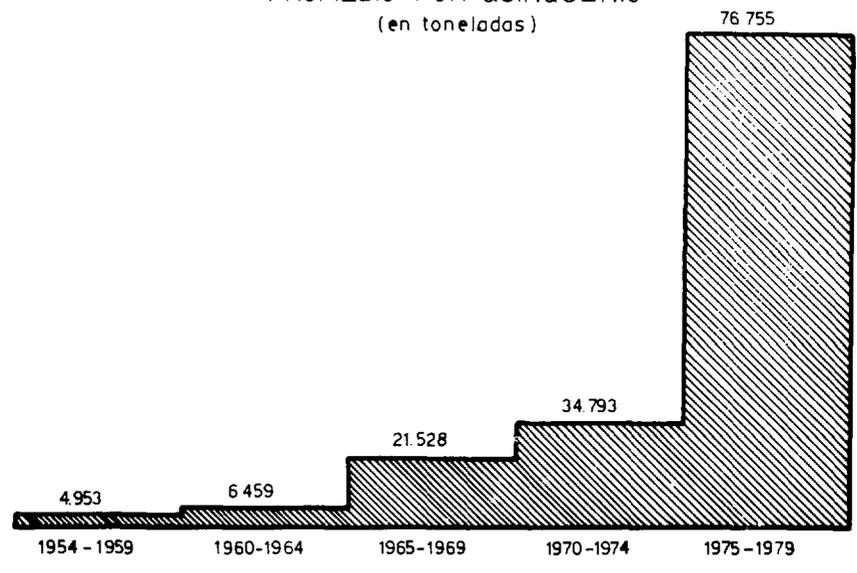
El área La Alumbreira se halla emplazada en el faldeo oriental del cerro Negro Rodríguez, a unos 50 km al oeste de la localidad de Tinogasta, en el departamento homónimo y a una altura aproximada de 2.500 m s.n.m.

Sita en la unidad morfoestructural del Sistema del Famatina e integrante del distrito uranífero de Tinogasta, en el área en consideración se presentan sedimentos fosilíferos del Ordovícico (Fin Alumbreira) intruídos por pluto

Fig. 110 PRODUCCION DE MINERALES DE URANIO 1953-1981



PROMEDIO POR QUINQUENIO (en toneladas)



nititas del Ordovícico-Silúrico (Fm Ñuñorco); sobre ellos en discordancia yacen sedimentitas del Carbónico (Fm Agua Colorada) y del Pérmico (Fm de la Cuesta) interesadas por diques de lamprófiros, basaltos y andesitas. Culmina la secuencia con sedimentos terciarios (Fm Río Colorado) que se apoyan, discordantemente sobre sedimentitas pérmicas, según GORUSTOVICH y SOLIS (1975).

Las manifestaciones de la Fm Alumbarrera, consisten en vetas verticales, de rumbo N-S, alojadas en areniscas silicificadas, portadoras de minerales amarillos de uranio, pechblenda, calcopirita, malaquita, azurita y óxidos de hierro. La anomalía quebrada Negra constituye una veta de 0,30 m de espesor, enclavada en el contacto de areniscas con traquiandesitas de Fm Ñuñorco.

En la Fm Ñuñorco se localizan las manifestaciones Agua de los Pájaros, en la quebrada homónima, consistentes en vetas bolsoneadas de dirección N-S y de 0,30-0,70 m de potencia, cuya mineralización está compuesta por calcosina, bornita, covelina, pirita, pirrotina, pechblenda, malaquita, azurita, etc., en ganga de cuarzo y abundante baritina. En los núcleos ricos se registraron valores de hasta 1,98% U_3O_8 . A dicha veta se relaciona la existencia de finas venas de fluorita oscura, fétida. En Peñas Negras afloran tres vetas subverticales emplazadas en las corneanas y en pórfido granofríco.

A la Fm de la Cuesta pertenecen mineralizaciones localizadas en la "Faja Decolorada" del Pérmico, en Aguita Negra y quebrada El León, en dos niveles de calcilimolitas, sobre 60 cm de espesor. Son portadoras de minerales amarillos, malaquita, azurita, pirita y óxidos de manganeso.

Esta mineralización de carácter hidrotermal se relacionaría al ciclo metalogénico del Paleozoico sup.-Triásico superior.

Tinogasta

Este distrito se localiza en la ladera oriental del cerro Negro de Rodríguez, 15-23 km al oeste y SO de la localidad de Tinogasta, en el departamento homónimo. Comprende una faja uranífera de 17 km de largo, desde La Higuera por el norte hasta el río Colorado por el sur, en la que se encuentran las manifestaciones "Norma", "La Flecha", "Helios" e "Isabel" (CORDON, 1960).

Emplazadas en sedimentos de la Fm de la Cuesta, atribuibles al Pérmico, representados por areniscas y lutitas rojizas y también amarillas, que alternan con conglomerados areniscosos y arcillas. Este conjunto muestra plegamientos y dislocaciones, formando estructuras de rumbo meridional.

La mineralización está constituida por carnotita y tyuyamunita como simples películas o pátinas sobre superficies de discontinuidad física, esto es, sobre diaclasas, fracturas y planos de estratificación, de los términos pelíticos, constituyendo concentraciones "bolsoneadas", en las áreas de mayor dislocación. La mineralización ocupa áreas decoloradas. Acompañan a veces a la carnotita yeso y carbonatos de cobre y también óxidos de hierro.

La longitud de los sectores mineralizados es muy variable como así también su grado de radioactividad, oscila entre algunas decenas hasta centenas de metros con potencia de 5,10 hasta 20 m. El registro de uranio es muy bajo, del orden de 0,3-0,4 %.

En cuanto a su origen se supone que el uranio podría ser propio de las lutitas y que el mismo fué lixiviado y redistribuido dando lugar así a esos enriquecimientos superficiales.

Este distrito ha sido explorado por medio de laboreo minero y 35 sondeos (1.200 m.).

CORDOBA

De sus pegmatitas de la parte alta de la sierra de Comechingones (departamento Calamuchita, reconocida por la Dirección General de Fabricaciones Militares en los años 1946-1948, proceden las primeras 45 t de mineral con ley 0,30% U_3O_8 , beneficiadas más tarde por la Comisión Nacional de Energía Atómica en su establecimiento sito en Alta Córdoba. También allí concurren alrededor de 50 t extraídas de la pegmatita "El Criollo" sita en el departamen

to Punilla. Además de esta provisión de minerales oxidados, amarillos, como impregnación de cuarzo, mica y feldespato, corresponde citar también la provisión de nódulos ricos (uraninita semialterada) en un lote de 25 kg procedente de la repartición militar nombrada, con ley superior a 30%.

Aparte de estos hallazgos y otros más de escaso interés, Córdoba cuenta con dos yacimientos relevantes por su extensión y reservas, si bien de baja ley. Uno, el de Cosquín con "Rodolfo" y "Año Dos Mil", sito en la vertiente occidental de la sierra Chica, consistente en niveles de material arcillo-limoso-calcáreo con minerales "amarillos", de edad terciaria, no explotado, y el otro, el de Los Gigantes (sierra Grande) que comprende dos sectores: "Schlagintweit", "Juan Olsacher", representado por una masa granítica triturada, que contiene minerales "amarillos", cuya explotación se inició en 1983 con tratamiento de su mena "in situ" por lixiviación y extracción por resina.

Los Gigantes

Emplazadas sobre la ladera alta oriental, de la sierra Los Gigantes, se encuentra un grupo de acumulaciones uraníferas de características propias, únicas en el país, representadas por, de norte a sur, Los Europeos, Schlagintweit y cerro Aspero. De éstos el más representativo y mejor investigado es el citado en segundo término.

El yacimiento Schlagintweit-Olsacher se halla situado a unos 3500 m al SE del cerro Los Gigantes, y 60 km, en línea recta, hacia el OSO de la ciudad de Córdoba (departamento Punilla), a 1.700 m s.n.m. en el área en explotación.

El relieve de la región constituye unas extensas áreas peneplanizadas de rocas graníticas, marginadas por el este por metamorfitas de alto grado. Los granitos forman parte del gran batolito de Achala, rico en penetraciones pegmatíticas. Terrenos modernos disimulan las grandes fajas erosivas de fines del Terciario. Tectónicamente la gran falla oriental de Los Gigantes en el área en consideración se identifica como una unidad de intensa deformación, cuya es carpa ha retrocedido hacia el oeste unos 300 m.

La roca granítica, de grano grueso con facies porfiróides, muestra en general una falta de cohesión, presumiblemente como consecuencia de algún proceso regional de hidrotermalismo. Acusa una meta composición granítica sin pasaje a otro tipo de roca. Sus componentes son: microclino perfitico; feldespatos calcosódicos, en su mayoría oligoclasios, subordinados a aquel, cuarzo y biotita, ésta a veces desferizada. (NICOLLI et al., 1974). Las especies accesorias interesantes por su contenido anómalo de uranio, son: zircón y apatita, fosfato que muestra fluorescencia (LUCERO et al., 1974).

Un notable sistema de grandes fajas de deformación, de dirección NNO-SSE, ha conducido a una estructura de bloques diferencialmente sobre elevados que forman ambas pendientes de la sierra, como parte integrante de la denominada sierra Grande. Se trata de fracturas inversas, así como las de otro sistema de rumbo ONO-ESE, creando en su conjunto trampas en las que se localiza la mineralización, en las múltiples diaclasas originadas, algunas muy movidas, en particular las de posición subhorizontal.

El yacimiento "Schlagintweit" representa un cuerpo de traza elíptica de unos 700 m de largo en su eje mayor y cuya mineralización no profundiza más allá de los 40-50 m, según lo han revelado trabajos de exploración efectuados.

Su mineralización es simple y consiste en autunita y meta-autunita, con rara participación de beta-uranofano y fosfuranilita. La autunita se presenta en agregados laminares de sección cuadrada y color amarillo limón, no mayores de 3 mm, como individuos aislados o agrupados conformando delgadas costras que tapizan la superficie de la roca granítica.

La procedencia del uranio, se atribuye a su lixiviación de la roca granítica por aguas circulantes en convergencia con fenómenos de meteorización y/o tectonismo, como soluciones de complejos alcalinos y/o carbonáticos que circularon y depositaron su contenido al combinarse con ácido fosfórico, en el

sistema de grietas y fisuras, en estructuras conjugadas de fracturas diédricas, que actuaron como trampas.

El yacimiento fué objeto de exploración por parte de CNEA y de la empresa GEOCOR S.A., en dos sectores, uno que se encuentra en explotación por dicha firma, denominado "Schlagintweit", de unos 700 m de largo por 200-300 de ancho y el otro, sito más arriba y al poniente, "Juan Olsacher". Las reservas establecidas por GEOCOR, luego de la realización de 10.000 m de sondeos, en carácter de adicionales, con fondo de corte 0,15%, alcanzan a 1.100.000 t con tenor promedio 0,26 ‰. El tratamiento del granito mineralizado se efectúa por lixiviación y extracción por resina de los líquidos que circulan en pilas de 25-28.000 t cada una. A fines de diciembre de 1983 se habían extraído del yacimiento 450.000 t.

Sierra de Comechingones

De esta unidad geográfica procede la primer partida de mineral uranífero beneficiado en Córdoba por la Comisión Nacional de Energía Atómica, como resultado de los trabajos llevados a cabo por la Dirección General de Fabricaciones Militares, en los años 1946-1948, en el sector comprendido entre cerro Champaquí por el norte y grupo de minas Fischer por el sur, donde se emplazan numerosas pegmatitas explotadas por mica y también por berilo. VARESE y ANGELELLI (1947); RINALDI (1968) y RIGAL (1938). Fig. 111.

Sitas a una altura de 2.400-2.600 m s.n.m., se alojan en ambiente de metamorfitas ("gneises", micacitas y también anfibolitas y esquistos anfibólicos), que observan una dirección general NNE y una inclinación dominante de 40-60° E. Dichas pegmatitas registran un desarrollo y una potencia muy variable y mantienen un rumbo por lo general concordante con el de la roca de caja.

Su mineralización está representada por muscovita, a veces asociada a biotita; feldespato (microclino), rosado y grisáceo; plagioclasa en menor proporción y cuarzo, a los que se asocian como especies accesorias: zircón ("Al Fin Hallada" y "Angel") en individuos aislados o agrupados; triplita, en masas redondeadas y alargadas; granate en la variedad almandino; berilo, en cristales chicos, medianos y grandes y en guías ("Angel"); turmalina; niobita-tantalita, en cristales chicos y en masas de hasta 3000 kg ("Angel" y cerro Blanco); molibdenita escasa, como asimismo pirita y calcopirita. Salvo, la uraninita los otros compuestos de uranio son de naturaleza secundaria tales como "gummita", autuninita, tobernita, renardita y otros. En la mina "Angel" se extrajeron nódulos de "gummita" de hasta 4 kg, incluidos en masas de feldespato y cuarzo impregnadas de hidrofosfatos de uranio.

Las pegmatitas del área de San Javier están representadas entre otras, por las minas "La Chiquita", "Comedero", "Lourdes", Cerro Blanco (Los Guardias) "Al Fin Hallada" e "Irma"; en tanto que las del área Merlo, grupo de minas Fischer las constituyen "Angel", "Oscar", "Otto" y otras.

A las pegmatitas aludidas cabe agregar como proveedora de minerales de uranio también la mina "El Criollo" (dpto. Punilla) de la que se explotaron unas 50 toneladas de minerales oxidados.

Cosquín

En este distrito sito en las inmediaciones y frente a Cosquín, en las primeras estribaciones de la vertiente occidental de la sierra Chica, en el valle de Punilla (dpto. homónimo), se hallan ubicados los yacimientos nucleares "Rodolfo" y "Año Dos Mil", (LUCERO et al, 1965).

El cuadro cronológico imperante en la región se sintetiza como sigue: basamento cristalino, representado por metamorfitas precámbricas y rocas graníticas paleozoicas; arriba en franca discordancia, siguiendo a LUCERO et al (1965 y 1974), sedimentitas de edad terciaria, del Eoceno, conformando las Fm Cosquín y Casa Grande; y Cuaternario con terrenos del Pleistoceno, integrado por aglomerado, material eólico, nivel de pie de monte y relleno moderno y actual de derrubio. En cuanto a la tectónica afectante a la región ella se resume así:

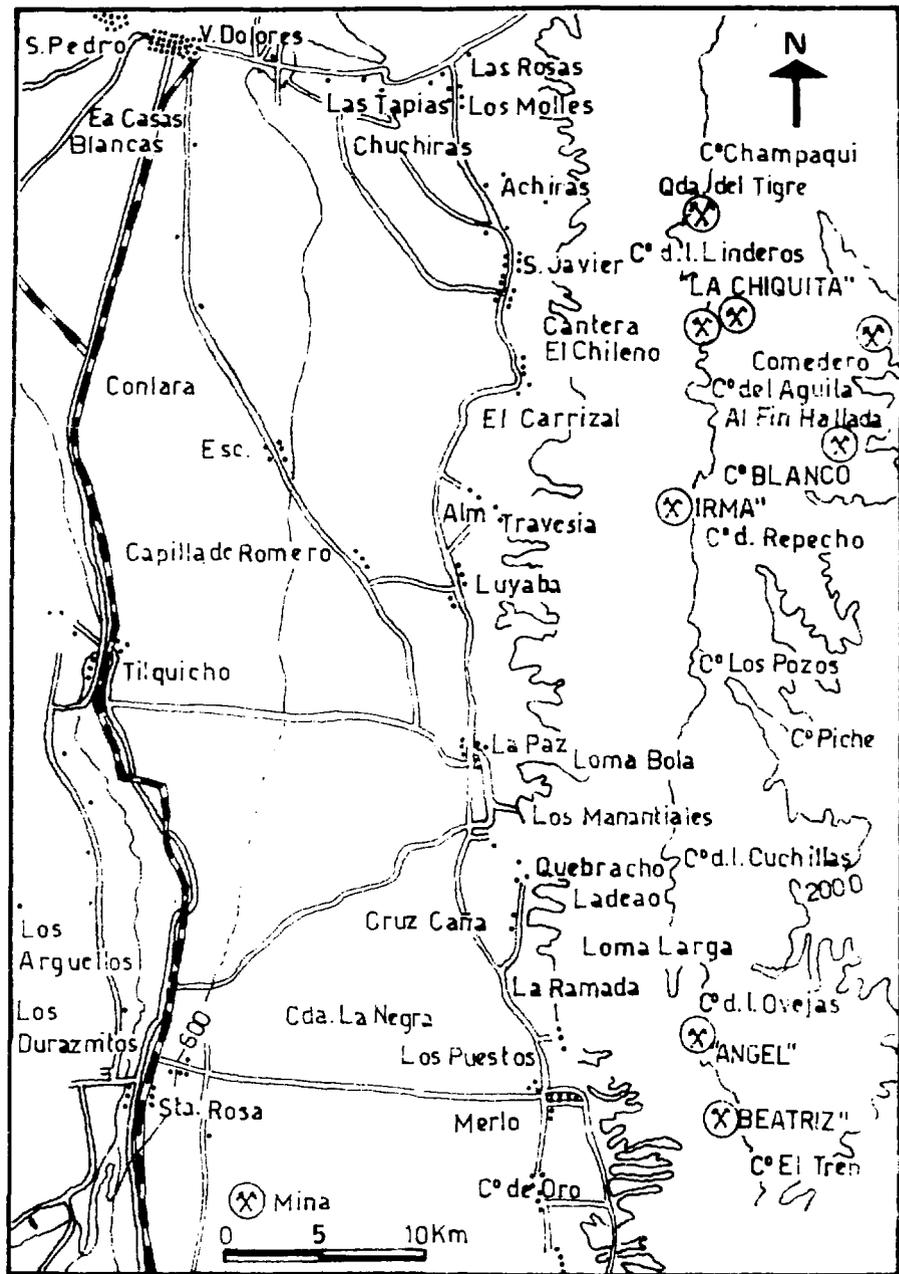


Fig.111 UBICACION DE LAS PRINCIPALES PEGMATITAS URANIFERAS DE LA S^a. DE COMECHINGONES (CORDOBA Y SAN LUIS), según VARESE Y ANGELELLI (1947).

ascenso de la sierra Chica, como bloque; su reactivación a través del III Movimiento Andico; fallas orientales durante el Terciario y en el Cuaternario fallas occidentales modernas del IV Movimiento Andico.

La mineralización uranífera del yacimiento "Rodolfo", el mejor estudiado, como el "Año Dos Mil", se localiza en algunos bancos que integran el complejo sedimentario denominado Estratos de Cosquín, del que se distinguen tres miembros. Se trata de sedimentos de composición litológica variada, desde psamitas de grano mediano a grueso, excepcionalmente conglomerádicas hasta pelitas, no muy finas que representan en esencia limos con escaso contenido en material arcilloso, portador de carbonato de calcio.

El desarrollo longitudinal de los afloramientos que registran radioactividad, que alcanzan un recorrido de una decena de km, muestra con frecuencia variaciones faciales. Común es la presencia de lentes de areniscas intercaladas en niveles pelíticos, de espesores muy variables. La potencia del conjunto sedimentario es de 50-100 m; de color rojizo en él es dable observar la existencia de yeso en venillas, geodas de cuarzo, concreciones calcáreas, pátinas de óxidos de manganeso y rodados de cuarzo ahumado.

Estos estratos y en ellos los horizontales uraníferos, han sufrido localmente desde biselamientos parciales, hasta total cercenamiento por efectos tectónicos. Los bancos se mantienen en algunos dilatados tramos, dentro del marco tectónicamente señalado.

La mineralización se hace presente en tres horizontes: inferior, medio y superior, sitos en un paquete de sedimentos de 9 a 12 m. De ellos el de más importancia es el medio, que acusa mayores potencias y leyes. Dichos niveles uraníferos registran, individualmente, potencias de 1 a 2 m. La mineralización muestra una marcada preferencia por los bancos limo-arcilloso o limo-arenosos del horizonte medio aunque también suele hacerlo en intercalaciones arenosas en bancos limosos.

La distribución mineral es en general bastante regular; hay sectores, sin embargo, más enriquecidos, conformando cuerpos lenticulares, dispuestos paralelamente al rumbo de los sedimentos. El paso de una zona enriquecida a otra estéril es gradual.

Solamente dos minerales de uranio han sido identificados: carnotita y tyuyamunita; el primero es el más abundante. Estos vanadatos aparecen en forma de masas pulverulentas, de distintas magnitudes. Rellenan pequeñas cavidades o poros del sedimento; forman delgadas películas que tapizan pequeñas fisuras, recubriendo además concreciones de carbonatos, geodas de cuarzo, etc.

Estos yacimientos han sido objeto de prospección radimétrica, emanométrica, labores superficiales y sondeos. Hasta 1964 se estudiaron los primeros 2000 m ("Rodolfo"), prosiguiéndose más tarde sobre otros 4.000 m. Se le ha reconocido en profundidades de hasta 130, comprobándose una repetición de la mineralización en profundidad por un tectonismo cuaternario.

Las reservas de esta extensa concentración uranífera de un contenido medio 350-400 gramos de U_3O_8 , con registros en ciertas partes de hasta 0,1-0,15 han sido calculadas en unas 2.000 t U_3O_8 .

En lo concerniente a su origen el mismo se atribuye a la depositación por aguas circulantes, en los sedimentos citados. El uranio provendría de la lixiviación de los granitos de la región.

CHUBUT

Diversos son los hallazgos de materiales uraníferos registrados en su territorio, como resultados de tareas de prospección, entre ellos se cuentan: Cañadón Gatos (departamento Pico Quemado), de minerales "amarillos", presentes en una grieta en areniscas terciarias; Sierra Cuadrada (departamento Paso de Indios) con minerales oxidados controlados por arcillas y troncos silisificados, contenidos en areniscas cretácicas. Con posterioridad a dichos descubrimientos le suceden los de "Los Adobes", como impregnaciones en material arenoso-con

glomerádico, de edad cretácica con compuestos "amarillos", sito en el departamento Paso de Indios, al igual que el de "Cerro Cóndor" de similares características.

Chubut ha producido 141.272 t de mineral con tenor medio de 0,15% U_3O_8 , las que fueron tratadas en la misma provincia, contribuyendo "Los Adobes" con 83.732 t y 57.540, "Cerro Cóndor".

"Los Adobes"

Esta propiedad minera se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del cañadón La Oriental, al pie del extremo NE de la sierra de los Pichiñanes, en el departamento Paso de Indio, en la proximidad de su límite con el de Gastre, a una altura de 640 m s.n.m. (OLSEN, 1965 y OLSEN y BERIZZO, 1979).

En la zona del yacimiento se presenta la siguiente sucesión estratigráfica: reciente y relleno moderno de cañadones y terrazas, etc.; Cuaternario con basaltos; Cretácico (Senoniano), Chubutiano (Castillo?) con areniscas, conglomerados, arcillas y tobas; Jurásico (medio-superior), Serie Porfirítica con andesitas calcáreas silicificadas, tobas y Pre-mesozoico con granitos, rocas metamórficas este último elemento constituye el núcleo de la sierra de los Pichiñanes.

El yacimiento se emplaza en el Chubutiano, en areniscas conglomerádicas restringidas a un paquete de 11-12 m de potencia, limitado por dos niveles arcillosos poco arenosos que sirven de techo y piso del mismo: comienza con una limo-arcillita poco arenosa para continuar con una sucesión de areniscas arcillo-limosas, conglomerádicas, areniscas conglomerádicas, con clastos de variado tamaño, para rematar en su piso con una limolita-arena arcillosa.

El cuerpo mineralizado registra una longitud de 100 m por unos 75 de ancho y una potencia media de 5 m. Las especies determinadas son: uranofano, schro-eckingerita y fosfuranilita. Estos muestran una mayor tendencia a depositarse en secciones de granulometría mediana, con preponderancia en arenas medianas a gruesas, términos por lo general friables.

En cuanto a su origen se trataría de una concentración producida por acreción, esto es, a través de un proceso de lixiviación de rocas fértiles con precipitación del ión uranilo por materia orgánica y por absorción de material arcillo-tobáceo.

Del yacimiento se extrajeron alrededor de 89.000 t de mineral con ley U_3O_8 0,25%, volumen que fué tratado en una planta hidrometalúrgica sita en las proximidades de la mina.

"Cerro Cóndor"

El yacimiento Cerro Cóndor se halla ubicado unos 410 km al O de la ciudad de Trelew, en el departamento Paso de Indios.

Sito en una lomada mesetiforme, la zona está constituida geológicamente por sedimentos continentales de carácter fluvial atribuidos al Cretácico, sobre ellos se yuxtapone una cubierta moderna. La concentración uranífera se aloja en sedimentos de la Fm Los Adobes del grupo Chubut, los que se apoyan en discordancia regional sobre un basamento pre-Cretácico que en el emplazamiento del yacimiento consiste en andesitas y aglomerados volcánicos de la Fm Cañadón Puelman del grupo de Lonco Trapial (Jurásico). La columna estratigráfica está representada por: limos grises, conglomerados inferiores, areniscas y limos tobáceos, areniscas conglomerádicas y conglomerados superiores. (GALLUCCI, 1980).

El yacimiento comprende un conjunto de lentes mineralizadas que muestran distinto grado de engranaje entre sí, localizado dentro de un "paquete", en que predominan areniscas, areniscas limosas, limolita y material conglomerádico. Las lentes en los conglomerados inferiores, registran una potencia de 0,50 hasta 7 m (2 m de promedio), y una elongación de 1 a 40 m. Su contenido en U_3O_8 no es uniforme y el tenor promedio del mineral extraído es de 0,92%. Los minerales "amarillos" evidenciados son: beta-uranofano, autunita, ranquilita, uranofano y tyuyamunita. El control de la mineralización obedece a la existencia de

un paleocanal labrado en el sustrato del pre-Cretácico portador de los sedimentos de la Fm Los Adobes, de posición subhorizontal en los que la presencia de materia orgánica (restos de vegetales) y arcillas montmorilloníticas favorecieron la precipitación de UO_2^{++} contenido en aguas circulantes (yacimiento de acreción).

Este yacimiento ha sido totalmente explotado por la C.N.E.A. en 1980 a través de una gran cantera de una extensión en sentido longitudinal del cuerpo mineralizado de 175 m (NO-SE) por unos 90 m de ancho máximo aproximado. El mineral extraído asciende a unas 57.400 t con 0,92% U_3O_8 , el que fué beneficiado en la planta que trató el mineral del yacimiento Los Adobes, distante del "Cerro Cóndor" 35 km.

Sierra Cuadrada

Las manifestaciones de Sierra Cuadrada se hallan situadas 200 km al NO de Comodoro Rivadavia, en el departamento Escalante.

En dicha área asoman en los núcleos erodados de anticlinales, materiales porfiríticos y porfiritas del Chon Aikense que soportan sedimentos del Chubutiano (series Castillo y Barreal), a los que se yuxtaponen el Salamanquense (marino), el Sarmientense (continental) y basaltos cuartarios (ETCHART *et al*, 1960).

La mineralización se hace presente en dos cuerpos principales: el primero representado por areniscas de la serie Barreal, de estratificación entrecruzada, de naturaleza torrencial, que lleva rodados de pórfidos y fragmentos de toba verde de la serie Castillo, y gran cantidad de troncos fósiles, casi siempre bien silicificados. La mineralización de compuestos amarillos se vincula estrechamente con estos restos fósiles, a los que recubre con formación de aureolas en el material arenoso. Esta mineralización integrada por carnotita y tyuyamunita es muy irregular, pues la misma está supeditada a la frecuencia de dichos troncos.

El segundo se presenta en una unidad distinta, esto es, en bancos arcillosos contiguos al anterior, con intercalaciones de areniscas finas, donde la mineralización aparece distribuida en planos de sedimentación y fracturación, sobre una corrida de 70 m con potencias de un metro, con autunita y schroeckingerita.

Los tenores registrados en las áreas muestreadas, varían entre 0,2 y 1,0 % U_3O_8 .

Diversas son las labores de reconocimiento llevadas a cabo en esta manifestación.

LA RIOJA

Figura entre una de las primeras proveedoras de minerales de uranio. Se han registrado hasta 1974 56 lugares con anomalías, entre indicios, manifestaciones y yacimientos, los que se agrupan por zonas en: La Torre, Talampaya, Sañogasta, Cuesta Miranda, Guandacol-Jachal, Umango y otras (BELLUCO *et al*, 1974), en ámbito de las Sierras Pampeanas ("San Roque"), Sistema del Famatina ("San Sebastián"- "Santa Brígida") y Precordillera ("Sonia", "Urcaí", "Urcushúmi" y "San Santiago") en el basamento cristalino precámbrico. Todas las minas indicadas han sido motivo de exploración y explotación, en variada escala, acorde con sus características. De mineralogía variable, se señala la asociación Cu-U en "San Sebastián"; Cu-U-Se en "Santa Brígida"; U-V en "Urcaí", Ni-U en "San Santiago" y U-Zn en "Sonia" y "La Marthita". Se trata de concentraciones vetiformes y de imbragaciones a veces de muy alta ley.

La producción de esta provincia comenzó en 1953 y hasta 1967, año en que cesó todo abastecimiento, registra un total de 3.351 t de mineral, con la participación de 582 t con 0,2% de "San Roque"; 2.070 t con 0,89% de "San Sebastián"- "Santa Brígida"; 93,5 con 12,9% de "Sonia"- "La Marthita" y 38 t de seleccionado de níquel y uranio de "San Santiago", aparte del producido de "Urcaí" y otros de los cuales se carece de datos.

"Sonia" y "La Marthita"

Ambas minas se hallan ubicadas unos 24 km al oeste de la localidad de Guandacol, departamento Lavalle, sobre las estribaciones orientales de la sierra del Toro, al NO del cerro Urcushúm.

En el área en consideración se presentan sedimentos de la Fm Panacán del Carbónico superior, representados por bancos de areniscas rosadas y grises con intercalaciones de lentes arcillosas verdosas y estratificación entrecruzada (MUSSET, 1960 y BELLUCO *et al.*, 1974). El hábito de la mineralización es del tipo facoidal, a manera de lentes distribuidas en paleocanales. Estos cuerpos registran longitudes muy variables, entre pocos decímetros hasta 10-15 m, con espesores que oscilan entre algunos centímetros y 1 m. En "La Marthita" se presentan masas mineralizadas discoidales de unos 10 cm de diámetro por 3-4 cm de espesor.

Las zonas mineralizadas se caracterizan por la existencia de halos o aureolas de hematita roja, que impregna fuertemente a la arenisca.

La mineralización parece vinculada con restos vegetales que habrían determinado el ambiente propicio para la precipitación del ión uranilo. Esta está representada por pechblenda que en este caso se caracteriza por un contenido de 4,7- y 4,9% ZrO_2 y 72,4 y 68,2% U, respectivamente (ANGELELLI *et al.*, 1983). Como producción de alteración se encuentran: becquerelita, curita, kasolita, uranofano, carnotita, zippeita, autunita y torbernita.

Se trata de concentraciones pequeñas notables por sus altas leyes que en algunas lentes varían entre 1 y 30% U_3O_8 . De la mina "Sonia" se extrajeron cuerpos alargados de un peso de hasta 30-40 kg. que constituyen troncos vegetales reemplazados por pechblenda.

El laboreo efectuado en ambas propiedades mineras produjo 180 t de mineral comerciable, correspondiendo la mayor parte a "La Marthita"; de ese total 1.578 kg con un tenor medio de 28,15%

Las zonas mineralizadas se caracterizan por la existencia de halos o aureolas de hematita roja, que impregna fuertemente a la arenisca.

Urcushúm

Esta concentración uranífera se localiza 30 km al oeste de la localidad de Guandacol, dpto Lavalle, sobre el faldeo sur del cerro homónimo.

Los niveles mineralizados se alojan en sedimentitas de la Fm Panacán, representadas por areniscas cuarzosas, de grano fino y coloración grisácea, cruzadas por diques y filón-capas de una roca hipabisal, mesosilícica. El conjunto está muy afectado por deslizamiento de faldeo y fallas inversas que desplazan la mineralización que, con hábito estratiforme y morfología irregular, se desarrolla en un banco de arenisca portadora de restos carbonosos, los que habrían provocado la precipitación del ión uranilo, en un proceso epigenético a partir de soluciones circulantes (BELLUCO *et al.*, 1974). El cuerpo mineralizado, sumamente afectado por tectónica, como ya se señaló, se extiende en forma discontinua abarcando un área de 20 ha, con potencias de 0,50 a 0,70 m y tenores que oscilan en 0,3 y 1% U_3O_8 .

Varios destapes superficiales, tres galerías como así también sondeos dispuestos en malla ortogonal, permitieron definir las características de este depósito irregular, carente de posibilidades económicas de explotación.

Urcal

Este yacimiento se encuentra ubicado alrededor de unos 32 km al oeste de la localidad de Guandacol, en el departamento Lavalle.

Se trata de concentraciones emplazadas en un ambiente de conglomerados calcáreos de la Fm Volcán, de edad carbónica y de calizas micritas de la Fm San Juan del Llanvirniano, en la estructura de la Precordillera (BELLUCO *et al.*, 1974 y BRODTKORB, 1978).

Comprende cuatro sectores mineralizados, en el más importante (Cabeza Montero), el hábito de la mineralización es filoniano, y representa el relleno de una fractura, con desarrollo del cuerpo N-S en 40 m con espesores

variables entre 0,50 y 2,00m, encajado en brecha calcárea. En la caliza la mineralización se reduce a finas venillas y/o pátinas de especies amarillas de uranio.

Los minerales de uranio presentes son: pechblenda y tyuyamunita, a los que asocian: galena, pirita, blenda, baritina, malaquita, smithsonita, óxidos de hierro, además, de compuestos de vanadio, karelianita y sus productos de alteración: montroseita, doloresita, duttonita y paiscoita.

Las características que ofrecen los tres sectores mineralizados restantes son similares, aunque sus leyes más reducidas, frente a los tenores de 1-2%U₃O₈ de las zonas más ricas de Cabeza Montero.

Aquí es dable observar además una ligera mineralización presente en el contacto de las areniscas de la Fm Panacán y el calco-conglomerado.

El cuerpo principal fue reconocido por laboreo superficial y subterráneo y sondeos hasta 40 m; y explotado en profundidades de 10-40 m.

Respecto de su génesis existen hipótesis encontradas; unos postulan un origen de carácter hidrotermal y otros que la procedencia del uranio obedecería a aguas circulantes descendentes, con iones de uranio en solución.

"San Sebastián" - "Santa Brígida"

Ambas minas "nucleares" se encuentran emplazadas en el distrito Sañogasta, que comprende además una serie de manifestaciones uraníferas, sobre la margen derecha de la cuesta de Miranda, yendo hacia Villa Unión, 20 km por caminos desde Chilecito hacia el SO, en el departamento homónimo. La distancia que media entre ambas minas es de 3 km.

Los yacimientos se localizan en un enclave de metamorfitas de bajo grado de la Fm Negro Peinado, intruído por el granito de la Fm Ñuñorco, además de la presencia de pórfidos graníticos, lamprófidoides, riolita, etc. y depósitos de relleno moderno. Los cuerpos mineralizados de "San Sebastián" encajan en metamorfitas (pizarras) en el contacto de éstas con riolita y los de Santa Brígida entre metamorfitas y granito (LUCERO *et al.*, 1965 y BELLUCO *et al.*, 1974)

Representan cuerpos vetiformes de rumbo NO-SE y N-S, relativamente cortos, de un desarrollo de 20 a 50 m, afectados por fracturas de dirección SSE-NNO. Su potencia varía entre algunos dm hasta 2 m, excepcionalmente. La roca de caja de las vetas de "San Sebastián" en particular se halla afectada por un proceso de alteración hidrotermal (hematitización). Fig. 112

La mineralización se presenta en "clavos", cuyo contenido hipogénico está representada por pechblenda, en delgadas guías y en husos; pirita, calcopirita, bornita, umangita-clausthalita, en ganga de calcita y fluorita violácea. Entre las especies supergénicas de uranio se cuentan: clarkeíta, sklodowskita, ranquilita, uranofano, tyuyamunita, autunita y torbenita, a las que se suman de naturaleza similar: malaquita, azurita, calcosina, hidróxidos de hierro, etc.

La ley media para algunos sectores de "San Sebastián" ha sido de 1,5% U₃O₈.

Su origen es de carácter hidrotermal, meso-epitermal.

Ambos yacimientos han sido extensamente explotados desde 1953, a través de laboreo superficial, piques y galerías hasta una profundidad de 25 m. Ha proporcionado en los años 1953-1959 un total de 2.070 t con un contenido de 18.500 kg U₃O₈, lo que importa un tenor medio 0,89%. La parte superior del clavo más importantes de ambos yacimientos, proporcionó a cielo abierto 16t de mineral con ley 10,5%U₃O₈.

"San Roque"

Esta propiedad minera se encuentra ubicada en el extremo austral de la sierra Baja de los Portezuelos, 70 km al OSO de la localidad de Patquía, en el departamento Independencia (paraje denominado La Torre).

En esta zona de neto ambiente sedimentario, representada por areniscas amarillentas y gris verdosas y arcillas de la Fm Aimana, del Triásico, se observa un dique de diabasa olivínica con una corrida de varios km y espesor

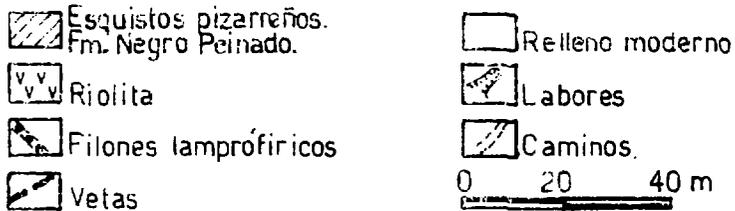
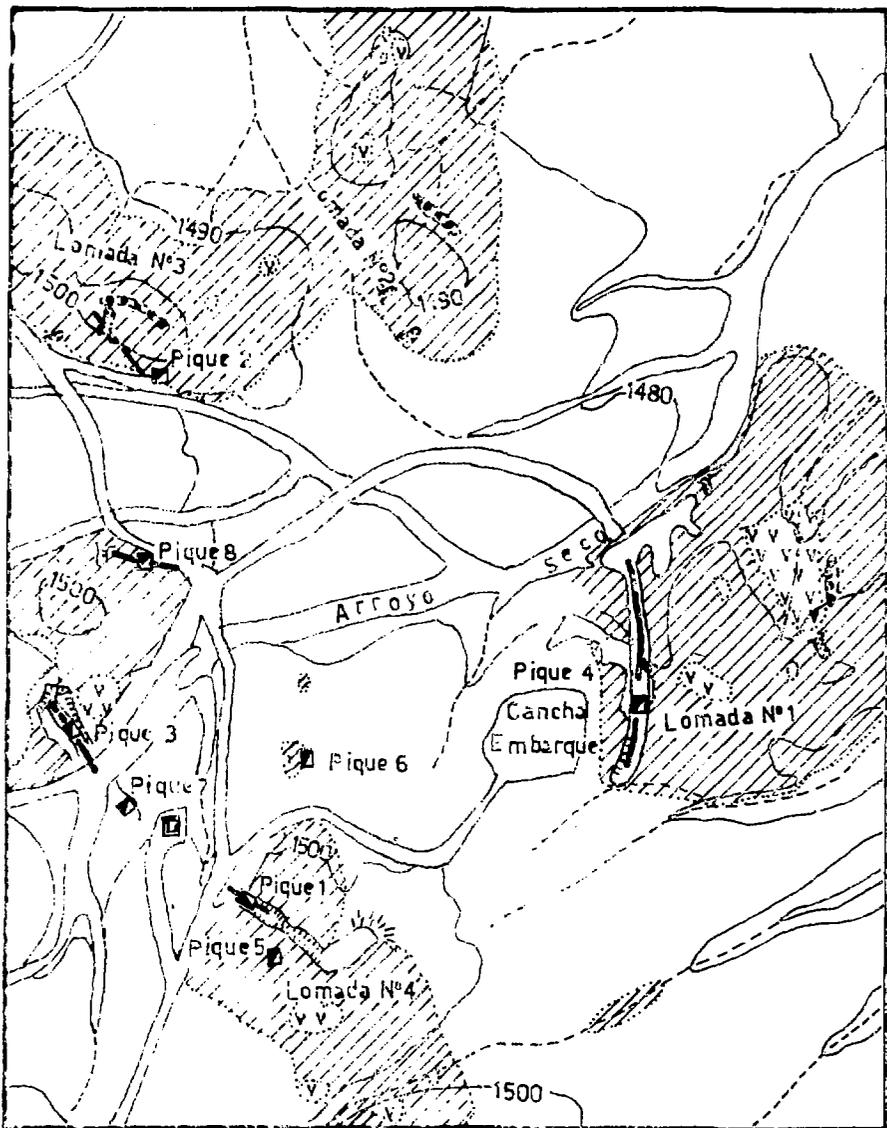


Fig.112 RELEVAMIENTO GEOLOGICO DEL DISTRITO URANIFERO SAÑOCASTA. MINA NUCLEAR "SAN SEBASTIAN", según FERREIRO Y ALANIZ (CNEA)

de 10 m y algo más, se dispone con dirección submeridional.

En el contacto occidental de las areniscas con la diabasa aparecen varias fracturas, de rumbo preponderante NO-SE y posición subvertical, con un espesor mineralizado de varios decímetros hasta 3 m. Representa un material arenoso-caolínico, impregnado por hidróxidos de hierro, el que contiene pechblenda, uranfano y autunita a manera de agregados escamosos. Acompañan además pirita, venillas de yeso y gufas de calcita, y ocasionalmente baritina. La extensión de la zona mineralizada es de unos 200 m.

En cuanto a su origen se atribuye a aguas circulantes que, en un medio propicio, habrían depositado su contenido en ion uranilo, extraído por lixiviación de una roca fértil, a lo largo del filón de diabasa que actuó como elemento endicante.

En esta propiedad se han realizado diversas labores a cielo abierto y también en pozos conectados por labores subterráneos, que produjeron un total 582 t de mineral con ley 0,20%U₃O₈ (ANGELELLI, 1958).

"San Santiago"

Esta mina denominada antiguamente "Solitaria", se encuentra situada sobre la margen derecha de la quebrada de Cumichango, 30 km al E de la localidad de Jagué y 280 al NO de la ciudad de Chilecito, en el departamento Gral. Sarmiento. Fig. 75

Encuadra en un ambiente metamórfico constituido por bancos de cuarcitas, anfibolitas y micaesquitos, etc, de rumbo e inclinación muy variables, atribuíbles al Precámbrico. En ellos se notan filones de pegmatitas y de lamprófiros.

El yacimiento consiste en una veta de dirección NE-SO con buzamiento 45°O que acusa una longitud de varias decenas de metros y una potencia de 0,30 a 0,60 m. Su roca encajante se muestra afectada por un proceso de alteración hidrotermal (piritización).

Esta concentración urano-niquelífera se halla afectada por fracturas post-minerales, en dos sistemas de escaso rechazo.

Su relleno principal lo constituye la calcita de la que se determinaron dos generaciones, la calcita I, espática de grano grueso, coloración rosada a amarillenta, se muestra en parte isotropizada por efecto de la radioactividad. Esta se vincula con la depositación de la niquelina, en la primera etapa de formación del yacimiento. La niquelina se presenta en concentraciones lenticulares y globulares, en parte reemplazada por rammelsbergita. La pechblenda se muestra como gotas y bandas botroidales entre la niquelina o envolviéndola en sus clastos. Escasa es la participación de la coffinita, como asimismo de gersdorfita, millerita y bravoita, y mayor la de blenda, pirita, calcopirita y marcasita, según BRODTKORB (1969).

Este depósito se considera de tipo mesotermal en su primera etapa de formación, seguida de otras afluencias de soluciones a través de la reapertura de la fractura originaria, que motiva la estructura, en general, brechosa de la mineralización.

Ha sido trabajada antiguamente (ver capítulo Yacimiento de Metales de Níquel y Cobalto) y luego rehabilitada, explorada y explotada por CNEA en los años 1951-1952, hasta una profundidad de 30 m, de la que se recuperó 38 t de mineral seleccionado que por flotación proporcionó una partida con 1,1% de U₃O₈.

MENDOZA

Constituye la provincia de mayor aporte en la industria extractiva del uranio, con un 61,6% sobre el producido nacional de 1952-1980 de 1.679.605 t de mineral, beneficiado en las plantas que a tal efecto dispone la Comisión de Energía Atómica.

Sus manifestaciones y depósitos, de carácter vetiforme, pero su gran mayoría de impregnación en sedimentitas continentales pérmicas y cretácicas, se localizan en ambientes de la Precordillera, Cordillera Principal y Bloque sanrafaelino-pampeano. BELLUCO et al (1974) los agrupa en las siguientes zonas:

distrito Papagayos, Cacheuta, Pampa Amarilla, Nihuil Grande, Cuesta de los Terneros, de las que surgen un total de 57 hallazgos. Se trata de una mineralización por uranio y por uranio y cobre (en el caso de Huemul-Agua Botada), de tenores variables.

En la Precordillera se sitúan las minas "Soberanía", "Papagayos" e "Independencia" (departamento Las Heras), las primeras productoras, que proveyeron, entre 1952-1958, 1.900 t con ley 0,25%; la mina nuclear "Huemul" (departamento Malargue) con sus depósitos de Huemul, Arroyo Seco y Agua Botada, en región cordillerana, inicia su explotación en 1953 y hasta 1975 en que cesa toda actividad, produce 437.000 t de mineral con un tenor promedio de 0,2-0,25%. Para esta zona de Pampa Amarilla se mencionan pequeñas extracciones de mineral de cerro Mirano y otros. Finalmente, se hace referencia al yacimiento de Sierra Pintada (departamento San Rafael), perteneciente al ámbito del Bloque sanrafaelino-pampeano como las manifestaciones de Cuesta de los Terneros, el que desde 1976 hasta 1982 registra un producido de 1.411.235 t con alrededor de 0,1%.

Mendoza en el período 1955-1979 acusa un abastecimiento anual por quinuenio como sigue, en toneladas:

1955-1959:	4.170	1970-1974:	15.783
1960-1964:	270	1975-1979:	106.709
1965-1969:	9.020		

Sierra Pintada

En el ambiente de sierra Pintada se localizan diversos hallazgos uraníferos, de tipo diseminado y vetiforme: "Cuesta de los Terneros", "Los Chañares" y otros, reconocidos en los años 1957-1968. En este último se llevó a cabo una prospección aérea detallada de un amplio sector de la elevación mencionada, que condujo a las manifestaciones del flanco occidental del arroyo del Tigre y que integran los yacimientos nucleares "Dr. Bauliés" y "Los Reyunos", distantes 8 km al SO de Villa 25 de Mayo y 35 km de la ciudad de San Rafael, en igual dirección y 250 km al sur de la capital de la provincia, en el departamento San Rafael a una altura que oscila entre 900 y 1.200 m s.n.m.

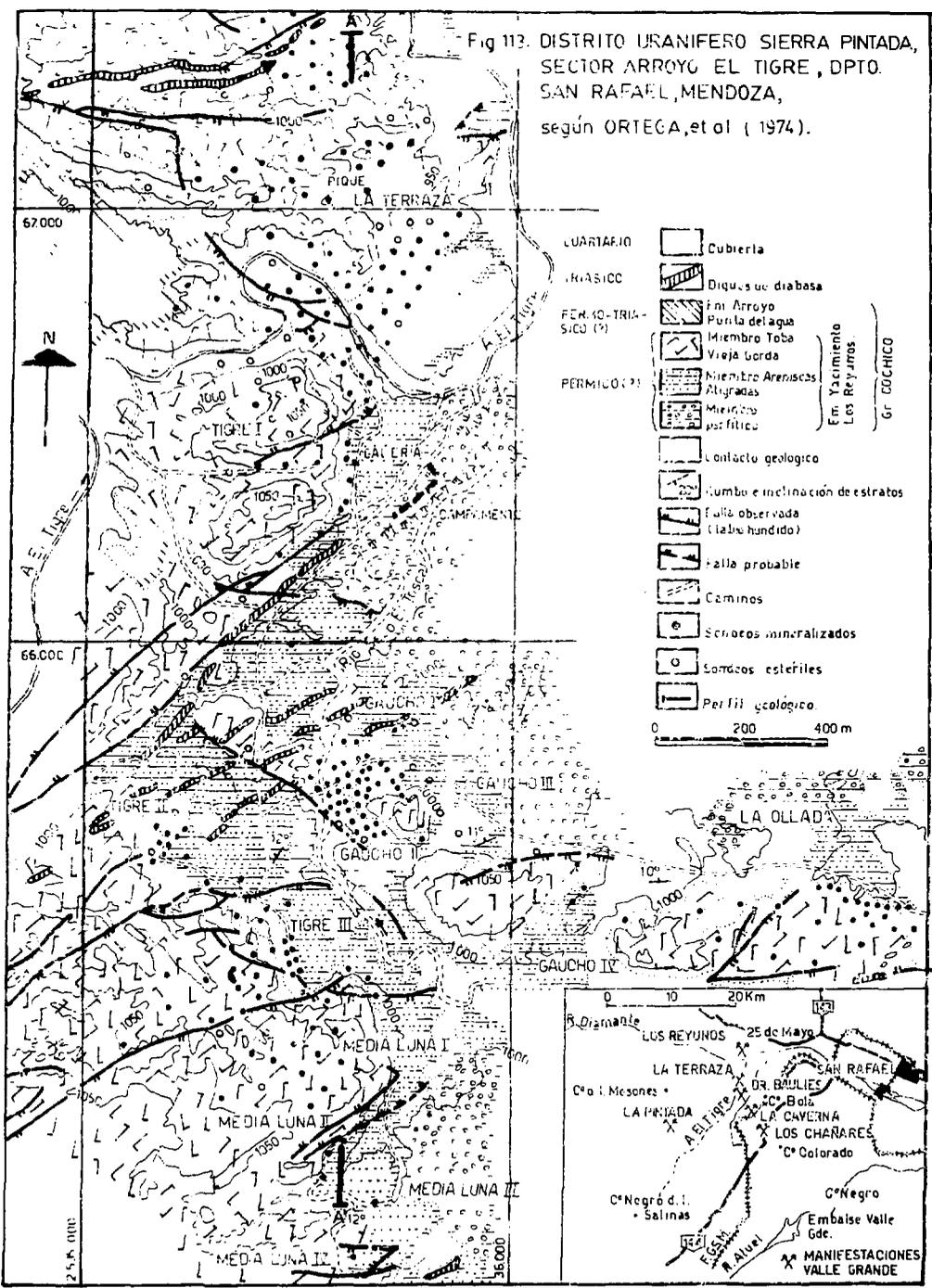
En el área del distrito en consideración se reconocen las siguientes unidades geológicas (ORTEGA *et al.*, 1974 y BELLUCO, 1981): un sustrato o basamento Pre-Cochicó representado por el grupo La Horqueta (Eopaleozoico hasta Precámbrico) integrado por metasedimentos, grauvacas, cuarcitas, etc.; y el grupo Imperial (Carbónico), en nuestro caso localmente con conglomerados, areniscas arcóscicas, perteneciente al Carbónico inferior, por arrasamiento erosivo.

Por arriba, se ubica la Fm Cochicó, de ambiente continental y correspondiente al Pérmico, la que se eleva al rango de grupo, el que incluye tentativamente a Fm Yacimiento Los Reyunos, portadora de la mineralización con los miembros: Psefítico, Areniscas Atigradas y Toba Vieja Gorda. El primero se trata de un conjunto polimíctico de fanglomerados y conglomerados con predominio de bloques, guijarros angulosos, con matriz pelítica a arenosas roja, que contiene dos niveles piroclásticos; el miembro Areniscas Atigradas está compuesto principalmente por areniscas arcóscicas de grano fino a grueso, de hábito lenticular y estratificación paralela con zonas localizadas donde el entrecruzamiento se hace dominante. El origen de este material es considerado eólico - álcueo por unos y eólico por otros. Fig. 113 y 114.

El miembro Toba Vieja Gorda, domina el relieve del flanco occidental del braquianticlinal del Tigre. Su potencia aflorante se estima en 200 m. Son tobas cristalinas líticas, de textura porfírica, color gris morado a violeta, y muy duras. Su contacto con la formación suprayacente es disconforme, a través de una antigua superficie labrada por meteorización.

La Formación Cerro Colorado asoma en el sur de la estructura y comprendería la Fm Tobas del Tesoro Misterioso representado por tobas, aglomerados y areniscas que cubren en discordancia angular el grupo Cochicó y Fm Basaltos y Aglomerados Volcánicos de Cerro Colorado, constituida por mantos de basalto, tobas, brechas, aglomerados volcánicos y riolitas. Afloran en Cuesta de

Fig 113. DISTRITO URANIFERO SIERRA PINTADA, SECTOR ARROYO EL TIGRE, DPTO. SAN RAFAEL, MENDOZA, según ORTEGA, et al (1974).



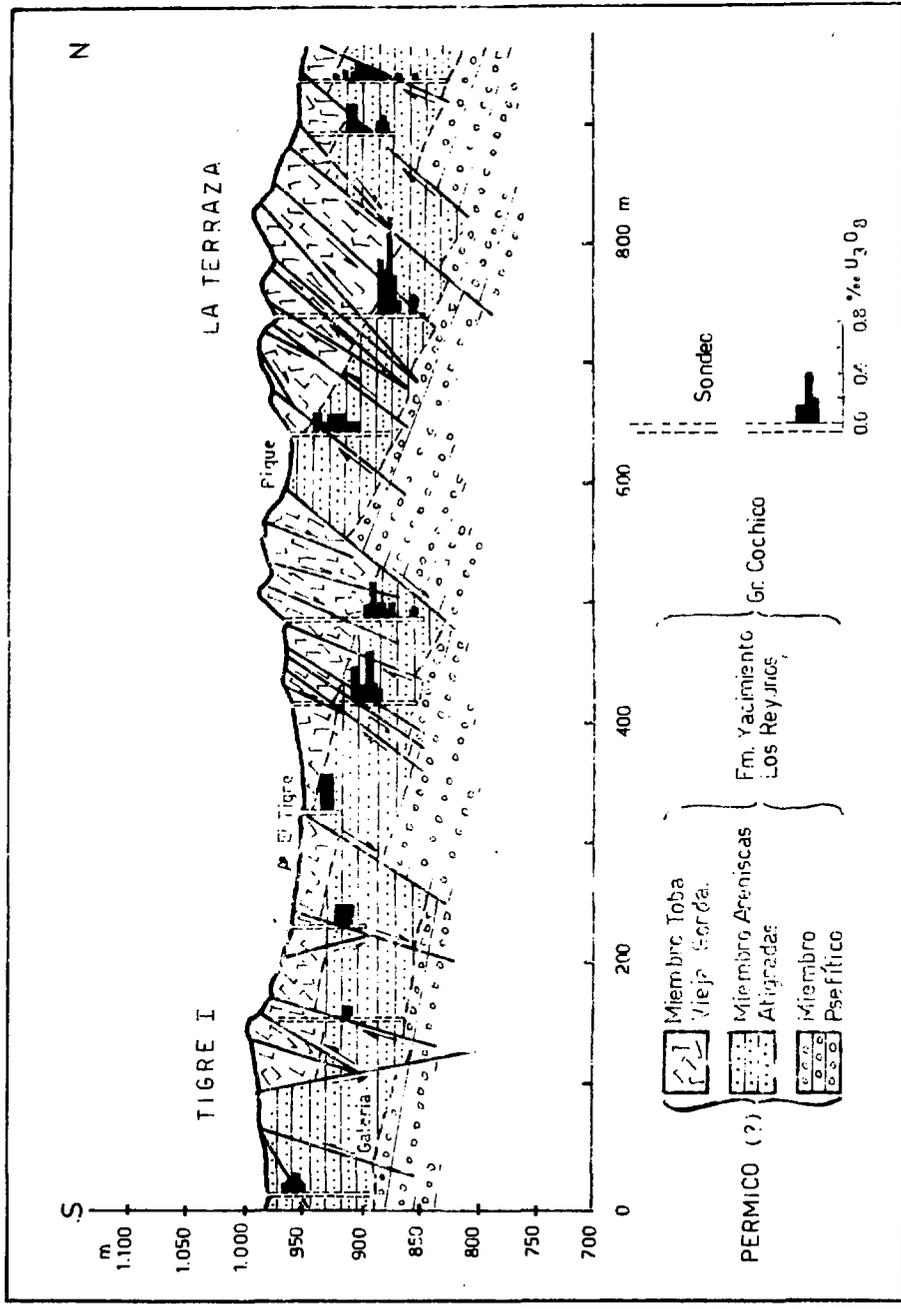


Fig. 114 PERFIL DEL YACIMIENTO URANIFERO, SIERRA FINATAJA, DPTO. SAN RAFAEL, MENDOZA, según ORTEGA et al (1974).

de los Terneros y encierran las manifestaciones uraníferas homónimas.

En el área mineralizada la actividad ígnea se manifiesta por diques de diabasa subparalelos. En el sector marginal de La Terraza se observa una zona de diques con intensa decoloración. La edad de estas rocas es posterior a la de la riolita triásica. El vulcanismo triásico está representado por vulcanitas y rocas piroclásticas del grupo Cerro Colorado y por los pórfidos cuarcíferos y riolitas del cerro Bola.

La estructura positiva (braquianticlinal del Tigre) se extiende de norte a sur a lo largo de 20 km; dentro de ella se distingue estructuras menores, como ser anticlinal Tigre I-La Terraza; Tigre I-Tigre II o Media Luna; anticlinal Los Gauchos y La Ollada; anticlinal de la Media Luna III; Media Luna IV y otras.

La estructura megascópica del flanco anticlinal Tigre I-La Terraza muestra un denso fallamiento de todo tipo, con alabeo de bloques decamétricos a hectométricos, conformando escalones sensiblemente paralelos, en los sectores más importantes y pliegues menores de amplio radio. La disposición de fallas es normal con relación a la estructura general.

Se infiere que la mineralización es lenticular, irregular, con tendencia a constituir "nuages" estratiforme dentro de un mismo cuerpo con anastomosis y apéndices digitiformes laterales. Cuando la mineralización alcanza niveles excepcionales (Tigre I-La Terraza) ésta llega a constituir verdaderas masas lenticulares, de hábito alargado en el sentido del rumbo que ofrece la roca receptora.

El límite superior de la mineralización (techo) es irregular en relación con el contacto areniscas-tobas, del que lo separa un intervalo de 15 a 30 m. Tampoco la mineralización alcanza el contacto inferior de las Areniscas Atiguardas con el miembro Psefítico.

La mineralización de estos yacimientos es la siguiente: uranofano en sectores superficiales impregnando el material arenoso; uraninita en pequeños individuos bien desarrollados, cementando clastos de la roca huésped, además de la presencia de coffinita, brannerita, pirita, calcopirita y materia orgánica. Estos últimos en muy pequeñas proporciones.

Se trata de una mineralización exógena-epigenética; la fuente de origen del uranio serían las tobas superpuestas o colaterales intercaladas con las unidades portadoras, de las cuales se habría movilizado por aguas subterráneas. En cuanto a su edad se sospecha que es pre-terciaria.

Los sectores mineralizados son: "Tigre I-La Terraza", separados por el arroyo El Tigre y perteneciente el primero al yacimiento "Dr. Baulies" y el segundo a "Los Reyunos". Conforman una sola unidad geológica-minera de 1.600 m de largo por un ancho de 600 donde se registran las mayores potencias y leyes. En él, el espesor de la cubierta aumenta hacia el oeste llegando en parte a los 100 m. Está representado por varios cuerpos mineralizados separados entre 5 y 20 m, con inclinaciones de 15-30° en distintos sentidos, acorde con la tectónica afectante. La potencia media de estos mantos varía en dos niveles principales entre 14 y 15 m.

Dos sondeos distantes entre sí 600 m acusaron estos valores: 3,45 % U_3O_8 y 2,1 % U_3O_8 para 23 y 12 m de potencia, sito el primero en El Tigre y el segundo en La Terraza.

Los sectores Tigre II-III y Media Luna I, II y III se definen por la afectación tectónica de una lente mineralizada de más de 1.000 m de extensión por 450 m de ancho, dislocada mediante fallas transversales. El más importante Tigre III acusa 230 m de largo por 70 de ancho.

Las reservas de estos yacimientos han sido calculadas en conjunto en 16.000 t U_3O_8 (30 u\$s la libra) contenidas en mineral de 0,10 % U_3O_8 . Su explotación se inició en 1976 y hasta 1983 inclusive, de los cuerpos de Tigre I y III y Gaucho I y II se extrajeron 1.411.233 t de mineral. El de alta ley es tratado en la planta de 300 t/d que CNEA tiene instalada en Malargue y el de bajo tenor es lixiviado en pilas de 7.000 t cada una y recuperación del ura-

nio por resina, de una capacidad de producción de 65 t "yellow cake" por año.
"Huemul"

Este yacimiento nuclear se encuentra situado 45 km al S de la localidad de Malargüe (departamento homónimo), sobre la ruta nacional n°40, en el flanco occidental del anticlinal de Pampa Amarilla, a una altura de 1880 m s.n.m.

Acerca del mismo aportan información, entre otros, LINARES (1956), IRIGOYEN (1958), BRODTKORB (1966), BELLUCO (1969) y BELLUCO *et al*, 1974.

En la región asoman una sucesión de formaciones que van desde el Triásico hasta al Cuartario; la primera está representada por el Choiyolitense, subs-tratos de los terrenos mesozoicos, constituidos por rocas ígneas (pórfitos, granitos, etc.). Sobre ésta y en discordancia se apoyan los estratos Llantenes del Noreño, a los que siguen sedimentos jurásicos del Cuyano, Loteniano y Auquil-cence (Fm Tordillo). Al Cretácico corresponden el Mendociano, Huitriniano y Diamantiano. Es en esta última formación de sedimentos continentales donde se localizan los niveles mineralizados integrados por conglomerados, areniscas y pelitas del ciclo andino; de estratificación gruesa y mediana, portadoras de material bituminoso, en ciertos casos; de marcada lenticularidad y tonalidades rojizas con variaciones a gris y amarillo. En su miembro medio se aloja la mayor parte de las manifestaciones y depósitos uraníferos. Su espesor es de 200 m. Sobre el Diamantiano se yuxtaponen el Malalhueyano (Danense y otros). El terciario representa sedimentos, vulcanitas intrusivas (Lollelitense, Oligoceno) en la manera de diques y filones (andesitas) que bicelan los niveles portadores de cobre y uranio. Y, finalmente, al Cuartario pertenecen ignimbritas, terrenos de pedregales, coladas de basaltos, etc. (Fig. 115).

Los terrenos considerados integran el amplio anticlinal de Malargüe, de rumbo meridional.

El yacimiento está compuesto por cuerpos mineralizados distribuidos sobre una zona de unos 3.000 m, con buzamiento 30°0; sitios en tres sectores, a saber: Huemul, arroyo Seco y Agua Botada.

La mineralización es epigenética y está controlada por las estructuras sedimentarias, condiciones de permeabilidad, y presencia de bitumen en bancos de ruditas y psamitas, factores éstos que facilitaron la circulación de las soluciones portadoras de uranio al estado de uranilo, y su precipitación por reducción. Se admite que los sulfuros acompañantes podrían tener un origen relacionado con soluciones hidrotermales vinculadas a las andesitas.

Las especies minerales establecidas a través de los distintos estudios realizados son, en mineral profundo no oxidado: pechblenda en esferulitas desconectadas y alojadas en material asfáltico, pirita, calcopirita, tetraedrita, montroseita, galena, blenda, calcita; en tanto que en mineral oxidado: uranofano, carnotita, tyuyamunita, fosfuranilita, schroekingierita, sengierita, andersonita, bayleyita, johannita, uranopilita, zippeita, cuprosklodowskita, renardita (?), boltwoodita, huemulita (Agua Botada), "limonita", calcantita, malaquita, azurita, melanterita, thenardita, crisocola y yeso.

En el sector Huemul se han reconocido 3 niveles mineralizados (AS1, H1 y H2) de los cuales el último es el que reviste importancia. Se trata de un conglomerado que ocupa un paleocanal, de azimut 240°, cuya mineralización se mantiene en 100 m, siguiendo su rumbo N. 3° 0, y 300 m sobre buzamiento. Su potencia varía entre 0,60 y 2,0 m con leyes que alcanzan 2,5‰ U₃O₈ y 20‰ Cu.

Arroyo Seco dista 500 m al sur del sector anterior. Allí afloran los niveles H1 y H2, en un área de sedimentación irregular determinando una mineralización, pobre y saltuaria. El tramo mineralizado de mayor interés acusa 25 m de largo por 80 m, según inclinación, con potencia media de 1 m y un contenido de 2‰ y 15‰ Cu.

El cuerpo de Agua Botada se halla ubicado 1.500 m al sur de Huemul. En éste se determinó la existencia de cinco niveles (AB1 al AB5) cuya posición es *stratigráfica superior a la de los otros tratados*. De ellos el más importante es el AB4 correspondiente a un banco de areniscas interpuesto entre dos

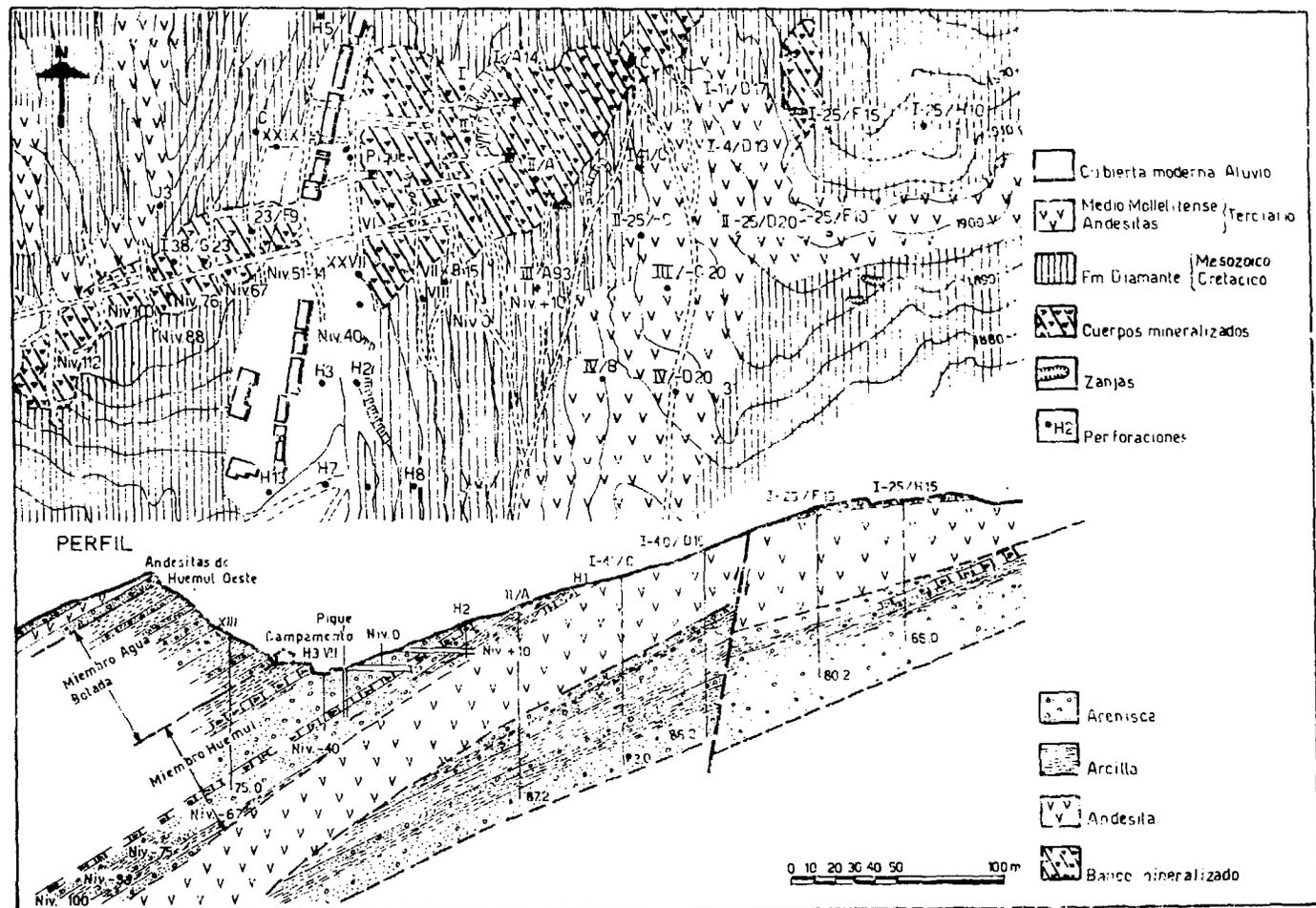


Fig. 115 YACIMIENTO NUCLEAR HUEMUL - S. HUEMUL. DPTO. MALARGUE, MENDOZA, según BELLUCO et al, 1974 (simplificado)

bancos arcillosos, de 600 m de longitud y desarrollo en profundidad de 300 m según buzamiento. Sus potencias oscilan entre 0,30 y 1,20 m, acusando un tenor medio de 1,5 %_{sc} U₃O₈ y 10 ‰ Cu. En los otros niveles la mineralización es muy irregular, no reuniendo condiciones económicas de explotación.

Este yacimiento ha sido intensamente objeto de exploración efectuada mediante numerosos sondeos que totalizan 25.000 m y labores diversos que suman 7.000 m. El cuerpo Huemul se explotó hasta en el nivel -112 y el de Agua Botada, en el -100.

El total de mineral producido desde 1953 hasta 1970, ascendió a 437.000 t que fueron tratadas en la planta de CNEA sita en Malargüe.

"Cerro Mirano"

Este paraje, distante 6 km al SO de Huemul y sobre la misma estructura anticlinal de Pampa Amarilla, fue de donde se tuvo noticias de la existencia de uranio en el distrito.

Las características geológicas de esta manifestación no difieren mayormente de las señaladas para "Huemul".

Se trata de dos bancos de areniscas biselados y seccionados por filones y diques de andesitas que muestran mineralización sobre un tramo de 120 m, con un espesor de 1 m en las áreas más favorables. Su mineralización consiste en tyuyamunita y uranofano asociados a malaquita y azurita en los asomos. El tenor promedio en U₃O₈ es de 0,80 ‰ con 16 ‰ Cu.

Fue reconocido por medio de galerías (140 m) y algunos sondeos. Algunas toneladas del material extraído fueron beneficiadas en la planta de Malargüe.

"Soberanía", "Papagayos" e "Independencia"

Este grupo de depósitos se halla emplazado 18-20 km por caminos al oeste de la ciudad de Mendoza (depto Las Heras). Se disponen a lo largo de una faja uranífera de 4 km de largo en línea recta, en la que se sitúa "Soberanía" en la parte media e "Independencia" y "Papagayos" en sus extremos norte y sur, respectivamente.

De estos depósitos el más importante fue "Soberanía", cuyo descubrimiento como portadora de uranio data del año 1946. (VARESE y TABACCHI, 1948; BELLUCO et al, 1974).

"Soberanía" se encuentra ubicada en el faldeo oriental del cerro Alfalfar, zona denominada Agua del Membrillito, estancia San Isidro.

Estos depósitos se localizan en el límite de las terrazas del Pleistoceno con las primeras elevaciones de la Precordillera, a una altura de 1.450-1.500 m s.n.m. Asoman en el área en consideración terrenos del Triásico superior correspondientes al Retiense y Norense, participando en este último conglomerados, areniscas, bentonitas, esquistos bituminosos y arcillas de los pisos Estratos de Potrerillos y Cacheuta, en tanto que al Retiense (piso Río Blanco) corresponden conglomerados, bentonita y arcillas de distintos colores. El Terciario inferior involucra los pisos denominados Conglomerado rojo, zona de Anhidrita y Arcillas abigarradas constituidos por areniscas arcillosas y arcillas.

El rumbo general de estos sedimentos es aproximadamente N-S con buzamiento de 50-70°E, aunque en parte muestran fuertes variaciones por estar dislocados. Los depósitos se sitúan en el ala occidental de una estructura sinclinal, en cuyo núcleo se empiezan sedimentos terciarios. Fig. 116.

Dentro de la faja uranífera citada se presentan dos o más vetas de cuarzo paralelas arrosariadas de un espesor de varios decímetros y también guías y ramificaciones que penetran material arcilloso bentonítico. Dichas vetas acusan recorridos mineralizados de 20 a 80 m. Se trata de cuerpos que registran desarrollo irregular tanto en sentido horizontal como en el vertical.

El cuarzo, mineral principal, es masivo, muy diaclasado y a menudo brechoso. Se asocian a él como ganga, calcita y yeso. En la zona superior de las vetas, en profundidades de 15-20 m, se presentan las siguientes especies uraníferas: uranofano, schroëckergerita, metaautunita y fosfuranilita, recu-

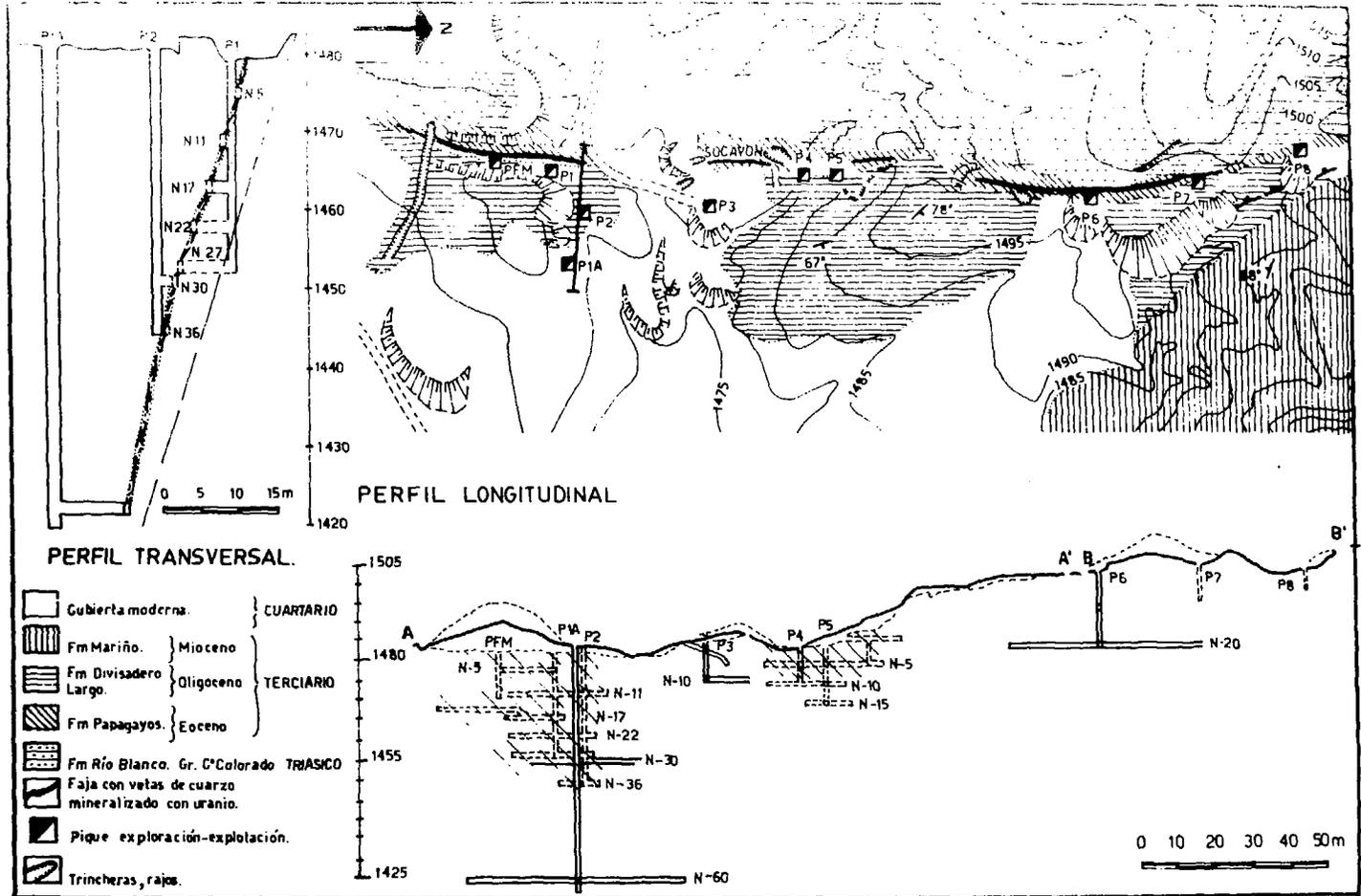


Fig. 116 YACIMIENTO NUCLEAR SOBERANÍA, DPTO. LAS HERAS, MENDOZA, según BELLUCO (1974) simplificado.

briendo paredes del cuarzo fracturado y también impregnando la roca de caja. Por debajo de las cifras citadas se observa la presencia de pechblenda, en áreas oscuras, como esferulitas recubriendo y dentro de la masa del cuarzo. En cuanto a su origen se sospecha que son de carácter epigenético, descendentes.

En "Papagayos" y "Soberanía" se llevan a cabo laboreos durante varios años, a través de niveles (-30 y -60) y piques, que proveyeron un total de alrededor de 1.900 t de mineral con un contenido de 4.600 kg U_3O_8 (ley promedio 0,25%).

MEUQUEN

Como resultado de las tareas de prospección llevadas a cabo en esta provincia hasta 1974 se establecieron 28 hallazgos anómalos que se agrupan: Las Cárceles, Los Chihuidos, Rahucó, "La Primera", Tierras Azules, Butalón, "María Teresa", Palo Quemado, sitios en los departamentos Añelos y Ñorquin. En todos los casos se trata de impregnaciones en sedimentitas mesopaleozoicas y arcillosas de minerales oxidados de uranio, acompañados de compuestos de cobre y también de vanadio. De ellos, la mina "La Primera" contribuyó con una producción de 140 t con 0,35% U_3O_8 , en 1957.

"La Primera"

Esta propiedad toma parte del agrupamiento denominado Rahuecó, sito 20 km al SSO de la localidad de Chos Malal, en el departamento Ñorquin.

Emplazado en el flanco SO de un anticlinal afectado por fallas e intrusión mesosilícica terciaria (Fm Molles), su mineralización se aloja en el tercio medio-superior de la Fm Tordillo (Jurásico sup.), en niveles de areniscas arcóscicas decoloradas, que se destacan del tono rojizo general de estas sedimentitas. El yacimiento comprende dos sectores: "Quilicó" y "Mallín Quemado" de iguales características. Las concentraciones uraníferas observan un hábito lenticular, de un desarrollo de 5 a 20 m con espesores que oscilan alrededor de algunos decímetros. Su tamaño guarda relación con la presencia de restos orgánicos vegetales, a la cual se asocian íntimamente la mineralización. Estos restos están representados por material fino o bien por troncos que corresponderían al género Araucarioxilón, que habrían fijado el ion uranilo, de aguas circulantes, bajo la forma de compuestos estables o bien de pechblenda, a la par que otros sulfuros acompañantes (bornita, calcopirita). Como producto de oxidación, se identificaron: carnotita, uranofano, metatorbernita y zeunerita, óxidos de hierro, malaquita y azurita.

Las manifestaciones del grupo Rahuecó, fueron reconocidas mediante una serie de labores superficiales. Los tenores de las muestras extraídas registran un contenido medio del orden $1^0/00U_3O_8$ y $50^0/00Cu$. (DEL VO y DAVIS, 1960 y BELLUCO et al, 1974).

Los Chihuidos

Dentro de este distrito de manifestaciones uraníferas, se localizan los yacimientos "María Teresa" y "Palo Quemado", 160 km al NNE de la localidad de Zapala, en el área central de la región de los Chihuidos, departamento Añelo. "María Teresa" lo hace en el cierre sur de un anticlinal, hoy elevado, y representado por el cerro Mesa, y "Palo Quemado", 1.500 m al este sobre el flanco occidental del anticlinal Chihuido del Medio. (DEL VO y DAVIS, 1960 y BELLUCO et al, 1974).

La región se enclava en un ambiente de sedimentitas continentales del Cretácico medio, constituidas por material fino, limolitas, areniscas, areniscas arcillosas, que en las zonas mineralizadas encierran hasta 4 niveles portadores de minerales de vanadio y uranio, dentro de un intervalo de 30-40 m, entre el techo del miembro inferior y el piso del miembro medio de la Fm Diamante. Dichos niveles denominados I, II, III, y IV, muestran una distribución espacial irregular, a manera de lentes tanto en el sentido horizontal cuanto en el vertical. Su morfología se define como "bateas" ajustadas a las capas de una estratificación cruzada.

Los minerales de uranio son: carnotita y boldtwoodita, asociadas a azurita, malaquita, crisocola, y volbortita (un vandato de cobre), además de óxidos de hierro y materia orgánica.

Estas concentraciones son epigénéticas, motivadas por precipitación del ión uranilo y de otros metales en medio reductor, de la circulación de aguas subterráneas y superficiales.

En el yacimiento "María Teresa" asoma solo el horizonte I, ya que los otros tres fueron eliminados por erosión, sobre un área de 3.500 x 2.500 m. En éste se identificaron 300 "bateas" mineralizadas cuyas dimensiones oscilan entre 1 y 4 m de diámetro con espesores no mayores de 0,40 y ley media de 2,7⁰/oo U₃O₈; 17⁰/oo V₂O₅ y 10⁰/oo Cu. En "Palo Quemado" afloran saltuariamente los 4 niveles en una faja de 1.800 por 10-60 m, en sentido NO-SE, portadora de 220 "bateas"; las que alcanzan un diámetro máximo de 5 m y potencia de 5-30 cm. Una lente excepcional registra 165 m de diámetro y 0,40 m de espesor. Tenores medios: 2,5⁰/oo U₃O₈; 20⁰/oo V₂O₅ y 19% Cu.

SALTA

Inicia la explotación de este renglón de la minería extractiva en 1960 y desde entonces hasta 1980, su producción totaliza 495.572 t, lo que representa el 29,5% del producido nacional en el período 1952-1980 (1.679.635). El mineral fue tratado "in situ" a través de grandes pilas por "heap Leaching" (lixiviación).

En ambiente de la Cordillera Oriental se localizan diversos hallazgos uraníferos, en particular en áreas de las estructuras negativas de las cuencas de Tonco y Amblayo, entre las que se citan: "M.M. de Güemes", "Cardenal", "Los Berthos", "Pepe Luis" y otros, además de "Don Otto", el yacimiento más importante explotado hasta 1981 y al cual corresponde prácticamente el total de la producción registrada, todos ellos en Tonco y "Emmy" y otras en Amblayo. Corresponde por otra parte mencionar los depósitos de "Providencia" y "Don Bosco", que como los citados se encuentran en el departamento San Carlos. La mineralización de este conjunto es del tipo de impregnación en areniscas y "lutitas", continentales cretácicas, portadoras de minerales "amarillos", en la zona de meteorización, en tanto que en profundidad la misma se circunscribe a niveles arcillo-limosos oscuros.

La producción anual promedio por quinquenio, conforme con los datos aportados por la Estadística Minera es de:

1960-1964: 5.916 t	1970-1974: 19.070 t
1965-1969: 12.476 t	1975-1979: 53.240 t

Distrito San Carlos

Comprende una serie de concentraciones uraníferas sitas en el valle del Tonco, donde se reúnen los afloramientos de "M.M. de Güemes", "Cardenal", "Cachiya", "Los Berthos", "Pedro Nicolás", "Pepe Luis" y "Don Otto", localizados en el departamento San Carlos, (Fig. 117). "Don Otto", el yacimiento más importante dista unos 150 km por caminos hacia el SO de la ciudad de Salta.

Asoman en la región sedimentos referidos al Precámbrico, Mesozoico superior y Cenozoico. Sedimentos todos ellos que conforman la estructura negativa del Tonco, caracterizada por una marcada asimetría, donde grandes fracturas y sobreescurremientos, de rumbo N-S, biselan en parte el flanco oriental del sinclinal, desapareciendo en el ala occidental del anticlinal que separa las estructuras negativas del Tonco y Amblayo. Los sedimentos Mesozoicos correspondientes al grupo Salta (Cretácico) están representados por las "Margas multicolores" subgrupo Santa Bárbara, "Horizonte calcáreo dolomítico" (Fm Yacoraite) y las "Areniscas inferiores" (subgrupo Pirgua) conjunto que descansa en discordancia sobre el basamento Precámbrico (Fm Puncoviscana). STIPANIC et al, 1960.

Los depósitos sobre el flanco occidental del sinclinal distribuidos en una extensión de aproximadamente de 25 km son: "M.M. de Güemes", reconocido

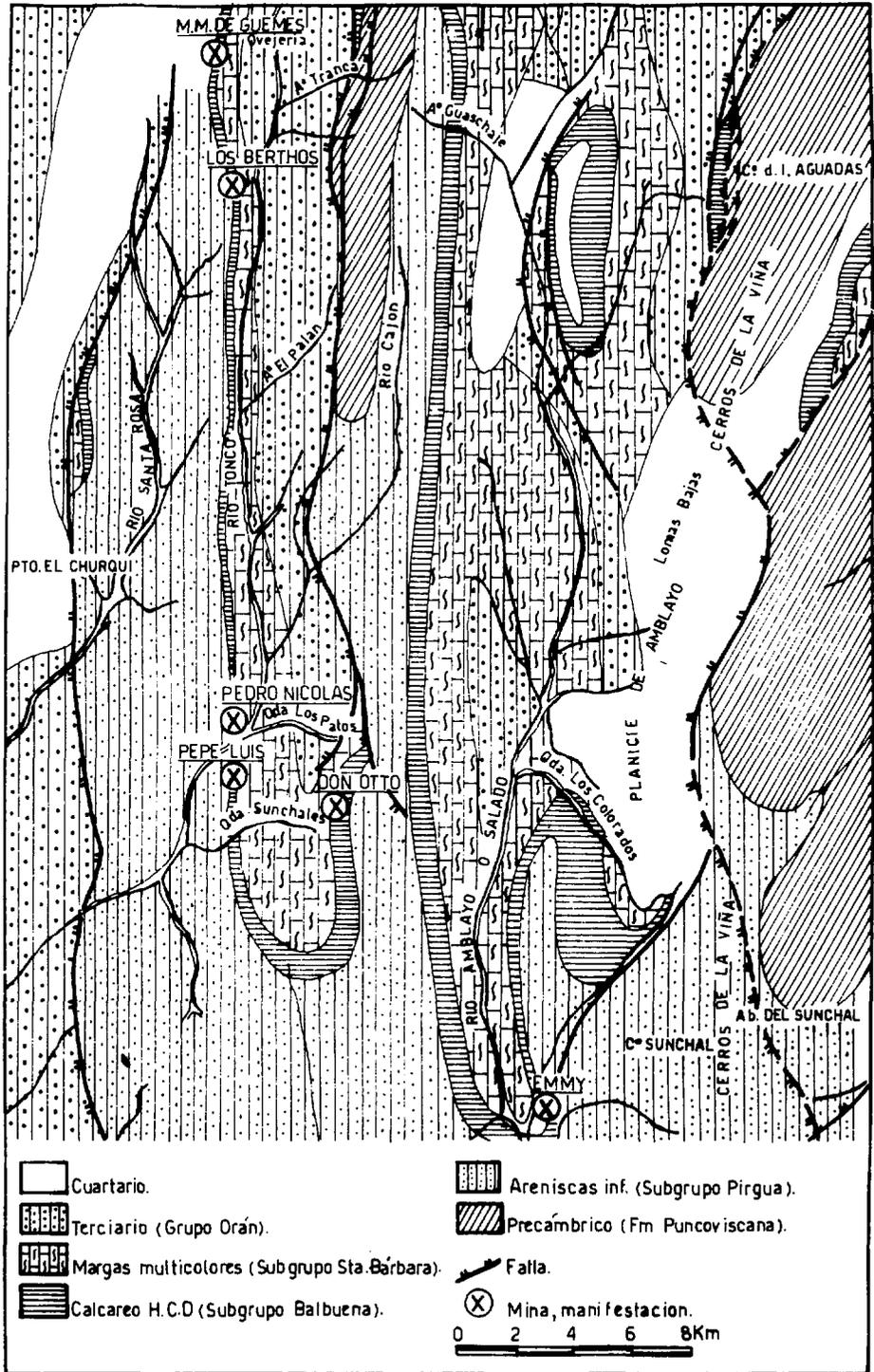


Fig. 117 GEOLOGIA DEL AREA URANIFERA TONCO-AMBLAYO, DPTO. SAN CARLOS, SALTA. (CNEA).

superficialmente en 300 m y explorado en profundidad de 40 m; "Cachiyal", que muestra continuidad de la mineralización hasta el nivel -35; "Los Berthos", mineralizado irregular en un recorrido de 300 m, con espesores de 1 m; "Pedro Nicolás", aflorante sobre 700 m con mineralización continua hasta 180m por debajo del afloramiento y en una corrida de 300 m; y "Pepe Luis", con mineralización reconocida superficialmente en un desarrollo de 400 m. En todos estos casos, como en el de la mina nuclear "Don Otto", la mineralización consiste en los niveles superiores en impregnación de minerales de uranio amarillos en material areniscos. Algunos de los depósitos considerados han sido motivo de explotación en escala reducida. (Fig. 117).

"Don Otto"

Se localiza en el extremo sur de la estructura, en su flanco oriental, unos 200 m al norte del río Sunchales, en sedimentos referidos a la base de las Margas Coloradas inferiores, en un complejo areno-arcilloso. La corrida mineralizada aflora en un tramo de caso 2.500 m, manteniendo una dirección N-S con buzamientos que oscilan entre 65-85°, salvo en su sector austral donde existen capas revatidas pero que en profundidad se acomodan a la estructura general.

En esta mina se presentan tres bancos mineralizados separados entre sí por 2 a 3 m. El primero, el más bajo, de un espesor de 20-40 cm acompaña al segundo en un recorrido de 400 en el sector sur de "Don Otto"; este último es el más importante y de una potencia útil, en niveles superiores, de 1 m, se mantiene a lo largo de todo el afloramiento del yacimiento. El tercer banco se localiza en su sector norte. Los cuerpos mineralizados, de morfología elongada, observan su eje mayor subparalelo a la dirección del buzamiento de las capas. Su recorrido varía en algunas decenas de metros.

La mineralización por impregnación en material arenoso está representada por carnotita, autunita, fosfuranilita y schoeckingerita. En profundidad el contenido en uranio se concentra en el "mineral negro", esto es, en bancos arcillosos-arenosos ("lutitas"). En el nivel -40 comienza a aparecer el material negro, y éste, en el nivel más profundo alcanzado, el -120 m, participa en una proporción de alrededor de 80-85%, en consecuencia con 20-15% de mineral oxidado.

Este yacimiento descubierto y explotado por la Comisión Nacional de Energía Atómica ha producido hasta 1980, 437.000 t de mineral con ley promedio 0,1%, las que fueron tratadas por "head leaching" (lixiviación) en pilas de 2.000-3.000 t, con recuperación del uranio en la planta de resina.

Numerosos son los trabajos mineros practicados en la cuenca de Torco, en lo concerniente a la explotación de "Don Otto" y en reconocimiento de otros depósitos y manifestaciones de la misma. Así, en la citada mina el total del laboreo ejecutado entre niveles, cortavetas, piques y chimeneas, asciende a casi 19.000 m. El último trabajo se llevó en el nivel -120 m.

En la manifestación "Pedro Nicolás", las labores suman 1.300 m; en "Los Berthos", incluyendo los sectores La Escalera y Cardonal, 6.800 m y en "M.M. Guemes", 1.700 m. Finalmente cabe señalar diversos sondeos efectuados en la cuenca que totalizan 32.000 m.

"Don Bosco"

Descubierto mediante prospección aérea en 1959, se encuentra ubicada en el extremo N del cerro Tin Tin, a poco más de un kilómetro de la ruta nacional N°59, próximo al lugar denominado Agua de los Toros (departamento Cachi), a 3.300 m s.n.m.

Dicha elevación representa un braquianticlinal en cuyo núcleo afloran sedimentitas de la Fm Puncoviscana, circundado por formaciones del grupo Salta. En el relieve característico de la zona ("deep slope") aparecen en la Fm Yacoraita una serie de asomos radiactivos, en un mismo nivel estratigráfico, en un recorrido de unos 400 m, los que comprenden 5 cuerpos orientados N-S, subverticales. En todos ellos es dable observar una sucesión de

delgadas capas de areniscas y lutitas portadoras de materia orgánica con potencia promedio que varía entre 0,85 y 3,5 m, según los sectores mineralizados, intercalados entre dos bancos calcáreos; en el superior se nota la presencia de Pucalitus.

En el mayor de los cuerpos de 180 m de largo, de 0,85 m de espesor, se realizaron 10 cortes y 9 sondeos con martillo Bosch. Su tenor en U_3O_8 es inferior a 0,1%; en otro cuerpo más potente se comprobó la existencia de minerales "amarillos" (tyuyamunita y metatyuyamunita) sobre una extensión de 6 m con ley 0,33%. (ANGELELLI, 1960)

El total de laboreo efectuado asciende a 240 m entre cortes y trincheras y 32 sondeos.

SAN JUAN

No registra producción alguna. Las áreas prospectadas al presente sitas en ámbito de la Precordillera principalmente, definen concentraciones estratoligadas a sedimentitas carbónicas, a manera de cuerpos irregulares de bajo tenor en general, como ser Médano Rico,, Cerro Aspero, río de los Piojos y en La Cuesta, departamento Jachal. Además, se menciona el hallazgo de Carrizal (departamento Iglesia) con minerales de uranio como relleno de fracturas y de impregnación.

"Carrizal"

Este yacimiento nuclear se localiza 10 km al N de la localidad de Anguasto, 25 km al igual sentido de la de Rodeo, en el departamento Iglesia.

En ambiente de Precordillera, el área mineralizada se emplaza en sedimentitas continentales de la Fm Volcán, del Carbónico inferior, representadas por areniscas, conglomerados, etc., en las cuales se distinguen tres sectores portadores de concentraciones de carácter filoniano y de impregnación (BELLUCO et al, 1974).

En el primero, "Carrizal 1", el hábito de la mineralización es filoniana, dispuesta en una brecha de falla de dirección submeridional y buzamiento de alto grado, acompañada de una aureola de óxido de hierro que asoma por espacio de unos 200 m por uno de potencia. En sus inmediaciones aflora material riolítico. La mineralización está constituida por venillas de pechblenda, en forma discontinua, en una longitud de 100 m. A dicho óxido se asocian compuestos amarillos (troeggerita, autunita y uranospilita), además de arsenonirita, pirita con cuarzo. Registra leyes de 0,2-0,7‰ U_3O_8 .

En "Carrizal 2", el hábito es sedimentario con compuestos de uranio amarillos que impregnan irregularmente al material areniscoso, en forma lenticular con desarrollo no mayor de 10 m y potencia de 0,10 a 0,60 m, con tenores de 0,3 a 1,0‰.

El tercer sector, se localiza en la quebrada de los Jachalleros, donde nuevamente la mineralización aparece de tipo vetiforme, en fisuras finas subverticales, en un recorrido sobre 200 m, en zona de cizallamiento, de 8 m de potencia. El relleno de dichas fisuras portadoras de minerales amarillos es discontinuo.

La procedencia del uranio y de otros elementos acompañantes, se atribuye soluciones de carácter mesotermal, para los cuerpos filonianos y epigenético en el caso de las concentraciones estratiformes.

Este yacimiento ha sido explorado en profundidad mediante sondeos que demostraron una continuidad de la mineralización hasta los 30 m alcanzados.

"Cerro Aspero"

A 40 km al N de la ciudad de Jachal, en el departamento del mismo nombre, se localiza el yacimiento nuclear Cerro Aspero.

Se trata de una extensa zona portadora de niveles mineralizados como impregnación, a manera de lentes, en areniscas arcóscas pardo amarillentas, de la fracción media de la Fm Panacán (Carbónico sup.). ANTONIETTI y PARERA, 1960 y BELLUCO et al, 1974).

Sobre un recorrido de 3.500 m siguiendo la dirección N-S de los citados sedimentos, se encuentran 18 cuerpos lenticulares, con distribución discontinua y dimensiones que oscilan entre 1 y 50 m y espesores de 0,15 hasta 5 m, siendo comunes los de 60 cm con desarrollo inferior a 10 m.

Los tenores en U_3O_8 son sumamente variables, entre vestigios y 1,0 ‰, alcanzándose excepcionalmente 3 ‰ en pequeños sectores con troncos y restos vegetales carbonosos. En zonas anómalas es dable apreciar la existencia de alteraciones ferruginosas, materia orgánica vegetal y compuestos carbonatados de cobre.

Los minerales de uranio identificados en estas concentraciones son: pechblenda, uranofano, carnotita y schroekingierita. BELLUCO et al, 1974.

"Médano Rico"

Este denuncio nuclear se encuentra ubicada 60 km al S de Jachal (departamento homónimo).

Constituye una serie de manifestaciones cuyas características geológicas son similares a las señaladas para "Cerro Aspero". Integran la misma tres sectores: "Médano Rico" de un recorrido de 2.000 m en el que emplazan 7 concentraciones lenticulares, de una longitud de 5-10 m con potencia no mayor de 0,30m, con tenores de 0,3 ‰; "Cuculi", tramo de 1.500 m de rumbo N-S con indiciones lenticulares de 10-20 m, de 0,10-0,20 m de espesor e igual contenido señalado anteriormente y "Azulejos", el más importante del área con 6 cuerpos dispuestos en 2.000 m; uno de los cuales tiene un recorrido de 100 m con potencia 0,5-1,0 m y leyes de 0,3 a 0,5 ‰. Contiene minerales oxidados de uranio, betauranofano y boltwoodita.

Su origen se explica como concentraciones producidas por procesos de lixiviación, circulación por aguas, y redeposición en medio reductor. (BELLUCO et al, 1974).

SAN LUIS

De los diversos lugares anómalos, definidos en su territorio, emplazados tanto en la sierra de San Luis como en su sector de la sierra de Comechingones, el único explotado es el de la mina "La Estela", quebrada de Río Seco, (departamento Chacabuco) que produjo en el lapso 1952-1964, 3.327 t, con ley media 0,3% U_3O_8 ; su yacimiento consiste en una brecha mineralizada principalmente por uranofano y autunita.

La pegmatita de la mina "Santa Ana" (departamento Pringles) proveyó 2,7 t de mineral con ley 0,40%; y de la manifestación Bella Vista, cercana a "La Estela", se extrajeron 12,6 t con 0,2% U_3O_8 .

"La Estela"

Esta mina se encuentra situada en la quebrada del Río Seco (departamento Chacabuco), en la baja falda occidental de la sierra de Comechingones, 5 km al NNE de la localidad de Villa Larca y 33 al oeste de Concarán, sobre la margen izquierda del citado curso de agua y a una altura de 30 m del mismo.

El elemento dominante en el área es un granito rosado, de grano medio, y a lo largo de toda la quebrada se pueden apreciar los efectos de una tectónica atribuida al Terciario, zona de fracturas que albergan depósitos de fluorita desde el nivel en que se halla "La Estela" hasta su parte alta la "Bubu"; en territorio cordobés. El granito en el área mineralizada se muestra ligeramente alterado.

Estructuralmente el cuerpo mineralizado representa un "stockwork" de rumbo general E-O, tornándose en su extremo occidental ONO-ESE, con buzamiento 40°S. Se trata de un cuerpo tabular de una corrida determinada, de 30-40 m, casi totalmente cubierto por derrumbio. El mismo se encuentra delimitado en dos de sus lados por fracturas, en las que se definen guías de fluorita bien mineralizadas y difusas que se internan en las cajas. La potencia mineralizada de esta brecha tectónica alcanza los 10 m. (LUCERO et al, 1965 y 1974).

La mineralización está constituida por fluorita oscura, fétida, en guías

de algunos centímetros de espesor y en minerales de uranio: pechblenda y compuestos amarillos, a saber: uranofano y autunita. Las especies uraníferas se encuentran tapizando los componentes de la brecha y relleno de oquedades y fisuras, y también impregnando las guías de fluorita.

A la tectónica local del área de "La Estela" se relacionan dos sistemas mayores de diaclasas portadoras de la mineralización fluorítica-uranífera, de dirección E-O y NNE-SSO, de posición entre vertical y 65° hacia el SSO y O, respectivamente.

Fracturas postminerales compresivas provocaron el cercenamiento por erosión de su parte cuspidal, y basalmente el cuerpo tabular del "stockwork" es preemplazado en la gran fractura tensional. Además se ha definido la existencia de fracturas postminerales tensionales.

Esta propiedad ha sido reconocida mediante la realización de labores mineras y sondeos que han permitido definir una reserva 324.000 t, entre medidas, probables e inferidas, con tenor medio de 0,94 ‰ o sea 305 t U₃O₈.

Su explotación se inicia en 1952 y hasta 1964 había aportado 3.327 t con tenor medio de 0,30%

BIBLIOGRAFIA

- ANGELELLI, V.; 1955: "Distribución y características de los yacimientos y manifestaciones uraníferas de la República Argentina". Act. Conf. Intern. Util. Energ. Atom. Pacif. Ginebra Vol. VI, 75-87.
- ANGELELLI, V.; 1958: "Los minerales de uranio. Sus yacimientos y prospección". Com. Nac. Energ. Atom. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.; 1960 a: "Características de nuestras manifestaciones y depósitos uraníferos, vetiformes". An. Primeras Jorn. Geol. Arg. t. III.1-15
- ANGELELLI, V.; 1960 b) "Gira de inspección por el distrito uranífero La Poma San Carlos (Salta)". Com. Nac. Energ. Atom. Buenos Aires (inédito)
- ANGELELLI, V.; BRODTKORB, M.K. de; GORDILLO, C.E. y GAY, H.D.; 1963: "Las especies minerales de la República Argentina". Serv. Min. Nac. Buenos Aires.
- ANTONIETTI, C.E. y PARERA, C.A.; 1960: "Afloramientos radioactivos en areniscas permocarbónicas entre Jachal y Guandacol. Su importancia económica". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 17-25, Buenos Aires.
- ARCIDIACONO, E.C. y SAULNIER, M.E. 1979: "Estudio sobre la asociación mineral de los yacimientos y manifestaciones de uranio del área de Sierra Pintada, San Rafael, Mendoza". Com. Nac. Energ. Atóm. Buenos Aires (inédito)
- BELCASTRO, H.; SALINAS, H; ANZULOVICH, J. y RASO, M.; 1960: "Las manifestaciones uraníferas en los sedimentos continentales del Chubutense sup." Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 27-35. Buenos Aires.
- BELLUCO, A.; 1969: "Distrito uranífero Malargüe. Yacimiento Huemul. Prov. de Mendoza". Gern. Mat. Primas CNEA (inédito)
- BELLUCO, A.; 1981: "La favorabilidad geológica uranífera de la República Argentina y el distrito Sierra Pintada (Prov. de Mendoza)". An. Acad. Nac. Cs. Exactas., Fis. Nat. t 35, 241-282. Buenos Aires.
- BELLUCO, A.; DIEZ, J. y ANTONIETTI, C.; 1974: "Los depósitos uraníferos de las provincias de La Rioja y San Juan". Quinto Cong. Geol. Arg. t II, 9-33 Buenos Aires.
- BELLUCO, A.; DIEZ, J.; ANTONIETTI, C; ACHEN, H. y VALERDI, C; 1974: "Los depósitos uraníferos de las provincias de Mendoza y Neuquén". Quinto Cong. Geol. Arg., t II, 35-54.
- BRODTKORB, M.K. de; 1966: "Mineralogía y consideraciones genéticas del yacimiento Huemul. Prov. de Mendoza" Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXI, 165-179. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de; 1969: "Estudio de la mineralización del yacimiento San Santiago, prov. de La Rioja, República Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXIV, 183-190. Buenos Aires.

- BRODTKORB, M.K. de; 1978: "Oxidos de vanadio en calizas, su presencia en el yacimiento Urcal, prov. de La Rioja". Rev. Asoc. Geol. Arg., t XXXIII 97-104. Buenos Aires.
- CANGA, A.; 1960: "Las manifestaciones y yacimientos uraníferos de la Provincia de San Luis". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 57-75. Buenos Aires.
- CORDON, V.H.; 1960: "Contribución al conocimiento de los afloramientos uraníferos del oeste y sudoeste de Tinogasta, prov. de Catamarca". Primeras Jornadas Geol. Arg. t III, 77-89. Buenos Aires.
- DEL VO, A. y DAVIS, N.C.; 1960: "Aspectos salientes de las características uraníferas del Chihuido del Medio, depto. Añelo, (prov. de Neuquén)". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 91-102. Buenos Aires.
- ETCHART, L.M.; OLSEN, H.; SACCONI, E.R. y SCHIANO, E.; 1960: "Sierra Cuadrada, su geología y aspectos de la mineralización uranífera". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 113-124. Buenos Aires.
- FERREIRO, V. J. y ROMERO, R.G.; 1965: "Observaciones geológica-tectónicas en el yacimiento supra-uranífero Huemul, sector Agua Botada". Segundas Jorn. Geol. Arg. t I, 47-62. Buenos Aires.
- FRIZ, C.F.; RODRIGO, F. y STIPANICIC, P.N.; 1964: "Recursos y posibilidades uraníferas en Argentina". Tercer Conf. Intern. Nac. Un. Energía Atómica Fines Pacíficos. A/COME 28P/405 y 12. Ginebra.
- FRIZ, C.F.; MARINKEFF, K.; COCO, L.A.; SANTOMERO, A.M. y MUSSET, J.A.; 1974: "Técnicas de prospección uraníferas aplicadas en la República Argentina". Quinto Cong. Geol. Arg. t II, 91-109. Buenos Aires.
- GALLUCCI, A.; 1980: "Información sobre explotación yacimiento Cerro Cóndor. Dpto. Paso de Indios. Prov. de Chubut". Com. Nac. Energ. Atom. delegación (inédito).
- GORUSOVICH, S.A. y SOLIS, J.A.; 1975: "Area La Alumbra zona de interés uranífero del sudoeste de la provincia de Catamarca". Segundo Cong. Ibero-Am. Geol. Econ. t V, 295-315.
- IRIGOYEN, M.R.; 1958: "El distrito uranífero de Malargüe en el sur de la Prov. de Mendoza". Act. Segunda Conf. Int. Utiliz. Energ. Fines Pacíficos. P/1560. Vol. 22, 220. Naciones Unidas.
- LABENSKI, T.; NICOLLI, H.B. y SARAGOVIC-BADLER, C.: 1982: "Genesis of sand-stone type uranium deposits in the Sierra Pintada district, Argentina: A Mossbauer study." Ets. Scien. Pub. Com. Amsterdam. Uranium 1.
- LINARES, E.; 1956: "El yacimiento cerro Huemul, Malargüe, Mendoza". Tesis Doct. Fac. Cs. Exact. y Nat. Univ. de Buenos Aires.
- LINARES, E. y BRODTKORB, M.K. de; 1960: "Sobre las formas de presentarse algunas uraninitas de la República Argentina". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III 177-189. Buenos Aires.
- LINARES, E.; TOUBES, R.; 1960: "Los minerales radiactivos de la República Argentina". Primeras Jorn. Geol. Arg., t III, 191-205. Buenos Aires.
- LUCERO, H.N.; DIEZ, J.D. y NOYA, J.M.A.; 1974: "Los depósitos uraníferos de las sierras pampeanas (prov. de Córdoba y San Luis)". Quinto Cong. Geol. Arg., t II, 153-173. Buenos Aires.
- MUSSET, J.A.; 1960: "Las manifestaciones uraníferas en el área de Guandacol (dpto. Gral. Lavalle, prov. de La Rioja)". Primeras Jorn. Geol. Arg., t III, 249-259. Buenos Aires.
- NICOLLI, H.B.; 1974: "Consideraciones sobre la génesis de depósitos uraníferos en areniscas, distrito de sierra Pintada, dpto. San Rafael, prov. de Mendoza". Quinto Cong. Geol. Arg., t II, 223-242. Buenos Aires.
- NICOLLI, H.B.; LUCERO, H.N. y GAMBA, M.A.; 1974: "Observaciones geológico-tectónicas y consideraciones geoquímicas del uranio en las plutonitas de las sierras de los Gigantes. Prov. de Córdoba. República Argentina". Quinto Cong. Geol. Arg. t II, 243-266. Buenos Aires.

- OLSEN, H.; 1965: "Yacimiento Los Adobes. Dpto. Paso de los Indios, prov. de Chubut". Segundas Jorn. Geol. Arg. t I, 127-137. Buenos Aires.
- OLSEN, H. y BERIZZO, J.; 1979: "El potencial uranífero del Cretácico Continental en Patagonia extrandina de la República Argentina". Simp. Int. Tec. Gral. y Min. de Uranio, I.A.E.A.-S.M. 239/35. Buenos Aires.
- ORTEGA FURLOTTI, A.; RODRIGUEZ, E.J.; PRIETO, A.O. y VALDIVIEZO, A.; 1974: "El nuevo distrito uranífero de Sierra Pintada, prov. de Mendoza, República Argentina". Quinto Cong. Geol. Arg. t II, 267-284. Buenos Aires.
- PARERA, C.A.; 1960: "Posibles factores que controlan la mineralización del yacimiento uranífero "Huemul", Malargüe, Mendoza". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 267-280. Buenos Aires.
- QUIROGA, P. J. y GRANERO, HERNANDEZ A.; 1950: "Informe geológico-minero de la mina "San Santiago", depto Gral. Sarmiento, La Rioja". Dir. Gral. de Fab. Militares. Buenos Aires (inédito)
- RIGAL, R.; 1948: "La mina de columbita y tantalita y el descubrimiento de minerales de uranio en "La Cañada de Alvarez" (depto Calamuchita), Córdoba". Dir. Min. y Geol. Bol. N°45. Buenos Aires.
- RINALDI, C.A. 1968: "Estudios de pegmatitas uraníferas de la sierra de Comechingones. Prov. de Córdoba." Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXIII, 161-195. Buenos Aires.
- RODRIGUEZ, E. J.; 1960: "Interpretación geológico estructural de un yacimiento de uranio, Jachal. San Juan". Primeras Jorn. Geol. Arg. t III, 329-342. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N.; BAULIES, O.L.; RODRIGUEZ, F. y MARTINEZ, C.G.; 1960: "Los depósitos uraníferos en rocas sedimentarias de la República Argentina" Primeras Jorn. Geol. Arg., t III, 351-384. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N.; OLSEN, M.; ANTONIETTI, C.; BERIZZO, J. y VALDIVIESO, A.; 1982: "Vein type and similar uranium deposits of Argentina (Summary information "Vein type and similar deposits in rocks younger than Proterozoic") Proc. Comm. Lisbon. Inter. Atom. Agen. Vienna, 1982.
- STIPANICIC, P.N. y RODRIGO, F.; 1965: "Evaluación y selección de los métodos de evaluación para yacimientos de uranio en la República Argentina" Segundas Jorn. Geol. Arg., t I, 183-215.
- TOUBES, R.O.; CHAAR, E. y STIPANICIC, J.P.; 1973: "Minerales radioactivos de la República Argentina". Quinto Congreso Geol. Arg. t I, 249-260. Buenos Aires.
- VARESE, E.J. y ANGELELLI, V.; 1947: "Exploración geológico-minera de las pegmatitas uraníferas de la sierra de Comechingones, Córdoba y San Luis". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires (inédito)

XX - YACIMIENTOS DE MINERALES DE VANADIO

El aprovechamiento de nuestras concentraciones de minerales vanadíferos data de la segunda década del 1900 y desde entonces al presente, intermitente ha sido su explotación, así ha tenido períodos de actividad con motivo de su demanda externa, en unos casos, y en otros como consecuencia de su industrialización en el país.

En todos los casos se trata de concentraciones de vanadatos originados en la zona de intemperización de yacimientos de plomo y zinc, de recursos limitados, entre otros, por la profundidad que alcanza dicha zona. Además de los vanadatos de los citados metales, cabe señalar otros de uranio pertenecientes a niveles superiores de yacimientos de pechblenda (uraninita), todos ellos del ciclo exógeno y correspondiente en cuanto a edad al Pleistoceno.

El vanadio cuya posición geoquímica resulta compleja y no del todo conocida, constituye un elemento de amplia distribución. Participa en la composición de ciertos minerales petrogénicos (micas, piroxenos y otros) y también, en proporciones muy variables, se lo encuentra en la titanomagnetita y magnetita como producto de segregación magmática. No hay confirmación segura de la existencia de sulvanita ($Cu_3V_2S_4$) en nuestro país.

Al estado de vanadato de Pb y Zn esencialmente se los conoce como vanadinita $Pb_5[C1](VO_4)_3$, descloizita $Pb(Zn,Cu)[(OH)VO_4]$ y brackebuschita $Pb_2(Mn,Fe)[VO_4]_2$, presentes en diversos vetas del distrito plumboargentífero El Guaico (Córdoba); como vanadinita participa en la mina "Santa Elena" y El Peseño, en Mendoza; en "La Querencia" en Río Negro y en la mina "Nelly" (San Luis) acompañada de descloizita. Como vanadato de uranio y potasio y de uranio y calcio conforme la carnotita $K_2[(UO_2)_2(V_2O_8) \cdot 3H_2O]$ y tyuyamunita $Ca[(UO_2)_2(V_2O_8) \cdot 5-8H_2O]$, en mayor o menor proporción en la zona de oxidación de yacimientos de uranio "Huemul", Pampa Amarilla, en Mendoza; "Rodolfo", Desquín, en Córdoba etc. Y como volbertita ($Cu_3[(VO_4)_2 \cdot 3H_2O]$) en las manifestaciones uraníferas de Chimvido del Medio (Neuquén). Al estado de óxido se le ha encontrado asociado a tyuyamunita en la mina "Incaí" (La Rioja), tales como lorilianita (V_2O_5) y nontronjita, congresita y otros como producto de oxidación del primero de los nombres.

Dentro del ciclo exógeno, el vanadio está presente en materiales arcillosos, limonites, compuestos de origen orgánico (carbones), en asfaltitas, petróleos, etc.

En lo concerniente al origen de los vanadatos citados éstos se habrían formado por la acción de aguas vanadíferas sobre compuestos oxidados de plomo, de zinc y de uranio, procediendo el vanadio de la lixiviación meteórica de rocas portadoras de dicho elemento aunque no podría negarse un aporte, en ciertos casos, de fuentes termales vanadíferas.

En casi todas las asfaltitas y pirobitúmenes asfálticos de Mendoza y Neuquén se ha comprobado la existencia de vanadio, cuyo contenido resulta bastante uniforme en la mayoría de los casos; así, el pirobitúmen (metaasfaltita) de la mina "San Martín" registra entre 0,182 y 0,218% y el de la mina "La Valenciana", entre 0,196 y 0,23% V_2O_5 .

Análisis de material asfáltico de Auce Mahuida, ALVAREZ (1920):

<u>Asfaltita pura</u>	<u>Asfaltita alterada</u>
Cenizas	0,29%
V_2O_5	0,15
V_2O_5 en cenizas	51,72
	0,27%
	0,14
	51,85

En nuestros petroleos se ha determinado vanadio especialmente en el de Cerro Buitres (San Rafael, Mendoza) que acusó 0,0045% y en sus cenizas 11,95% en los de Comodoro Rivadavia, Plaza Huincul y Salta su contenido es menor (LONGOBARDI y CAMUS, 1911).

Como una no despreciable reserva geológica, de dudoso aprovechamiento resulta señalar la existencia de vanadio en los minerales opacos de las arenas de playas y dunas del litoral atlántico bonaerense, en particular en la región de la bahía San Blas-Punta Rasa, donde sus concentrados registran 0,45% V_2O_5 , con 0,5% en la fracción de los magnéticos y 0,25-0,26% en los no magnéticos. El vanadio se encuentra contenido en la titanomagnetita. El volumen de los opacos calculador para la región de la mencionada bahía asciende en conjunto a 1.000.000 t lo que representa un contenido de 10.000 t V_2O_5 en la fracción de minerales magnéticos (San Blas-Punta Rasa) (ANGELELLI y VIGNANI, 1954 y 1957).

En El Guaico se llevó a cabo el primer aprovechamiento de nuestros minerales vanadiníferos con la instalación de una planta de beneficio en Dos Pozos, en los años 1920-22 para el tratamiento de menas de 2-3% V_2O_5 . La mina más explotada ha sido "Nelly" a partir de 1940- que operó hasta 1965. Contaba con una planta de concentración que elevaba su ley hasta 6-7%; el producido luego se destinaba a la obtención de pentóxido de vanadio y vanadato de amonio puros. El mineral seleccionado de "Santa Elena" se exportó.

Acorde con los datos proporcionados por la Estadística Minera de la República Argentina, el producido de 1945-1964 alcanzaría a unas 7.000 t, discriminado en su aporte anual por quinquenio, como sigue en toneladas de mineral.

1945-1949	655
1950-1954	785
1955-1959	360
1960-1964	330

A dicha producción "La Querencia" (Río Negro) contribuyó con 1.220 t (1960-1963); los aportes de "Santa Elena" y "El Peseño" fueron modestos y el resto corresponde a la mina "Nelly".

Finalmente, se indica que en el tratamiento hidrometalúrgico de los minerales oxidados de uranio en ningún caso se tuvo en cuenta la recuperación del contenido en vanadio, debido en general a su bajo tenor.

CORDOBA

"El Guaico"

El grupo de vetas vanadiníferas de El Guaico son las del sector norte de dicho distrito, cuyas características generales tanto desde el punto de vista de su emplazamiento, como del mineralógico fueron expuestas en el capítulo "Yacimientos de minerales de plomo, plata y zinc".

WIEDEMANN (1927) estudia El Guaico con miras, en particular, de los minerales de vanadio. Establece que la extensión y orientación de las vetas estarían condicionadas por la naturaleza de la roca de caja. En efecto, los filones alojados en esquistos compactos y en granito, tienen una extensión reducida, con una inclinación desde la vertical hasta 25-70° y una tendencia de su mineralización a formar "bolsones", en tanto que aquellos encajados en rocas más esquistosas poseen un recorrido mayor que suele alcanzar varios centenares de metros. Su curso es más regular, tendiendo a ramificarse con buzamiento de hasta 80° hacia el oeste.

El citado autor distingue tres tipos de vetas, en OLSACHER (1942), a saber:

- 1- Vetas cinco-plumbíferas muy argentíferas, con galena y blenda como minerales principales con participación de pirita, arsenopirita y calcopirita (minas "Carlos", "Rara Fortuna", "Garibaldi" y "Eufemia").

- 2- Vetas plumbo-argentíferas y vanadiníferas, con escasas blenda, pirita, arsenopirita, (minas "Vibora", "Bienvenida", "San Fermín" y "Carmen"), y
- 3- Vetas plumbíferas, poco argentíferas, con escasa blenda y rara participación de pirita, arsenopirita y calcopirita. Tienen poca importancia y afloran en granito (mina "Santo Domingo").

La existencia de sulvanita señalada por WIEDEMANN con mucha probabilidad, y que explicaría la procedencia del vanadio, no ha sido confirmada después.

HILLAR, en LUCERO MICHAUT y OLSACHER (1981), al tratar los yacimientos del distrito El Guaico-Dos Pozos, distante 25 al S de Villa de Soto, señala que las vetas sitas al N de la faja esquistosas son las que encierran las mayores concentraciones de minerales de vanadio, entre ellas las correspondientes a las minas "El Zapallar", "Doering", "Agua de Rubio", "San Fermín" "Bienvenida", "Pilar" y "Venus".

"El Zapallar", distante 7 km de la Higuera, representa una veta que asoma en 90 m con potencia de 0,30 m, manteniendo un rumbo N 75°0, buzante 85°N. En su zona de meteorización se presentan limonitas, cerusita y minerales de vanadio. Ha sido explotada a través de tres piques achiflonados, muy antiguos, inundados; de 35 m de largo el mayor.

La mina "Agua del Rubio" se localiza 700 m al N del puesto Las Mesillas el que a su vez dista 9 km de la localidad de La Higuera. Se trata de una veta encajada en migmatitas de 200 m de corrida con 0,30 m de espesor medio. Su arrumbamiento es N 55°0, con 35°E de inclinación. Los minerales de la zona de oxidación son: vanadinita, descloizita, limonita y cerusita y los primarios esencialmente blenda, pirita y escasa galena. Cuenta con una serie de trabajos irregulares entre ellos cinco chiflones conectados probablemente con galerías.

"San Fermín" se emplaza a 600 m del lugar donde se instaló el antiguo establecimiento industrial Dos Pozos y a 1.300 m al SO de Las Mesillas. Constituye una veta de dirección N 60°E con 35°0 de buzamiento, de una longitud de 100 m. Su mineralización en la zona de intemperización no difiere mayormente de la indicada para las minas precedentes. Galena y blenda son las especies primarias dominantes en ganga silícea. Tiene un pique inclinado de 40°, de 55 m de profundidad conectado con tres niveles cortos.

Todos estos y otros depósitos portadores de compuestos vanadiníferos fueron explorados y explotados en la década de 1920, con el fin de alimentar la planta de beneficio de vanadio en Dos Pozos, la que fracasó al no tener resultados las técnicas empleadas en el tratamiento químico de los minerales.

MENDOZA

En su departamento San Rafael se localizan los depósitos vanadiníferos de la mina "Santa Elena" y "El Peseño", representados por vetas alojadas en el primer caso en esquistos filíticos y en el segundo en pórfidos cuarcíferos, ambos en el ambiente del Bloque Sanrafaelino-pampeano (departamento San Rafael).

La producción de "Santa Elena" alcanzó en el período 1939-1941 a 641 t y la de "El Peseño" a 120, con tenores en general de 3-4% V_2O_5 , seleccionados, que fueron exportados.

"Santa Elena"

Esta propiedad minera se halla situada a 51 km de la estación Capitán Montoya (F.C.N.G.S.M.) y 68 al SO de San Rafael en el distrito 25 de Mayo (Departamento San Rafael).

Los depósitos se localizan en una peniplanicie a 1,700-1,800 m s.n.m. constituida principalmente por esquistos filíticos, asignados al Precámbrico, similares a los que afloran en el grupo de minas "Río Diamante" (Las Picazas), cubiertos por una capa de tierra de 1 m de espesor y en posición casi horizontal con plegamientos parciales y leve inclinación hacia el oeste; relativamente blandos y de color blanco grisáceos, toman un tinte rojizo en las cercanías de las vetas; siguiendo comunmente planos de esquistosidad dejan ver intercalaciones irregulares de cuarzo. Cerca de la veta Santa Elena e interrumpiendo a veces su recorrido, se observan filones de pórfidos cuarcíferos, posiblemente los portadores de las soluciones mineralizadas con plomo; en tal caso los depósitos primarios serían de edad permotriásica y corresponderían al mismo ciclo metalogénico de los yacimientos Las Picazas y otros vecinos.

LOMBARDOSI (1943) señala la existencia de 6 vetas, de las cuales se han reconocido tres. Todas más o menos paralelas, tienen una dirección N 10° 20' E y buzamiento de 50-60° O y se emplazan unos 100 a 500 m de distancia una de otra. Encajan en esquistos filíticos y poseen una potencia, sin contar las impregnaciones laterales, muy irregular que alcanza, en término general, a pocos centímetros, exceptuando los cortos trechos en que la veta se ensancha a manera de "bolsón", considerando la desigual mineralización de la roca encajante; el espesor de estos filones mineralizados varía desde 10-20 cm hasta cerca de un metro y su recorrido de 200 a 250 m para los depósitos más importantes.

El relleno hasta la profundidad alcanzada (1940) es secundario y está representado esencialmente por vanadinita y un material arcilloso, rojo y pardo rojizo, debido a la existencia de óxidos de hierro. La vanadinita se muestra en guías a menudo bastante puras, friable o en cristales pequeños, prismáticos, hexagonales, de color amarillo a pardo claro. El plomo de la vanadinita procede de la alteración meteórica de la galena, sulfuro encontrado en algunas labores, donde asimismo se comprobó la presencia de arseno pirita, asociada a cuarzo. Como minerales supergénicos, en cantidad reducida, se encuentran óxidos de hierro y de manganeso y escasa malaquita que señala la existencia, sin dudas, de calcopirita como integrante del relleno primario, conjuntamente con galena, pirita, arsenopirita y además posiblemente blenda, en ganga de cuarzo, asociación similar a la de Las Picazas.

La ley media de las zonas explotadas oscila entre 3 y 4% V_2O_5 , conforme a los resultados de muestras comunes consignadas en el estudio del autor citado, para potencias de 20-40 cm.

Análisis de muestras del relleno central y partes laterales de una labor de la veta Santa Elena, extraídas por ANGELELLI (1950 pág. 523), en por ciento:

Cost. izquierdo	Parte central	Cost. derecho
Espesor en cm.....36	6	30
V_2O_5 total 3,60	15,70	4,09
Pb 5,80	60,64	4,80
V_2O_5 , combinado con plomo 1,56	-	1,30
Libre o combinado con hierro 1,44	-	3,50

Luego el tenor medio de esa parte de la veta sería de 4,4% V_2O_5 .

Respecto de la procedencia del vandio, es muy probable que se deba al lavado de alguna roca de la región por aguas que actuaron luego sobre minerales oxidados de plomo, originando así la vanadinita. También podría explicarse como procedente de aguas termales vanadiníferas en vinculación

con la efusión de basalto existente a poca distancia de la mina.

En este yacimiento se han realizado numerosos trabajos, particularmente a cielo abierto, a manera de trinchera; en la veta Santa Elena existe un rajo de 85 m de largo por 7 m de profundidad, y otro de igual hondura en la veta Fester. Asimismo se han abierto algunos pozos de hasta 16 m y varias galerías.

La explotación de esta concentración vanadínifera se inició alrededor del año 1938; en 1939 la Compañía Minera Argentina produjo unas 400 t. El total provisto hasta 1941, fecha en que se paralizaron los trabajos, fué de 641 t.

El Peseño

Las minas de vanadio de El Peseño se hallan situadas unos 4 km del cerro Nevado, entre las elevaciones denominadas Trintica y El Peseño, en la cercanía de la mina "La Julia", 125 km al S de San Rafael (departamento homónimo), a 1.420 m s.n.m.

El relieve de la zona lo representa una amplia pampa con suaves ondulaciones o bien cerrillos de rocas andesíticas y pórfidos cuarcíferos.

El depósito comprende varias vetas de las cuales seis son las principales, de rumbo aproximado E-O; de menor interés son algunos cruces y otras vetas que cortan a aquellas. Afloran en pórfidos y andesitas, registran una corrida que varía entre 200 y 450 m, una inclinación variables en algunos casos y vertical en otros y una potencia de 10 a 60 cm. Su mineralización está representada por vanadinita, especie distribuida en una ganga cuarzona, teñida a menudo por hidróxido de hierro y compuestos oxidados de cobre. Se observó, además, la existencia de calcopirita y minerales de plomo en pequeñas proporciones.

Los resultados analíticos correspondientes a un muestreo parcial de algunas vetas, indicado por CATALANO (1942), acusaron los siguientes valores, expresados en V_2O_5 : 1,85 ; 0,43 ; 1,60 ; 1,24 ; 0,41 y 1,45 para espesores de 10,15,20,30,40 y 60 cm, respectivamente. Se estima en 25 cm la potencia media de las vetas y en 1,3% el tenor medio de la mina explotada.

En estas minas se han llevado a cabo numerosas labores a cielo abierto de hasta 9 m de profundidad, de las que se extrajeron un total de 200 t. 120 de mineral seleccionado con ley promedio de 3,% V_2O_5 .

RIO NEGRO

La Querencia

Esta propiedad, del paraje denominado Laguna Grande, sita en las inmediaciones de la mina "Gonzalito" (Ver Yacimientos de minerales de plomo, plata y zinc), consiste en una veta alojada en esquistos cuarzo-micáceos; posee una zona de oxidación portadora de compuestos de vanadio principalmente, la que ha sido investigada por URBINA (1980). Dicha zona está integrada por "stockworks" de galena, blenda y piritita en su fracción superior y por debajo de agregados masivos, intensamente oxidados, a veces, pulverulentos, verde, amarillos, rojos, grises y blancos, procedentes de la intemperización de una asociación hipogénica integrada por galena, piritita, blenda, calcopirita, rodocrosita y cuarzo, éstas dos últimas como ganga.

Los minerales de vanadio son: vanadinita y una especie intermedia de la serie mottramita-descloizita, observables como costras, agregados pulverulentos y también en cristales idiomorfos. Participan, además, la wulfenita, cerusita, goethita, hematita, duftita, dolomita, cuarzo, calcita, yeso y óxidos de manganeso.

La Estadística Minera de la República Argentina registra una producción de 1.150 t de mineral con 3-3,5% V_2O_5 , recuperadas en los años 1960-1962, con una extracción de 600 t en 1961.

SAN LUIS

En la sierra de San Luis (departamento San Martín) se conocen diversos depósitos plumbíferos, pequeños, que registran en su zona de meteorización minerales de vanadio, como ser en la mina "Sala", "Euca", "Los Amigos" y "Nelly". Esta última representa el yacimiento vanadinífero que mas ha producido individualmente, en el país. Iniciada su explotación en 1953, su abastecimiento alcanza hasta 1965, año en que se paraliza toda actividad minera, un total de 7.357 t de mineral con ley 2-3% V_2O_5 . La mena previa selección y/o concentración se destinaba a la obtención de compuestos de vanadio.

Nelly se halla situada unos 12 km al E de la localidad de San Martín o 52 km al O de Concaran, próxima a las Aguadas, a una altura comprendida entre 925 y 1.000 m s.n.m.

Enclavada en un relieve de lomadas suaves y tendidas, afloran en la comarca un complejo de esquistos cristalinos, ante todo micacitas gris oscuras hasta verdosas. En su parte norte y occidental, estas metamorfitas observan rumbo general aproximado OSO, con inclinación de su esquistocidad 60° NNE, mientras que en la oriental y sudeste es casi N-S con 80° E de buzamiento. Las mismas que muestran torceduras apreciables de carácter local, han sido penetradas en mayor o menor grado por pegmatitas rosadas, de grano fino a mediano, a manera de filones-capas o concordantes a lo largo de los planos de foliación. Además se presentan otras pegmatitas blancas, en diques discordantes que seccionan a las micacitas, de posición subvertical y dirección predominante N-S, de un recorrido que alcanza a veces a varios centenares de metros con potencia de hasta mas de 10 m.

En su relleno se nota la presencia de turmalina y ocasionalmente de berilo. Estas últimas pegmatitas fueron cortadas por fracturas, algunas de las cuales sirvieron de camino de acceso de las soluciones mineralizadas.

En la zona de la mina "Nelly" afloran dos vetas portadoras de minerales de vanadio; la principal acusa un rumbo general ENE y es prácticamente subvertical (85° N), que aflora intermitentemente en una extensión de 600 m con espesores que oscilan entre 2,5 y 3,00, llegando en un sitio a 5,20. Al noroeste de dicha veta asoma la otra carente de labores (1943), de un desarrollo de 250 m, orientada N 83° E, vertical y de un espesor de pocos decímetros hasta un metro como máximo. El relleno principal de ambas vetas esta representado por cuarzo de dos generaciones; al de la primera se asocia escasa pirita y al de la segunda pirita, galena, blenda, posiblemente calcopirita y vanadinita (primaria). Los sulfuros no abundantes, por lo menos hasta la profundidad alcanzada a través de las labores, tienen una distribución irregular de la galena que es la más común. La vanadinita se presenta dentro del cuarzo de la segunda generación. Los minerales supergénicos observados son: limonita que colorea de pardo a la mena, malaquita, azurita, anglesita, cerusita, calcosina, covelita, vanadinita, descloizita y wulfenita. Fig. 118

HARRINGTON y RAYCES (1944) opinan que la veta principal se aloja en una fractura de fecha posiblemente paleozoica, reactivada durante el proceso de mineralización. Movimientos diferenciales habrían triturado el cuarzo de la primera generación y la roca de caja, facilitando así la deposición de los sulfuros y del cuarzo mas moderno.

Los trabajos de esta mina fueron objeto de un minucioso y prolijo estudio fraccionado por parte de los autores citados que pusieron de manifiesto su contenido en V_2O_5 , cuyos valores extremos oscilan entre 0,3 y 2,7 %; su tenor medio para un espesor cercano al metro se estima en alrededor de 1%, para las areas mas mineralizadas.

Datos analíticos de algunas muestras comunes, en por ciento:

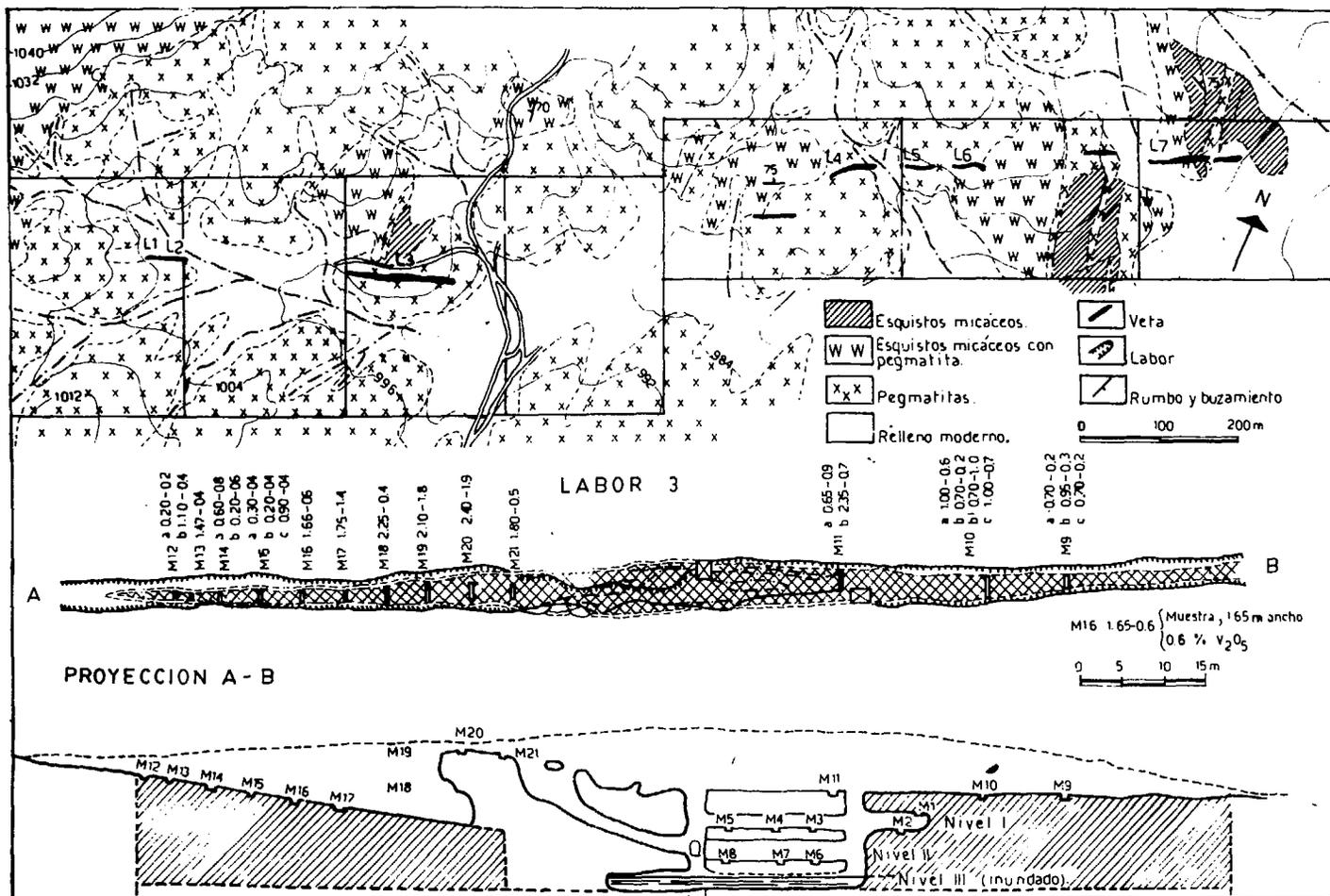


Fig 118 PLANO GEOLOGICO TOPOGRAFICO MINA DE VANADIO "NELLY", DPTO. SAN MARTIN, SAN LUIS, según ALESSI (1958).

Muestra	V ₂ O ₅	Pb	Zn	Cu	Fe ²⁺	Fe ³⁺
1	0,35	1,09	0,30	0,06	1,48	2,28
2	2,23	6,42	2,00	0,41	0,88	5,54
3	0,58	2,40	0,63	0,19	1,87	3,99

ALESSI (1957) en el transcurso del estudio de esta mina extrajo 21 muestras comunes estableciendo un tenor medio de 0,82% V₂O₅ para una potencia promedio de 1,24 m.

La veta principal ha sido explorada en superficie por una serie de pequeñas labores a lo largo de unos 1,500 m, mediante pozos y cortes de 1-2 m de profundidad; los trabajos más importantes se encuentran en una zona de alrededor de 200 m de extensión y consisten en un chiflon de 25 m de largo que alcanza una hondura de 23 m y en un rajo a cielo abierto de 47 m, siguiendo la veta hasta una profundidad de 5 m (1943). El mineral de este establecimiento se destinaba a la elaboración de pentóxido de vanadio en la fábrica C.A.M.E.T. instalada en José C. Paz, Buenos Aires. En un principio el mineral se concentró en una primitiva planta por gravitación obteniéndose concentrados de hasta 8% V₂O₅. Mas tarde el mineral zarandeado, con alrededor de 5%, era tratado por vía química para la obtención de pentóxido de vanadio (80-90% V₂O₅) y vanadato de amonio.

La producción registrada de esta mina en el período 1953-1965 inclusive, con cuatro años de inactividad, (1953-56) alcanzó 7.353 t de mineral, con una extracción máxima de 1.000 t en 1951.

Cerro Blanco

El pequeño depósito de vanadinita y chillagita de Cerro Blanco, que reviste interés desde el punto de vista mineralógico, encuéntrase situado 15 km al NO de la localidad de Santa Rosa (departamento Junín, 800 m s.n.m.

El paraje en que se halla está representado por esquistos micáceos con penetraciones aplíticas y pegmatíticas, ligeramente plegados pero de un rumbo predominante meridional y de una posición casi vertical. Atravesando estos terrenos se observa una serie de filones de cuarzo portadores, en mayor o menor grado, de las especies citadas.

Las concentraciones más importantes de vanadinita y chillagita se emplazan en una masa lenticular de cuarzo de 112 m de largo por un ancho máximo de 10. El sector mineralizado es visible en 50 m. con un espesor de 20 a 40 cm en la fracción más rica, sobre una extensión de 20 m (ANGELELLI, 1942). La mineralización consiste en vanadinita finamente distribuida en una masa cuarzosa, como también en agregados de cristales finos, prismáticos, amarillo rojizos, hasta rojizos y chillagita, en cristales tabulares chicos, amarillo limón o anaranjado, diseminado en cuarzo o bien en asociaciones en drusas. En el extremo suroccidental del cuerpo lenticular de cuarzo se encontró galena, cerusita, crisocola y hematita. La ganga consiste en cuarzo de dos generaciones; una perteneciente al cuerpo en que se aloja el depósito y el otro más joven que reemplaza y envuelve a la vanadinita y chillagita de origen primario. En pequeñas proporciones se notó la existencia de calcita y de vanadinita secundaria. La mineralización responde a una fractura que afectó al cuerpo de cuarzo.

De la única labor realizada, un pozo de 3 m de profundidad se extrajeron tres muestras, cuyo análisis registró los siguientes valores; en por ciento:

Muestra	Espesor en cm	V ₂ O ₅	WU ₃	MoO ₃	PbO
1	130	0,76	0,24	0,84	4,53
2	25	0,96	0,80	1,10	6,25
3	30	2,38	0,28	0,94	11,25

BIBLIOGRAFIA

- ALESSI, V.D.R.; 1957: "Estudio geológico-económico, mina de vanadio "Nelly" dpto. San Martín . Prov. de San Luis". Dir. Nac. y Geol. Buenos Aires. (inédito).
- ALVAREZ, H.H.; 1920: "Combustibles sólidos de la República Argentina" Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Bol. N°12, serie D. Buenos Aires.
- ALVAREZ, H.H.; 1949: "Cordones vanadiníferos de la República Argentina". Conf. Primer Cong. Sudam. Ing. Santiago de Chile.
- ANGELELLI, V.; 1942: "El yacimiento de vanadinita y chilagita del cerro Blanco. Dpto. Junín. Prov. de San Luis". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires. (inédito).
- ANGELELLI, V.; 1950: "Recursos minerales de la República Argentina. I Yacimientos metalíferos". Inst. Nac. Invest. Cien. Nat. Museo Bernardino Rivadavia. Cien. Geol. t II. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V. y CHAAR, B.; 1964: "Las arenas de la Bahía de San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y circonio (Partido Carmen de Patagones, prov. de Buenos Aires)". Com. Nac. Energ. Atom. Inf. N°122. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V. y CHAAR, E.; 1967: "Los depósitos de titanomagno, ilmenita y zircon de la bahía San Blas (tramo Baliza La Ballena, Faro Segunda Barranca). Partido Carmen de Patagones, prov. de Buenos Aires". Com. Nac. Energ. Atom. 210. Buenos Aires.
- CATALANO, L.R.; 1942: "El mineral de vanadio de El Nevado. Minas "El Pesero". Prov. de Mendoza". Dir. Gral. de Fab. Mil. Buenos Aires (inédito).
- FESTER, G.A.; 1946: "La geoquímica de los filones vanadiníferos". II Rev. Fac. Quim. Ind. Agríc. XIV. Santa Fé.
- HARRINGTON, H. y RAYCES, e.c.; 1944: "Informe de la mina "Nelly" de mineral de vanadio". Seg. Cong. Ind. Minero Arg. Buenos Aires (inédito).
- LUMBARDUSI, V.P.; 1943: "La mina de vanadio "Santa Elena" en San Rafael, Mendoza". Ind. Minera, nov. Buenos Aires.
- LONGOBARDI, E. y CAMUS, E.; 1911: "Existencia del vanadio en algunos petroleos argentinos". An. Soc. Cien. Arg. LXXII. Buenos Aires.
- LUCERU MICHAUT, H.N. y OLSACHER, J.; 1981: "Descripción geológica de la Hoja 19h, Cruz del Eje, prov. de Córdoba". Serv. Geol. Nac. Bol. N°179. Buenos Aires.
- OLSACHER, J.; 1942: "Los yacimientos minerales de Córdoba". Pub. 62 Univ. Nac. Córdoba.
- URBINA, N.E.; 1980: "Estudio e interpretación de la zona de oxidación de la mina "La Querencia". Prov. de Río Negro". Rev. Asoc. Min. Petrol. y Sed. t II N°1-2. Buenos Aires.
- WIEDEMANN, H.; 1927: "Geologische und bergmannische -Untersuchungen der vanadin Lagerstätten in der Sierra de Córdoba, Argentinien". Mitteil, Roemer Museums zu Hildesheim, N°28.

XXI- YACIMIENTOS DE MINERALES DE WOLFRAMIO

Representan uno de los recursos cuyo producido, salvo pequeñas partidas beneficiadas en el país, se ha destinado al exterior, como en el caso de la utilización del berilo. Conocida su existencia afines del siglo pasado, la trayectoria de su aprovechamiento ha estado supeditado a la cotización en los mercados externos e incluso a la definida, como precio sostén, por el Estado, en cierta época, con rescate de sus minerales por intermedio de sus agencias. Es por ello que este renglón ha experimentado fuertes altibajos.

El wolframio o tungsteno, elemento de carácter oxífilo, participa en la composición de sus dos principales especies, a saber: wolframita (Fe,Mn) WO_4 , serie isotipo con sus extremos denominados hübnerita (Mn, WO_4) y ferberita (Fe WO_4), cuya estructura obedece a la de los óxidos, por una parte y a la scheelita (Ca WO_4), por la otra. A ellos se suma la sanmartinita (Zn,Fe) WO_4 presente en algunos depósitos de scheelita, carente de importancia económica por presentarse en pequeñas cantidades.

Las citadas especies toman parte en procesos tanto del ciclo endógeno como del exógeno; las concentraciones de wolframita corresponden al primero de los nombrados, vale decir de naturaleza hipogénica en relación con intrusiones de rocas ácidas (graníticas), participando también del ciclo exógeno a través de la formación de terrenos aluvionales, como material detrítico. Para la scheelita se asume un origen epigenético en unos casos y en otros singenético, conforme con las ideas expuestas por algunos investigadores en determinadas áreas wolfrámicas de las provincias de San Luis y Córdoba.

La wolframita, la variedad dominante, se presenta en cristales tabulares, aislados o agrupados, de variado tamaño, dispuestos muchas veces hacia la salbandas acompañando a la muscovita. Agregados de estos individuos chicos y grandes dan lugar a la formación de "nidos", "rosetas" y "bolsones" de algunos kilogramos hasta concentraciones de toneladas, en zonas de "clavos" como el explotado en la mina "San Virgilio" (Córdoba) que, según se dice, habría producido 150 t de concentrados; menores fueron las registradas en Los Condores" (San Luis) "Fischer" (Córdoba) y otras. La variedad hübnerita, de idénticas características, poco frecuente, constituye el mineral de la mina "San Martín" (Río Negro) y "Diana" y "San Vicente" (San Luis); a la ferberita corresponde el mineral de "Los Viejos" (Catamarca) y de Liquinas-te (Jujuy) conocido como "wolfram pesado" y "wolfram liviano".

La scheelita forma yacimientos propios o bien participa en la composición de las menas de wolframita, en grado variable. Puede tener un origen hipogénico o primario en el caso de singénesis y secundario procedente de la alteración de wolframita. Su color es blanco, amarillo, verde claro, gris, rojizo; se le encuentra en granos diseminados en material de ganga, en masas y en individuos cristalinos con su característico hábito bipiramidal, de algunos centímetros de largo. En un mismo yacimiento suele corresponder a más de una generación.

Entre otros elementos paragenéticos del tungsteno, se señala el estaño (como casiterita) ausente en los yacimientos puntanos y cordobeses, encontrándose en algunos mantos del yacimiento de Arrequintín (San Juan) y también en "Los Viejos" (Catamarca); este óxido de estaño está acompañado de wolframita en los depósitos de Mazán (La Rioja). El molibdeno, como molibdenita, se presentan en varias minas de wolframita del distrito Cerro Aspero, (Córdoba), en tanto que el bismuto tiene mayor difusión como bismutina e incluso como bismuto nativo, particularmente en diversos depósitos de San Luis y Córdoba, como ser en "Los Condores", en La Bismutina, Auti (Aguas de Ramón) y otras. Aparte de las especies mencionadas debe señalarse en todos los yacimientos de wolframita, la existencia de pirita, calcopirita, blenda e incluso galena, en variadas proporciones, minerales éstos observables asimismo

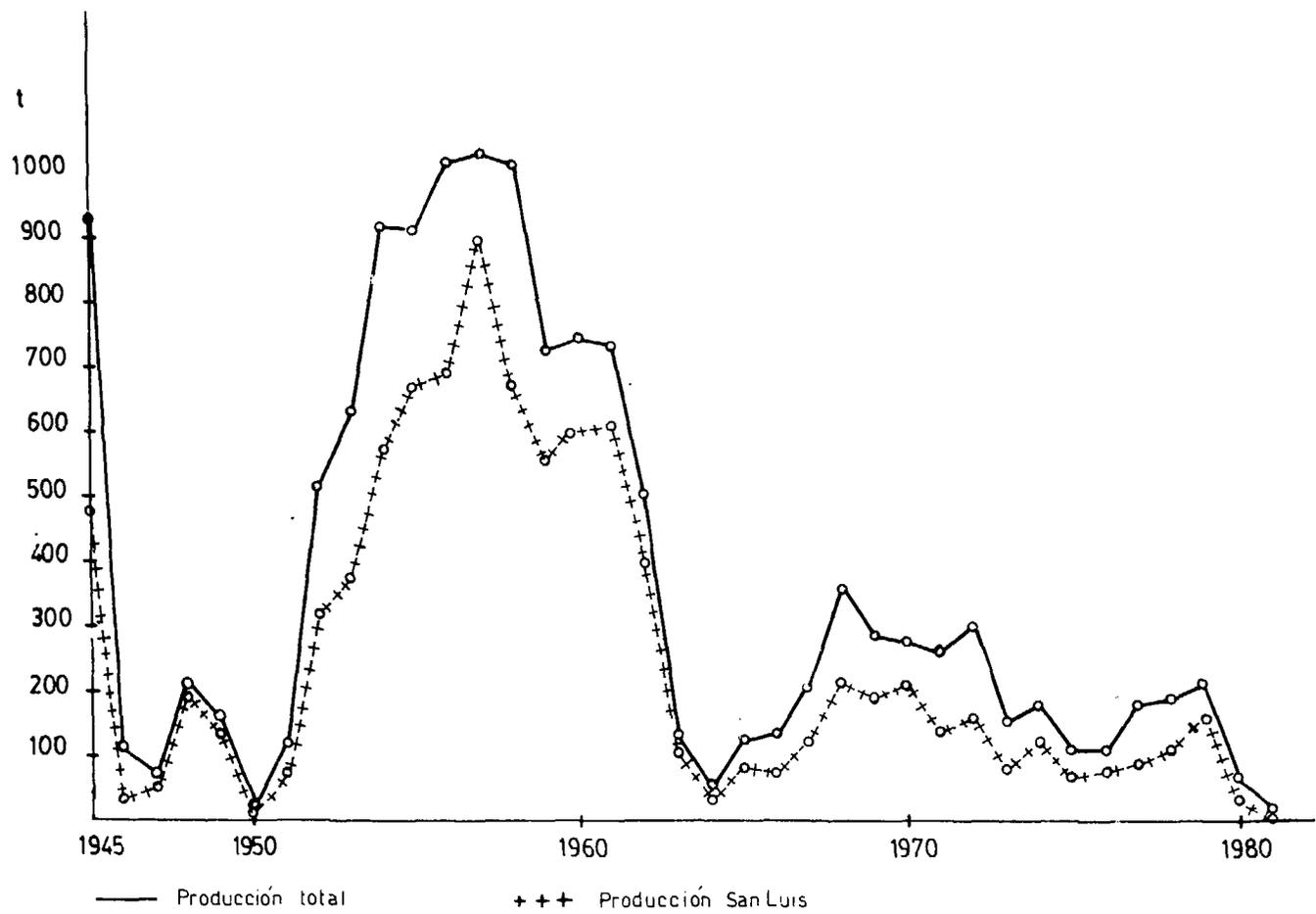


Fig 119 PRODUCCION DE CONCENTRADOS DE MINERALES DE WOLFRAMIO, 1945-1981

en yacimientos scheelita.

Como material de ganga en las concentraciones de wolframita, la especie dominante es el cuarzo, al que se asocia comunmente muscovita y además fluorita, apatita, topacio, turmalina, berilo (raro). En los depósitos de scheelita la ganga, en algunos casos, lo constituye el cuarzo, feldespatos, muscovita, biotita y en otros, en los estratoligados, actinolita, calcita, epidoto, biotita, clorita, fluorita.

La alteración tanto de la wolframita cuanto de la scheelita da lugar a la formación de tungstita ($WO_3 \cdot H_2O$). La existencia de la ferrotungstita ($Ca_2Fe_2^{3+}[WO_4]_5 \cdot 9H_2O$) es aun dudosa,

Respecto de la tipología de nuestras concentraciones wolfrámicas, de ellas podríamos distinguir, entre otras de sus características, dos grupos: uno que representa una conformación vetiforme, esto es el resultado de un relleno de fracturas dentro del cual se encuentran la mayoría de los depósitos de wolframita, emplazados en sedimentos, metamorfitas y granito u otra roca ignea o bien en el contacto de aquellas con éstas. Predomina el emplazamiento en rocas metamórficas en el ambiente de las sierras de San Luis y Córdoba, en posición concordante y discordante. Los depósitos de El Chacho y otros encajan en granito. Al segundo se ubican aquellas mineralizaciones de carácter disseminado, con preferencia los depósitos de scheelita que forman cuerpos irregulares, como ser, entre otros, los sitios en el área de El Morro (San Luis), localizados en rocas carbónicas, skarnificadas y anfibolitas epidotizadas.

En lo concernientes a su ubicación espacial, nuestros minerales de tungsteno tienen por dominio principal el ámbito de la Sierras Pampeanas (San Luis, Córdoba y Catamarca), donde en las dos primeras de las provincias mencionadas el número de minas y denuncios es muy elevado, representando en conjunto una provincia wolfrámica. Aparte de la amplia comarca citada, existen depósitos de wolframita en el ambiente de la Cordillera Frontal, como los diversos mantos de cuarzo con wolframita de Arrequeintín-Agua Negra y en la mina "Josefina" (Mendoza); en el macizo Norpatagónico, mina "San Martín", (Río Negro) y ciertas pequeñas concentraciones en la Puna jujeña (Tusaquilla-Liquinaste) (Fig. 42).

Tomando en consideración las condiciones de formación de nuestras concentraciones wolfrámicas, es posible distinguir los siguientes tipos:

a) Wolframita

- 1° Depósitos de carácter pegmatítico. Raros. Ejemplos: área de Quines, (San Luis), con columbita-tantalita; "Buena Suerte" (Catamarca), con biotita, feldespatos, cuarzo, fluorita.
- 2° Manifestaciones en material de carácter aplítico: wolframita en individuos pequeños asociado a plagioclasa, cuarzo, granate, bornita, calcopirita, molibdenita, berilo, mica, en cuerpos chicos, irregulares, presentes en las minas "Loma Linda" y "San Esteban" (distrito Cerro Aspero, Córdoba) y quizás en las pequeñas concentraciones de wolframita de Tusaquilla-Liquinaste (Jujuy).
- 3° Yacimientos hipotermales. Ejemplos: Exponente máximo, "Los Cóndores" (San Luis) con scheelita, muscovita, cuarzo, fluorita, pirita, calcopirita, blenda, bismutina, bismuto nativo y otros; "San Virgilio" y "Fischer", con cuarzo, apatita, fluorita, calcopirita, molibdenita, scheelita, etc. y los distritos La Bismutina y Auti con escasa scheelita, bismutina, calcopirita, bornita, galena en cuarzo (Córdoba); "San Antonio", con muscovita, cuarzo, berilo, turmalina, bornita, etc. y "Los Viejos", con biotita, feldespatos, pirita, calcopirita (Catamarca); Arrequeintín, con escasa scheelita, blenda, pirita, rara arsenopirita, casiterita, etc. en ganga de cuarzo (San Juan) y El Cantadero, diversos mantos, con escasa scheelita, feldespatos, muscovita, bismutina y otros en ganga de cuarzo. (La Rioja).

4° Mineralización diseminada. Ejemplo de este tipo lo ofrece en ciertos sectores el yacimiento de la mina "Buena Suerte", donde la wolframita se muestra en "ojos" pequeños asociados a topacio, dentro de un granito porfiroide altamente biotitizado, cubriendo un área de cierta consideración. Aquí la wolframita se presenta también en filones con abundante fluorita.

b) Scheelita

1°-En pegmatitas. En el Morro en el sector de yacimientos de tipo estratoligado, con muscovita, cuarzo, berilo fluorita y en la mina "El Valle" con feldespato, muscovita, berilo, fluorita, turmalina. (San Luis)

2° Hipotermales. En filones con ganga de cuarzo, por ejemplo: "La Florida"; en vetas con algo de feldespato, muscovita y escasos sulfuros sitas en el contacto entre filones de lamprófiros con esquistos cristalinos y rocas graníticas, como ser en Los Avestruces, La Aspereza, Nogales y otras, también en Los Piquillines, en contacto granito-lamprófiro (San Luis)

3° Depósitos estratoligados. Existentes en la región El Morro- "El Morro N°1", "La Buyi", "El Peje" y otras (San Luis). Este tipo de mineralización estaría presente en el sector de La Ciénaga de Allende (Córdoba), considerado por algunos autores como reemplazo metasomático de carácter hipotermal.

BEDER(1918) definió la primera clasificación de los yacimientos de wolframita, orientada desde el punto de vista de su contenido mineralógico, característico; más tarde ANGELELLI (1950) siguiendo la de aquél la amplía con la participación de los depósitos de scheelita, y BRODTKORB y AMETRANO (1982) establecen un tipología de un grupo de concentraciones wolfrámicas puntanas, de carácter vetiforme y diseminado, definiendo subgrupos acorde con un contenido (wolframita, scheelita), su litología (concordante y discordante) y material de ganga.

Para los yacimientos estratoligados del grupo El Morro-Yulto, la procedencia del tungsteno es sugerida por BRODTKORB y BRODTKORB (1977) como producto de exhalaciones volcánicas relacionadas con efusiones de basalto, los que habría originado luego los cuerpos de anfibólicos por metamorfismo regional. LLAMBIAS Y MALVICINI (1982) consideran a los mismos como aportados probablemente por fluidos de origen magmático, sin abrir juicio sobre la procedencia del tungsteno.

Con fines ilustrativos, el tungsteno, como elemento traza, en rocas graníticas ha sido determinado por activación neutrónica con valores de 8,5 y 4 ppm, en el granito normal y en el porfiroide de la sierra de Fiambalá. Por otra parte, se señala que una muestra de psilomelano radio-astilloso procedente de Aguada del Monte (Córdoba) registró un contenido de 0,32% WO_3 .

La destrucción de yacimientos de wolframita ha dado lugar a la formación de concentraciones detríticas (eluviones, aluviones), que han sido motivo de explotación, como ser en el distrito La Bismutina, también se los benefició en Auti y otros lugares, lo expuesto reza también para la scheelita, trabajada en Canutal, cerca de Pancanta (San Luis, donde se lavaban tierras por medio de canaletas.

En cuanto a las reservas que dispondría el país en estos minerales, con tenores del orden de 0,4 0,5 y hasta 1% WO_3 , se carece de información fehaciente, ya que los yacimientos de mejores perspectivas han sido muy trabajados. De todos ellos se destaca el de la mina "Los Cóndores" que en el período 1939-1963 produjo 6.619 t de concentrados de wolframita y de scheelita, además de los de bismuto, a dicha cifra correspondería agregar lo extraí

do por la compañía alemana Hansa desde los primeros años del presente siglo hasta 1918, lo que se estima en unas 1.500 t o sea que se habría alcanzado un producido total de unas 8.100 t.

Atento con la información proporcionada por la Estadística Minera de la República Argentina nuestros yacimientos en el lapso comprendido entre 1939 y 1981 proveyeron un total de 26.000 t de concentrados con ley promedio 65% W0₃ y más, que se discriminan por período y provincia como sigue (Fig. 119).

	<u>1939-1944</u>	<u>1945-1980</u>
San Luis	8.473 t	9.325 t
Córdoba	2.819	2.759
Catamarca	832	438
San Juan	632	331
Mendoza	155	83
La Rioja	64	357
Río Negro	-	259

La producción anual por quinquenio en el período 1945-1979 ha sido de:

1945-1949	295t	1965-1969	221 t
1950-1954	443	1970-1974	237
1955-1959	943	1975-1979	142
1960-1964	439		

La comercialización de los minerales de wolframio se ajustó durante mucho tiempo a la cotización internacional, pero durante algunos años de la década de 1950 y 1960, rigió un precio sostén acordado por el Estado.

Finalmente, se indica que en el período 1950 hasta 1979 inclusive se destinaron al exterior 10.470 t de concentrados de wolframita y scheelita.

Los minerales de wolframio se destinan en el país para la elaboración de óxido y carburo, éste último como metal dura utilizado en las confecciones de herramientas de corte, porta-insertos, fresas.

CATAMARCA

Contabilizando el producido de esta provincia en el período 1936-1979, surge que ocupa el tercer lugar en la producción nacional, precedida de San Luis y Córdoba. Sus yacimientos se emplazan en el ámbito de las Sierras Pampeanas y se agrupan en cuatro áreas, dispuestas en los departamentos Belén y Tinogasta. Se trata de concentraciones vetiformes alojadas tanto en rocas graníticas como en su cubierta del basamento cristalino, portadoras esencialmente de wolframita con ganga de cuarzo. En el primer departamento citado se encuentra el yacimiento más importante intensamente explotado durante los años de la Segunda Guerra Mundial, la mina "San Antonio", además de los depósitos del área de Papachacra, y de scheelita de Cerro Negro. Las minas "Buena Suerte", "Los Viejos", "Tres Sargentos" y otras corresponden al departamento de Tinogasta (sierra de Fiambalá).

Acorde con lo indicado en el Padrón de Minas (1979) de esta provincia, el total entre minas vigentes, caducas y vacantes asciende a 28, de ellas 9 en estado de vigencia ("Del Valle"), "Don Carlos", "Evos" "La Banda", "Martita", "Messalina", "San Antonio", "San Isidro" y "Santa Delia".

La producción total de concentrados producidos en el lapso 1936-1979 asciende a 1.250 t, de ellas 812 en 1936-1944 y 438 en 1945-1979, ésta última se discrimina, expresada anualmente por quinquenio, como sigue:

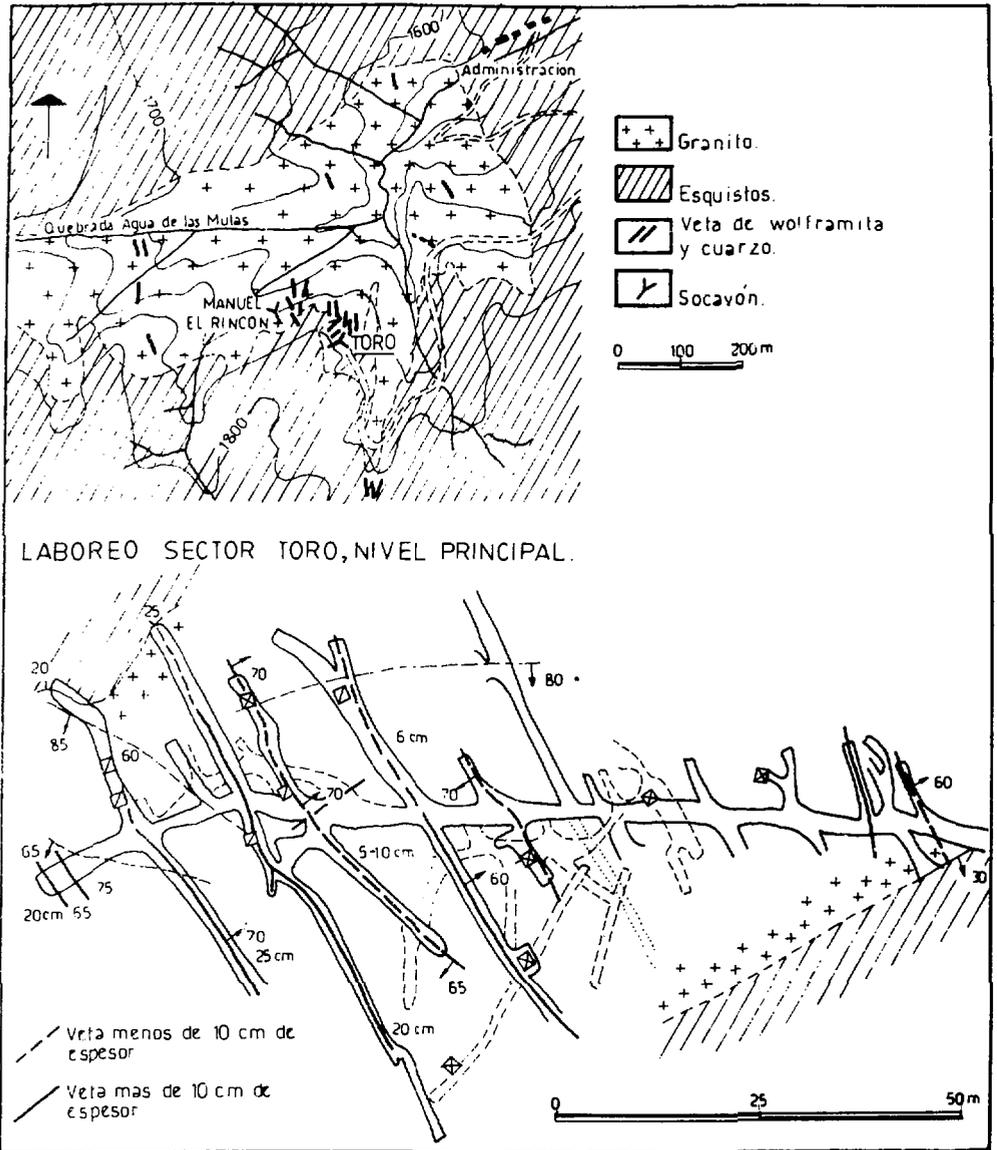


Fig. 120 BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA MINA "SAN ANTONIO", DPTO. BELEN, CATAMARCA, según BEDER (1922) Y SMITH Y GONZALEZ STEGEMANN (1942 - 1943)

1945-1949: 8	1965-1969: 7
1950-1954: 26	1970-1974: 4
1955-1959: 23	1974-1979: 9
1960-1964: 15	

"San Antonio"

Esta mina de wolframita abarca las laderas de la quebrada de Las Mulas, al norte del cerro San Antonio, 22 km al SSO de la localidad de Londres (distrito La Ramada, departamento Belén), a 1.700-1.800 m s.n.m.

Tanto BEDER (1922 b), como SMITH y GONZALEZ (1947) han estudiado con detenimiento la geología de la zona y las diversas vetas integrantes del yacimiento de la mina de referencia. TEZON (1957) y FERNANDEZ LIMA (1969) se refieren también a este yacimiento.

La región está constituida por un cuerpo granítico intrusivo en esquistos filíticos y cuarcíticos en menor grado, correspondiente al Precámbrico-Eopaleozoico. En dichos esquistos metamórficos, cuya foliación mantiene un rumbo N 30-45°E, se observan fenómeno de contacto térmico que dieron lugar a la formación de esquistos nodulosos "Knotenschiefer" y micaceos. El granito, en el cual se distinguen dos tipos por su coloración rosada y amarillo-verdosa, es de grano fino y está compuesto por ortosa, albita, cuarzo y muscovita. A lo largo de las vetas, el granito se encuentra alterado en una roca cuarzo-muscovítica ("greisen"). Los autores citados destacan que las vetas se localizan casi únicamente en el granito; en el caso de internarse en los esquistos, lo hacen reduciendo apreciablemente su espesor y hasta desapareciendo (Fig. 120).

El yacimiento, descubierto en 1918, está representado por más de 50 vetas situadas en un cuadrado de 500 m de lado y preferentemente en el contacto del granito con los esquistos. Se hallan en fisuras bien definidas y tienen por roca encajante fajas de "greisen" de pocos centímetros de espesor, las que en casos excepcionales adquieren una potencia de hasta un metro, siendo en muchos casos portadoras de wolframita. La dirección de las vetas es variable como también su inclinación. SMITH y GONZALEZ (op. cit.) los agrupan en filones orientados NO, N y NE; en el primero y segundo grupo su buzamiento es muy fuerte, en el tercero son subhorizontales. En cuanto a su potencia, esta oscila entre pocos centímetros hasta más de un metro en las vetas principales. Los espesores señalados por los autores anteriormente indicados varían entre un mínimo de 5 y un máximo de 35 cm. La verdadera extensión de las vetas no es conocida, habiéndose explotado algunas de ellas (1943) en un recorrido de más de 60 m, asimismo se desconoce la profundidad que pueden alcanzar.

Los minerales más característicos del relleno de las mismas son: cuarzo blanco, mica blanquecina dispuesta especialmente en las salbandas, y wolframitas en masas cristalinas gruesas de hasta 250 kg o en cristales aislados y dispersados en el cuarzo. En menor proporción, y hasta de rara presencia participan: berilo verde azulado, turmalina, pirita, calcopirita, covelina, bornita y entre los minerales oxidados: limonita, malaquita, azurita, crisocola, hematita y oxidados de bismuto. BEDER (op.cit.) menciona el hallazgo de bismuto nativo y molibdenita.

El tenor medio en WO_3 de las vetas en consideración no ha sido establecido, aunque en general se estima elevado; en algunos trabajos se calculó un 8 % de wolframita. El material beneficiado en la planta de concentración en el transcurso de 1942, contenía una ley de 3,2% de wolframita. En los sectores ricos se determinó un contenido de 20% wolframita, en tréchos de 5 m o más; los cuales eran seguidos de otros completamente estériles.

Desde el punto de vista genético estos depósitos son del tipo hipotermal en relación con el granito que los encierra, cuya edad se considera paleozoica.

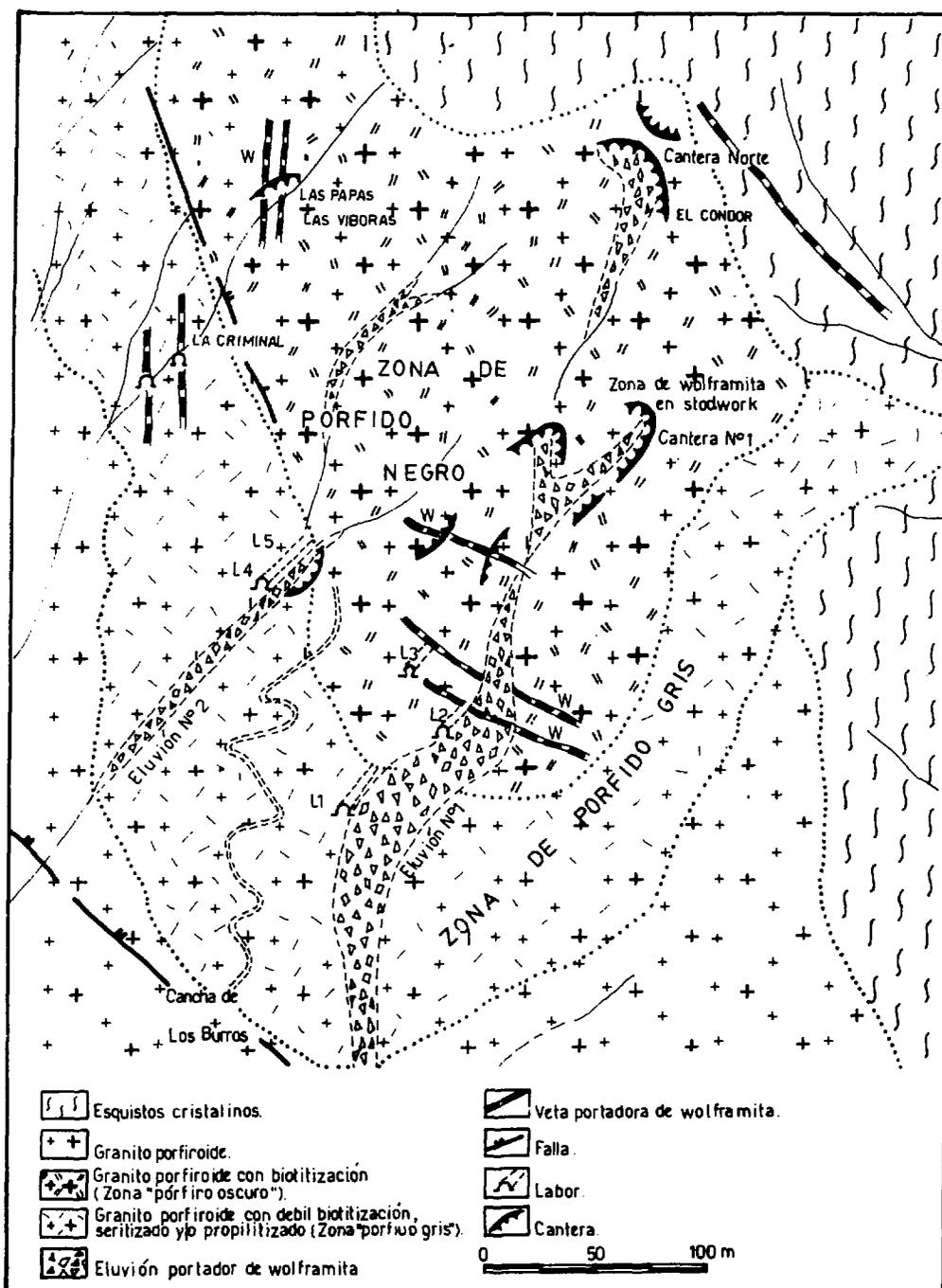


Fig. 121 BOSQUEJO GEOLOGICO AREA DE LA MINA "BUENA SUERTE" Sa. DE FIAMBALA ,CATAMARCA ,según ARROSPIDE (1980).

En esta, la más importante de la provincia de Catamarca, en lo que a su mineralización por wolframita se refiere, se han realizado numerosas labores consistente en trabajos a cielo abierto, chimeneas, socavones, etc. las que en 1943 alcanzaban un desarrollo total de más de 2.000 m. Sus labores principales se encuentran en El Rincón, donde existen entre 20 y 30 galerías viejas, y en Toro, lugar en que se concentró la explotación llevada a cabo en los últimos años. Este yacimiento descubierto en 1918, después de dos años de trabajo se paralizó hasta 1936. Desde ese año hasta septiembre de 1945 se explotó intensamente, tratando sus minerales en una planta instalada en la mina. Ha producido un total del orden de 400 t de concentrados. La producción correspondiente a la Cia. Argentina Minera "Copacabana", en el período 1942-1944 fué como sigue, en toneladas: 1942, 80,5; 1943, 93,0 y 1944, 89,5 con ley media 65% WO₃, y de 1952 a 1955, 57 t.

"Buena Suerte"

Esta mina (ex-"Los Arboles") se encuentra ubicada en la quebrada de los Arboles, a unos 230 m sobre el nivel de la misma, 7 km del paraje denominado La Aguadita, en el departamento Tinogasta, a unos 2400 m s.n.m. Dista 2,5 km, en línea recta, hacia el SO de la mina de wolframita "Los Viejos" y 50 km al NE de la localidad de Tinogasta.

ANGELELLI (1941), TEZON (1957) y ARROSPIDE (1980) informan, entre otros acerca de este singular yacimiento de wolframita.

Emplazado en el ambiente de las Sierras Pampeanas, en la ladera occidental y en la parte alta de la sierra de Fiambalá, interviene en la geología del área un granito porfiroide, de grano grueso, que por el oeste entra en contacto con metamorfitas y por el este con un granito normal, blanquecino. En su parte superior, en el "colgante" (roof pendant) se presenta una roca de mezcla y en niveles más bajos el granito porfiroide alterado en grado variable hidrotermalmente (biotitizado). Fig. 126.

El yacimiento representa dos sistemas de vetas en posición aproximadamente perpendicular; uno orientado NO-SE con buzamiento 50-60°SO y otro, NE-SO inclinado 60-80°SE. Al primer sistema pertenecen tres vetas aflorante en recorrido de hasta 120 m, con potencias de 0,15-0,20, llegando hasta 0,5-0,7 m. La traza del segundo sistema se define en las labores subterráneas. Aparte de esta presentación de tipo hidrotermal e incluso de carácter pegmatítico, cabe señalar la existencia de wolframita a manera de disseminación ("stockwork") en la fracción alta del yacimiento, como masas irregulares siguiendo franjas de 20 a 40 m de ancho orientadas NE-SO, cubriendo un área de 100 x 200 m. La wolframita, aquí en cristales chicos, se asocia a núcleos de feldespato, con topacio, fluorita y hojuelas de biotita. La mineralización en las concentraciones vetiformes está representada por wolframita con cuarzo y abundante fluorita y en el caso del tipo pegmatítico, bandas de biotita hacia las salbandas, feldespato rosado, wolframita y fluorita.

En 1957 el laboreo sumaba unos 900 m, representado por la abertura de un socavón (nivel 1), 4 niveles y tres secundarios que constituyen el grupo denominado La Criminal. En el laboreo subterráneo se cortaron tres guías de carácter pegmatítico y las vetas, observables en superficie. Últimamente la explotación se concentraba en las áreas de impregnación, con la realización de cortes.

Los derrumbes del material mineralizado han originado eluviones en dos quebradas que caen a la de Los Arboles, cuyo volumen totaliza aproximadamente 150.000 m³.

Esta mina ha sido explotada principalmente por la Compañía Minera Argentina desde el año 1937 hasta 1945. La producción global registrada incluyendo la perteneciente a la mina "Los Viejos" fué de 131 t con leyes 68-70% WO₃.

"Los Viejos"

Esta mina de wolframita se halla ubicada en el departamento Tinogasta, unos 10 km al E de Fiambalá o 55 al N de Tinogasta, a una altura aproximada de 3.000 m s.n.m.

Emplazada en el ambiente de las Sierras Pampeanas, en la parte alta de la sierra de Fiambalá, su yacimiento consiste en una veta alojada en el granito normal del área, grisáceo a rosado que asoma en un recorrido de 1.000 m, contando la interrupción de 300 m que media entre las secciones Alto Norte y Alto Sur. Observa una dirección N 30-50°O e inclinación de 45-60°NE, oscilando su espesor entre pocos centímetros y hasta 0,40 m (promedio 15 cm). A trechos, la veta, acompañada a escasa distancia por una delgada faja de "greisen", acuña para volver a tomar cuerpo más adelante.

La mineralización principal consiste en: cuarzo (ganga dominante), mica (biotita) en hojas de varios centímetros de tamaño, dispuesta en las salidas y wolframita en cristales comunmente chicos, recostados en las fajas de biotita o diseminadas en la masa central de cuarzo, el que encierra pirita, calcopirita, fluorita también feldespato alterado, en pequeñas proporciones. Como especies supergénicas se notan hematita, malaquita y limonita.

Del tipo hipotermal, esta concentración wolfrámica se localizan en una extensa fractura tensional, relacionada a uno de los sistemas de diaclasas que afecta al granito, al que se relacionaría el mismo. Fracturas post-minerales, de rumbo E-O, desplazan la veta con rechazo de hasta 2 m.

Esta mina ha sido la más explotada en la región, mediante piques y galerías que sobrepasan en total 2 km de laboreo. La sección Alto Norte fue trabajada en su mayor parte por una galería maestra y diversos piques y la sección Alto Sur, por dos galerías principales de más de 100 m, piques y chimeneas (ANGELELLI, 1941). Según estimación de TEZON (1957) se dispondría, acorde con el estado de los trabajos de una reserva de 147 t de concentrado con ley 65% W₀₃.

La Compañía Minera Argentina explotó este yacimiento desde 1937 hasta 1945, conjuntamente con la mina ex "Los Arboles" ("Buenos Suerte"), habiendo obtenido una producción de 131 t de concentrados con ley 68-70% W₀₃, de las cuales la mayor parte corresponde a "Los Viejos".

"El Aragonés"

Esta mina se halla ubicada en el cerro Papachacra, a ambos márgenes del río Vicuña, distante de la localidad homónima 15 km al SSE, 4 al NNO del poblado de Papachacra y unos 25-30 km de Corral Quemado, en el departamento Belén.

Acorde con lo manifestado por DE LA IGLESIA y GIVRE (1955) el yacimiento comprende dos zonas, distintas y definidas, separadas por el río citado; la del sector NNE que ocupa la ladera occidental del cerro Papachacra, constituido por esquistos micáceos inyectados, poco metamorfizados, Fm Corral del Precámbrico, de rumbo N-S y buzamiento 25°E que encierra concordantemente guías de cuarzo, algunas con wolframita, las que son cortadas por otras a manera de crucero, de un espesor de hasta 10 cm, con la siguiente mineralización; a parte del wolframita, mica, pirita, cuarzo y óxidos de hierro y compuestos oxidados de cobre. La otra zona, el sector SSO, ofrece las mismas características, con guías y vetas más definidas, de dirección N 13-15°E y posición subvertical, portadoras de wolframita, mica, hematita, turmalina, en ganga de cuarzo y además óxidos de hierro y manganeso y bismutita.

Laboreo en su mayor parte a cielo abierto, destapes y rajos. En el sector occidental hay 10 trabajos, con rajos de hasta 17 m de largo por 9 de profundidad y galerías. A 9 t asciende la producción entregada a I.A.P.I. en los años 1952-1956.

Cerro Negro

A unos 10 km al NNO de la localidad de Cerro Negro, (departamento Belén),

en la elevación homónima y en su ladera occidental, se localizan diversas vetas portadoras de scheelita, emplazadas en un ambiente de cuarcitas gris verde oscura y filitas micáceas muy inyectadas asignadas al Precámbrico. En el extremo sur de cerro Negro aflora una masa granítica.

Se trata de filones de cuarzo de rumbo aproximado N-S, potencia muy variable y recorrido que no sobrepasa decenas de metros. La scheelita, de grano fino, se halla distribuidas muy irregularmente alcanzando a veces agregados del tamaño de un puño. Algunas vetas suelen contener turmalina (SOSIC, 1972).

Existen numerosas labores realizadas a cielo abierto, poco profundas.

"Tres Sargentos"

Se encuentra situada entre el Filo de la Cortadera y la quebrada del Fierro, 300 m al O de la mina "La Argentina", en el departamento Tinogasta a 2150 m s.n.m.

En la zona se presenta una serie metamórfica constituida por filitas cuarcíferas y anfibolitas muy metamorfizadas y un cuerpo de granito de variada textura; en las inmediaciones del contacto de ambos elementos se emplaza el yacimiento. Tanto el contacto del intrusivo como el área mineralizada concuerdan en rumbo y buzamiento con la serie metamórfica (TEZON, 1957)

El yacimiento está representado por tres vetas paralelas orientadas NNO enclavadas y observables en 100-300 m, con espesores de 5-20, en la serie metamórfica. Sus inclinaciones oscilan de la normal a 65°E. El mineral wolframita se presenta esparcido en masas de cuarzo masivo. A menudo se le encuentra formando "ojos" o "bolsillos" en la parte superficial del depósito. Formando la salbanda se hace presente la biotita, con espesores de hasta 2 cm.

Intensa ha sido la explotación de esta mina a juzgar por los rajos efectuado a cielo abierto, galerías, socavones y piques, con el derrumbe parcial de algunos niveles en la actualidad.

"Andacolla"

Se localiza esta mina entre las quebradas de los Mineros y Andacolla, 4 km al E de la mina de hierro "La Argentina".

En el área predomina el ambiente señalado para "Tres Sargentos", esto es, de una serie metamórfica y rocas graníticas. La zona mineralizada se extiende en una longitud aproximada de 1,5 km y se define en un sistema de tres vetas de carácter pegmatítico o de cuarzo masivo, portadoras de wolframita, que mantienen un rumbo general N-S, afectado por fracturas de escaso rechazo y buzantes al O, de un espesor de 10-30 cm (TEZON, 1957).

Este yacimiento ha sido muy explotado a través de rajos a cielo abierto y también por laboreo subterráneo, inaccesible, de un desarrollo en conjunto de unos 2.000 m.

Otros depósitos

Dentro del distrito El Salto-Agua de los Mineros, TEZON (op.cit.) se refiere, además, a los depósitos de wolframita, en el mismo ambiente geológico de: "Portezuelo Blanco", distante 2 km al S de "Andacolla" y consistente en una veta de dirección N 17°E con inclinación 35°O; "Santo Domingo", sito 100 m al E de la mina de galena "La Conocida" y ésta a su vez 1 km al N de "Andacolla", representada por una veta de arrumbamiento NNE con buzamiento al O, con wolframita en guías pegmatíticas y venas de cuarzo masivo, y "Rosa rio", a 2 km de "La Conocida", depósito explotado a cielo abierto (200 m) con laboreo además subterráneo, siguiendo una veta de cuarzo, de 5-10 cm de espesor, orientada N 30-35°O con inclinación 70° tanto al E como al O.

"San Isidro" y "La Banda"

La mina citada en primer término se halla situada en la zona de La Mesa da, sobre la margen izquierda del arroyo homónimo, 12 km al NO de la pobla-

ción Corral Quemado y 165 hacia el N de Tinogasta, en el departamento de Belén, a 2800 m s.n.m.

Su yacimiento se encuentra alojado en esquistos micáceos y comprende un conjunto de vetas, de distintos rumbos y buzamientos, de las cuales las principales registran orientación N-S buzando 35-40°E y una potencia media de 0,20 m. Fallas de poco rechazo desplazan a la mencionada veta, en cuya composición mineralógica participan: cuarzo, mica, turmalina, pirita y wolframita en "nidos" y "bolsones" de hasta 70 kg, además de minerales oxidados de hierro y cobre.

Cuenta con cinco galerías sobre veta, de un desarrollo de hasta 50 m y diversos trabajos menores. En el período 1952-1959, según informan DE LA IGLESIA y GIVRE (1955), su producción fue de 6,6 t de concentrados entregadas al I.A.P.I.

La mina "La Banda" se localiza al sur y contigua a la anterior, separada por el río de La Mesada. Comprende dos vetas encajadas en esquistos micáceos, concordantemente, que tienden a unirse, de rumbo N 15°E e inclinación, la occidental al O y la oriental al E (conjugadas). La veta del E registra un buzamiento de 50-60°E y una potencia media de 0,10 m. Su mineralización principal consiste en wolframita en ganga de cuarzo.

Cuenta con diversos trabajos superficiales de poco desarrollo y una galería.

CORDOBA

En el basamento cristalino de las sierras de Comechingones, Pocho o Altautina y Guasapampa integrantes de las Sierras Pampeanas, se registra un número inusitado de denuncios mineros que ponen de manifiesto la extraordinaria difusión del wolframio en esa unidad morfoestructural. Es así que en el Padrón de Minas (1971) de esta provincia figuran como minas mensuradas solicitadas por wolfram 177 y 213 sin mensura lo que hace un total de 390, y los denuncios por scheelita, 67 mensuradas y 147 sin mensurar o sea un conjunto de 214, que sumadas a las anteriores dan un total de 604. De las de wolfram mensuradas 101 se localizan en el departamento Calamuchita, 23 en el de Punillas y 20 en el de San Alberto y de las de scheelita, 30 en San Alberto y 27 en Punilla.

Los depósitos y manifestaciones wolfrámicos están representados por concentraciones de wolframita acompañada por lo general de scheelita, en variadas proporciones, y de sulfuros (bismutina, pirita, calcopirita y blenda y hasta galena), en ganga de cuarzo con muscovita, turmalina, apatita; los de scheelita, libre de wolframita, con ganga de cuarzo y escasos sulfuros, conforman vetas e impregnaciones en calizas portadoras comunmente de silicatos ferrocálcicos y cuarzo.

El ambiente en que se alojan es el de esquistos preferentemente en el caso de los yacimientos de wolframita, y también en rocas graníticas, los de scheelita lo hacen en calizas. Los mismos se emplazan desde la sierra de Comechingones por el sur hasta la de Guasapampa por el norte, en un recorrido de aproximadamente 150 km.

Dentro de esta extensión se hace referencia a los principales centros de mineralizaciones ordenados según departamento: Calamuchita, grupo Cerro Aspero con numerosas minas entre ella "San Virgilio" con vetas encajadas en esquistos y en rocas graníticas; grupo Fischer, Numeradas y otras con wolframita en cuarzo con muscovita, apatita; San Alberto, con la mina "San Ignacio" de wolframita en cuarzo y muscovita, en mantos intercalados en gneis y esquistos micáceos; conjunto de depósitos de scheelita en metamorfitas con inclusiones de caliza, "El Salto", "Toyita", "San Juan Bosco", "Santa Bárbara" y otras en Ciénaga de Allende-San José (sierra de Altautina); "San Juan Bautista" y "La Unión" con wolframita y scheelita en cuarzo con turmalina; Minas, grupo La Bismutina con "La Bismutina", "Victoria", "Durazno", representado

por varios filones-mantos de cuarzo con wolframita, bismutina y otros sulfuros dispuestos entre esquistos y distrito Auti o Aguas de Ramón, en la sierra de Guasapampa como en el anterior, con las minas "El Carmen", "Ema", "Mercedes", "Esmeralda", "Armonía" y Punilla, concentraciones de scheelita "Mogote de la Picaza", "Los Guindos" y otras del grupo minero Olaen y de wolframita María del Carmen, "Los Mogotes" y otras del grupo minero Characato Olaen, encajadas en metamorfitas y los depósitos de scheelita en las proximidades de calizas.

Córdoba, en la minería del tungsteno, ha contribuido, en el lapso 1936-1980, con 5.578 t concentrados de wolframita y scheelita, esto es el 36% del producido nacional; entre 1936-1944 aportó 2.813 t y entre 1945-1980, 2.773 t. Su abastecimiento promedio anual por quinquenio correspondiente al período 1945-1979, ha sido de:

1945-1949: 92 t	1965-1969: 55 t
1950-1954: 116	1970-1974: 37
1955-1959: 165	1975-1979: 25
1960-1964: 60	

Distrito Cerro Aspero

En el departamento Calamuchita (pedanía de Los Sauces), sobre la falda occidental de la sierra de Comechingones, se emplaza un amplio distrito wolfrámico que abarca una extensión de 7 km en sentido E-O y 5 km, en el N-S, a una altura comprendida entre 1500 y 1800 m s.n.m. (Fig. 122).

Entre los diversos estudios efectuados acerca de sus yacimientos se citan: FERNANDEZ AGUILAR (1944); SCHMID (1945), JOHNSON (1945); PACI GIGLI (1949), OLIVERI (1956); ASPILCUETA (1958) y GONZALEZ DIAZ (1972).

Este último aborda un extenso estudio geológico, petrológico y estructural del área, en la que participan metamorfitas y rocas "graníticas", unidades que agrupa en Fm San Virgilio y Fm Cerro Aspero. De la primera distingue tres miembros a saber: La Aguada, caracterizada por una para-anfibolita; Fischer, constituido por una alternancia de anfibolita y micacitas y Lambaré, integrado casi exclusivamente por micacitas, incluyendo lentes de caliza. Se refiere asimismo a la invasión cuarzo-oligoclásica en las mencionadas metamorfitas, señalando dos tipos: el nodular ("ojos") y el tabular, además de uno intermedio o "zona de transición", en que las micacitas dan lugar a las llamadas "pegmatitas concrecionales".

La Fm Cerro Aspero está representado por rocas ígneas graníticas que muestran variaciones texturales y estructurales. Ella comprende el plutón granítico y borde diferenciación de dicho plutón y como cuerpos tabulares pegmatitas, aplitas y filones de cuarzo estéril. Termina enfocando los rasgos estructurales y en cuanto a la geología económica se refiere, en ciertos aspectos, a los depósitos allí existentes que agrupa en vetiforme y diseminados.

La mineralización de este distrito es conocida desde fines del siglo pasado; algunos de sus yacimientos se explotaron con cierta intensidad hasta 1918. "San Virgilio" y "Fischer" y otros a partir de 1935, entre ellos los de la Compañía Tungsteno Argentino (grupo Cerro Aspero, minas Numeradas, Lambaré y otras), empresa que en el período 1940-1945 produjo 300 t de concentrados. Aparte de las minas que a continuación se han de tratar, como las de mayor interés, se citan otras tales como "Cerro de la Media Luna", "Cerro Negros", "Argos", "La Chola" etc.

Grupo "San Virgilio" : Investigado entre otros, por OLIVERI (1956), comprende el mismo, las minas "San Virgilio" con sus estacas y ampliaciones, "La Leona", "Paz" y "La Pródiga" (14 pertenencias, 83 ha.). Esta parte del distrito minero cerro Aspero, se halla situada sobre el faldeo oriental de la sierra de Comechingones, 36 km al O de Rfo de Los Sauces, 57 Km al NO de la

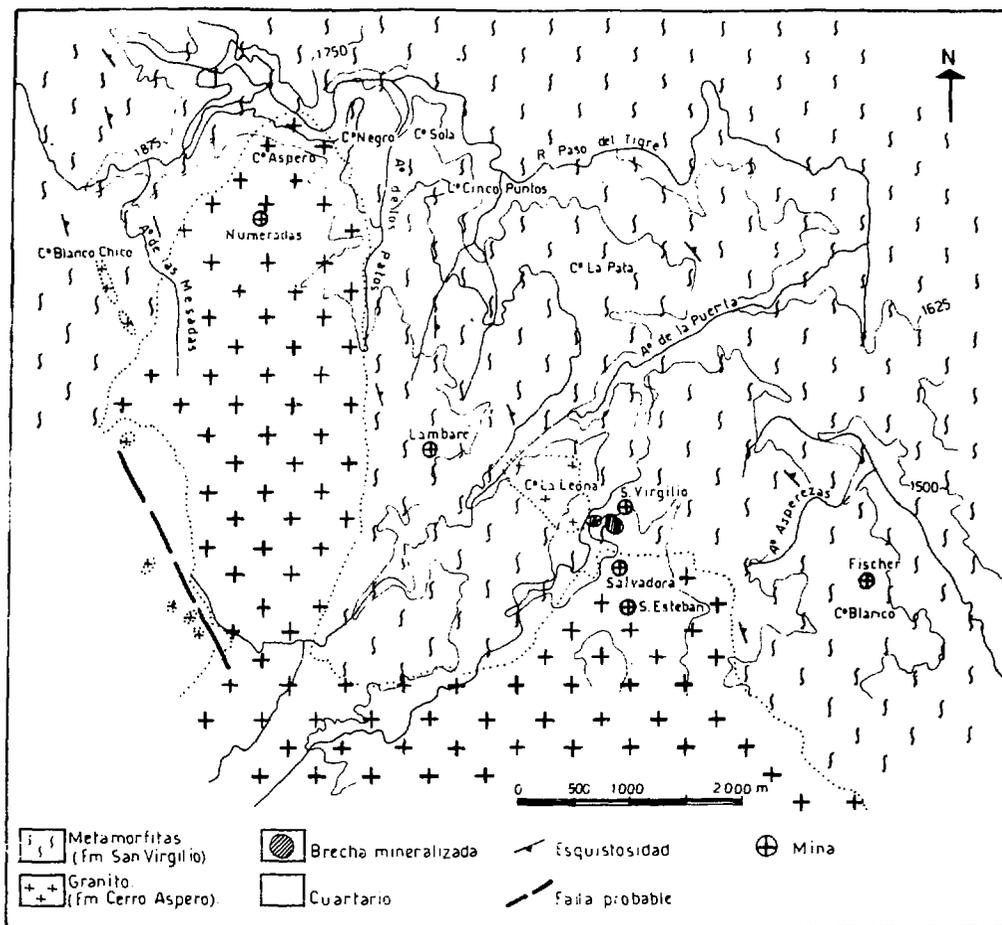


Fig. 122 CERRO ASPERO, DPTO. CALAMUCHITA, CORDOBA, según GONZALEZ DIAZ (1972)

localidad de Elena y 25 aproximadamente al E de la población de Carpintería (San Luis), en pedanía Río de Los Sauces, del departamento Calamuchita, a 1800-1900 m s.n.m. (Fig. 123).

Las pertenencias se extienden sobre ambos márgenes del arroyo de La Puerta comprendiendo al denominado cerro del Aguila. El basamento cristalino aflora en toda la zona y está constituido por esquistos, tipo gneis de "ojos" o nodular y por una plutonita ácida que los intruye. Los esquistos que incluyen algunos bancos de anfibolita, muestran una foliación orientada N-S con variaciones tanto al E como al O, con buzamiento de 23-40°E. Los asomos graníticos se presentan al sur del área, en las minas "La Salvadora" y "La Pródiga". En el contacto de éstos con las metamorfitas se desarrolla una facie pegmatítica con fajas de textura pegmatítica de 2-30 cm de ancho. Filones de apatitas, como derivación del granito, atraviesan los esquistos, uno de ellos registra un ancho de 2,50 m manteniendo un rumbo N-S e inclinación 26-28°E. Además se notan apatitas oscuras posteriores a la mineralización que cementa la brecha.

Siguiendo al autor citado, los depósitos portadores de wolfram se agrupan en cuerpo de brecha mineral, principal depósito del distrito y vetas de cuarzo con wolframita, de las que señala varios juegos.

El cuerpo de brecha, donde se ha efectuado la casi totalidad del laboreo esta conformado por trozos angulosos de esquistos, de tamaño muy variable cementado por abundante cuarzo con wolframita asociada a apatita verdosa, a veces muy frecuente, fluorita, escasa turmalina en agregados fibrosos y algunos sulfuros (pirita, calcopirita y molibdenita). Dicho cuerpo de contorno elíptico registra en su eje mayor una extensión de 295 m y un ancho máximo en su parte media de 145, es atravesado por el río de La Puerta. Tanto su límite oriental como el occidental están bien definidos y obedecen a fallas y en ambos contactos se encuentra una faja de cuarzo de 1 a 3 m de potencia, explotada con buenos resultados. Los límites N y S de la brecha no son netos.

Las vetas, numerosas, las agrupa OLIVERI (op.cit.) en: vetas subverticales, de rumbo ONO con buzamiento 80°NNE hasta verticales, en juegos sensiblemente paralelas en la zona El Pajoso y vetas cruceros, perpendiculares a las anteriores, poco frecuentes de corto recorrido. Distingue además vetas mantos, discordantes con la esquistosidad del gneis, constituyendo un juego bien definido, de dirección ONO a casi E-O con bajo ángulo de inclinación, alrededor de 40°, un juego presente en el extremo norte del espolón del cerro de La Ventana. Y, finalmente, cabe señalar la existencia de algunas vetas conjugadas a las anteriores, como así también escasas veta-mantos concordantes con la foliación del gneis.

Vetas de cuarzo estériles, seccionan los esquistos y el granito, como gruesos filones de cuarzo blanco ("cuarzo macho" de los mineros); las vetas portadoras de wolframita acusan por lo general una dirección N-S con desviaciones de 15-20° al E o al O, con buzamiento no mayor de 60°. Su espesor es comúnmente superior a 0,30 m y hasta 1 m., de un recorrido, algunas, de hasta 200 m. Además en el área en consideración se registra la presencia de dos filones fluoríticos como última etapa de la mineralización, con ganga de calcedonia; uno encajado en granito y otro en esquistos. El primero de 100 m de largo y el segundo de 150.

La mineralización de las vetas consiste en wolframita, escasa scheelita, pirita, bornita, calcopirita, molibdenita, bismutina, en ganga de cuarzo, mica (muscovita), apatita y fluorita. Este yacimiento hipotermal se relaciona genéticamente con el granito de la zona, del ciclo Caledónico (Devónico). Su ley es sumamente errática con "clavos" muy ricos que han producido hasta 150 t de concentrados. El tenor del mineral de la brecha, en un ensayo, acusó 0,63% WO_3 .

En esta propiedad se ha realizado un laboreo subterráneo de gran desarrollo, particularmente en las vetas del costado de la brecha, cuyos niveles

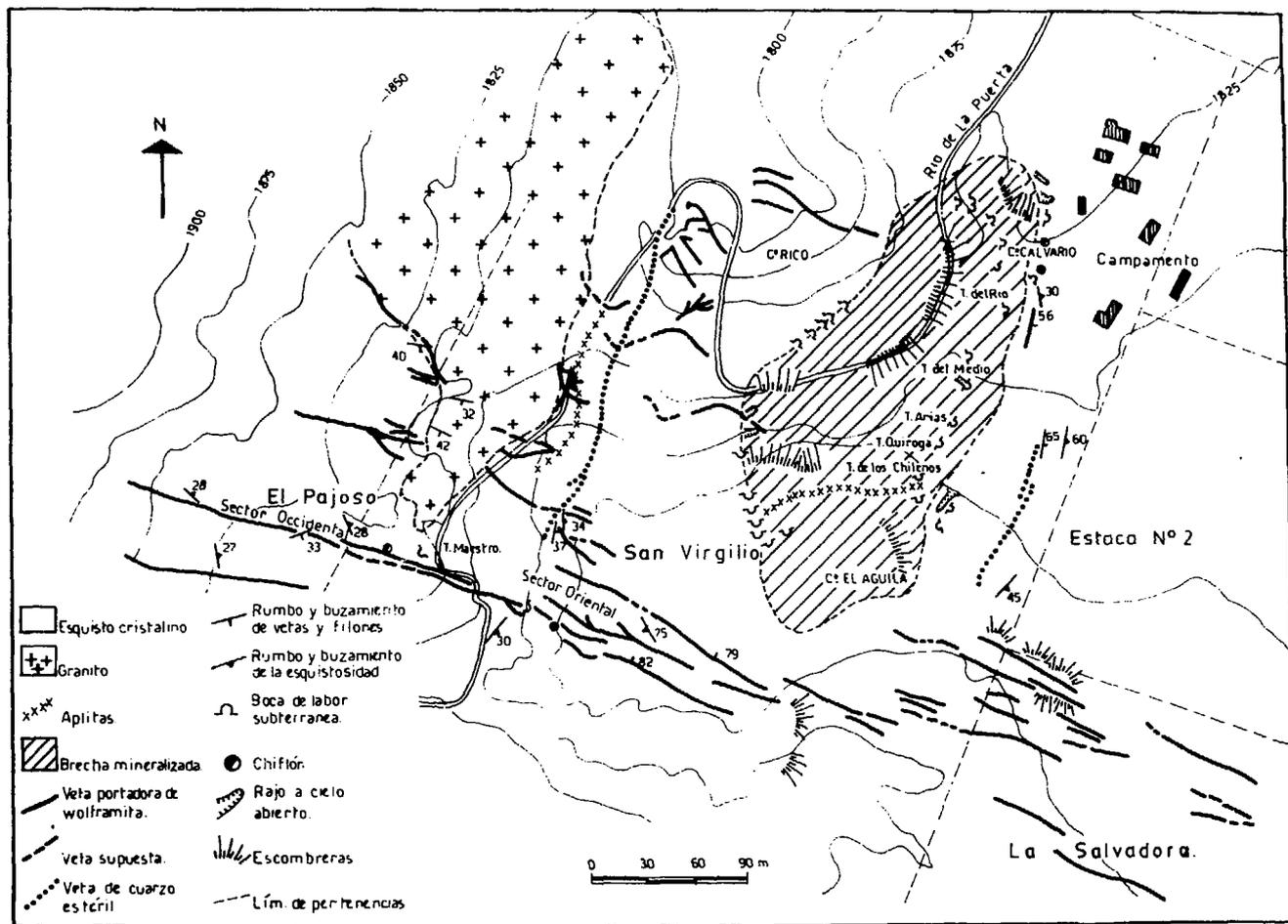


Fig. 123 GRUPO MINERO SAN VIRGILIO, RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO - GEOLOGICO, DPTO. CALAMUCHITA - CORDOBA, según OLIVERI (1957).

superiores están agotados. En el costado oriental de la brecha existen siete niveles, que totalizan 2040 m, algunos de hasta 500 m (nivel 0 o del Río) y en el costado occidental otros tantos con recorrido global de alrededor de 800 m de 190 m el más largo. A lo expuesto se suman los trabajos efectuados en las numerosas vetas menores, a manera de rajos y cortas galerías.

La producción de este grupo minero en el período 1939-1963 alcanzó a 401 t de concentrados discriminados así: 1939/46 180 t; 1951/60, 171 y 1961/63, 50 t con ley 71% W_3 .

"Cerro Aspero": A unos 4 km, en línea recta, de "San Virgilio" hacia el NO, casi frente a la confluencia de los arroyos del Tigre y del Bosque, en cerro Aspero, a 250 km al SO de la ciudad de Córdoba se halla la mina del epígrafe, en el departamento Calamuchita a unos 2.000 m s.n.m.

La citada elevación está constituida esencialmente por un granito rosa do, de grano mediano, en parte de estructura porfírica, intruido en micacitas de "ojos", que observan un rumbo general N-S.

El yacimiento está representado por varias vetas, de las cuales la principal posee dirección E-O e inclinación $60^\circ S$, con potencias de 0,20 hasta 1,20 m (la media 0,40). Su mineralización esta compuesta por cuarzo, que en parte encierra feldespato rosado, wolframita en agregados de cristales medianos y chicos, de un color rojizo oscuro (huberita ?); pirita en apreciable cantidad, escasa mica y fluorita; galena y blenda en masas chicas asociadas a pirita y calcopirita. Esta veta fué, posteriormente a su formación, cortada por dos filones de cuarzo estéril con algo de feldespato, orientados N-S y buzante hacia el E. En la falda este de cerro Aspero se conocen, como en cerro Negro, varias vetas de cuarzo con wolframita alojadas en micacitas. Dos de ellas tienen un rumbo N $40-70^\circ O$ y contienen además de cuarzo, wolframita, fluorita, feldespato, mica y blenda. La veta principal ha sido trabajada desde su afloramiento hasta el nivel 2, en un recorrido de 180 m y en una profundidad de 35 m; 23 m más abajo se abrió el nivel 3. La ley media del común a juzgar por los resultados obtenidos es algo inferior a 1% W_3 . Para el transporte del mineral desde bocamina a la planta se contaba con un cablecarril de 300 m de largo.

"Lambaré". Esta mina se halla ubicada entre los nros. 7 y 9, de las numeradas, 1500 m en línea recta al O del campamento de "San Virgilio".

Dos son las vetas principales que integran el yacimiento, denominados mantos 7 y 8, alojados en micacitas de "ojos", de los cuales el 7 se extiende superficialmente en más de un kilómetro. De dirección NO con buzamiento $30-40^\circ$ y distanciadas 35 m una de otra, registran un espesor de 20-30 cm y una mineralización integrada por wolframita, en "ojos" y agregados de individuos finos asociada a mica, molibdenita, escasa calcopirita y bismutina.

Dichas vetas se encuentran afectadas por varias fallas. La ley del mineral de esta mina ha sido estimada en 5-6% wolframita con 1,2% de molibdenita, según SCHMID (1945). Esta es la mina donde la Cía. Tungsteno Argentino S.A., llevó a cabo los trabajos más importantes de sus propiedades mineras, a través de los niveles 200 y 300, unidos a dos socavones que se hallan a distancia de 25 m.

"La Salvadora": Se emplaza al oeste de la mina "San Virgilio", a una altura de 1.735 m s.n.m. Consiste en una serie de guías mineralizadas de orientaciones diversas, con cambios bruscos de rumbo, encajadas en cuarcitas micáceas y micacitas inyectadas, en las que se observa abundancia de inyecciones aplíticas y pegmatíticas. En el contacto del cuerpo granito que asoma en la zona con micacitas, se presenta una pegmatita portadora de "ojos" de molibdenita.

Las guías que contienen wolframita cuya distribución en la masa es muy desigual, registran un buzamiento indistinto y un espesor de 5 a 10 cm. Entre otros minerales se citan: mica, limonita y escasa malaquita.

Siguiendo la orientación de esas guías se han realizado trabajos de explotación en forma irregular, consistentes en labores a cielo abierto de poca

profundidad, como asimismo chiflones y pozos (JOHNSON (1945).

"Loma Linda". Dista 850 m hacia el SO de la mina "La Salvadora" y constituye el límite norte de la "San Esteban".

Ubicada en el mismo cuerpo de granito señalado al tratar "La Salvadora", las concentraciones de wolframita de esta propiedad comprenden masas verticales, cilíndricas aparentemente, de un material granítico alterado quizás por procesos pneumatolíticos, cuyo diámetro es de unos 80 cm aproximadamente. Se observan siete de estos cuerpos reunidos en dos grupos distantes 30 m uno del otro. El material de estas concentraciones muestra una estructura holocristalina, de grano fino, integrado por cristales claros y rosados de feldespato, cuarzo, muscovita y apatita, además de la participación irregular de wolframita, en cristales tabulares chicos, calcopirita, pirita y pequeños nódulos de molibdenita.

En el área existen algunas pequeñas canteras, en las proximidades del contacto granito-esquistos.

Minas Numeradas: Al oeste de la mina "San Virgilio" o sea unos 4 km al sur de las de Cerro Aspero, en una semiplanicie en que corren los arroyos de las Mesadas y Paso de los Palos, se encuentran ubicadas las minas numeradas correlativamente de uno a nueve; las Nros. 1, 3, y 4 se emplazan sobre la margen izquierda del arroyo citado en primer término; las 2,5,6,7 y 8 entre ambos arroyos y la 9 sobre el arroyo Paso de los Palos.

La mina N°8 está representada por una veta escalonada, de rumbo N 35° O e inclinación al SO, intercalada en micacitas de "ojos", y de un espesor de 15 a 80 cm. Su mineralización principal comprende: cuarzo, mica, wolframita, scheelita y escasa apatita. ; la veta de la mina N°7 se aloja en la misma roca y posee características similares, asimismo la veta de la 9, de rumbo N 35°O con buzamiento 20°E, asoma en una extensión de 120 m y registra espesores de 2-25 cm.

Las vetas correspondientes a las otras minas constituyen relleno de grietas que siguen diaclasas dentro de un granito rosado de grano mediano. Su dirección general es N-S y posición vertical, con potencias que oscilan entre 15-40 cm. La mineralización consiste en: cuarzo, escasa mica, wolframita, pirita, limonita y material caolínico en las salbandas. En la mina N°3 se encontró granito mineralizado que aflora en forma de filones. Entre las minas Nros. 2 y 7 se halla un filón de fluorita violácea de 30-40 cm de espesor, manchada por azurita, malaquita y crisocola. En la N°2 hay una veta de orientación E-O e inclinación hacia el sur, constituida por fajas laterales y delgadas de mica, escasa wolframita, pirita y molibdenita en hojas chicas dispuestas generalmente en la mica.

De estas minas las más explotadas son las Nros. 1 y 9. En la primera la Cía. Tungsteno Argentino S.A. abrió cuatro niveles unidos por chimeneas, poseyendo la más larga 80 m. En la N°9 existen trabajos superficiales en un recorrido de 85 y en una profundidad máxima de 15 m.

Grupo Fischer

Acerca de los depósitos de wolframita de este grupo se cuenta con la extensa información aportada por ASPILCUETA (1958). Comprende el mismo las minas "Fischer I", "Fischer II", "Fischer III", "San Carlos" y "Guillermo", sito en la pendiente oriental de la sierra de Comechingones, distrito minero, Cerro Aspero, departamento Calamuchita. Se localiza 2,5 km al E de la mina "San Virgilio" y 54 km hacia el poniente de la estación Elena (F.C.N.G. M.), a 1.800 m s.n.m.

Otros autores tales como FERNANDEZ AGUILAR (1944), JOHNSON (1944) y SCHMID (1945) han tratado los yacimientos en consideración.

El área en que se emplazan las concentraciones wolfrámicas de las mencionadas minas pertenece al basamento cristalino representado por metamorfitas y rocas ígneas del ámbito de las Sierras Pampeanas. El grupo Fischer

se encuentra alojado dentro de una faja de 1000-1500 m de ancho con rumbo general N-S consistente en esquistos anfibólicos al este y esquistos micáceos al oeste, metamorfitas inyectadas en grado variable y atravesadas por filones de pegmatita. Hacia el oeste aflora el cuerpo granítico del cerro Las Asperizas, de grano grueso, rosado. Además se señala la existencia de filones de aplitas y de cuarzo.

El yacimiento esta representado por numerosos mantos "vetas" de cuarzo mineralizado que rellenan diaclasas; vetas y brechas portadoras de wolframita, esta última en cerro Rico. El área de los mantos es dividida por ASPILCUETA (op.cit.) en cinco sectores. Los mantos tienen por roca encajante anfibolitas y micacitas, de rumbo NNO-SEE, concordantes con su esquistosidad pero no así con su inclinación (40-55°E). Su recorrido es variable, así entre los más importantes se indican recorridos de 260, 400, 530 y 680 m para las denominadas "Vetas" 5, 8, 6, y 7, con potencias de 5, 10, 15 y hasta 20 cm y a veces más, que registran buzamientos de 30-35°E. Las vetas acusan extensiones de 50 hasta 390 m, una dirección general NO-SE con posición 70° E hasta subvertical. Y, finalmente, la mineralización en brechas se halla ubicada entre las minas "Fischer" y "San Carlos", conformando un cuerpo de con torno irregular y afectando una forma triangular. Consiste en trozos grandes de micacitas y anfibolitas cementados por cuarzo con formación de bolsones de cuarzo masivo y en cristales, muscovita y nidos de wolframita.

La mina "San Carlos", sita al S de "Fischer I" y constituida por un sector de la brecha, encierra diversos mantos, orientados NNO-SSE con desarrollo de hasta 340 m; la "San Guillermo" al S de la anterior, reviste características similares en cuanto a su mineralización.

Participan en la mineralización de los depósitos citados wolframita, en "clavos" y bolsones asociada a escasa scheelita y abundante pirita, calcopirita, bornita y molibdenita, además se nota la existencia de mica, fluorita y apatita. De edad paleozoica como otros yacimientos del distrito minero Cerro Aspero, esta mineralización se relaciona con la intrusión granítica de la región y pertenece al tipo hipotermal.

La mina "Fischer" es conocida desde fines del siglo pasado, explotada por los señores Fischer y Denkel y luego por la firma alemana Hansa en los años de la Primer Guerra Mundial. En 1933 se reinician trabajos en el área. Múltiples son las labores realizadas, en su mayoría antiguas, a cielo abierto y subterráneos, en buena parte aterradas.

En 1939 registra una producción de 20 t de concentrados; en 1954, 6,5; en 1955, 5 y 1956, 0,8 t.

"San Esteban"

Este interesante yacimiento desde el punto de vista genético se encuentra ubicado 1,5 km al sur de la mina "San Virgilio", sobre la margen derecha del arroyo de la Puerta.

Micacitas de "ojos" constituyen la Loma de la Puerta, las que pasando el arroyo entran en contacto con el cuerpo intrusivo en el que se localizan la mayoría de las manifestaciones. Trátase de una roca de aspecto granítico de grano mediano, compuesto de feldespato blanco y rosado, abundante cuarzo y muscovita, que en ciertos sitios muestra estructura porfírica y en otros aplítica, borde diferenciado del plutón granítico de GONZALEZ DIAZ (1972). Dentro de esa masa granítica existen cuerpos o nidos irregulares, de capacidad reducida en la mayoría de los casos, formados por un material a veces de carácter aplítico, que contiene wolframita y otros minerales. Este tungstato se presenta preferentemente en cristales de 1-2 y hasta de medio milímetro, diseminado sin orden alguno en la roca portadora. También se nota molibdenita en hojas chicas, como asimismo, pero en granos más grandes pirita, calcopirita y blenda. En algunas concentraciones de wolframita se definió la existencia de granate rojo y de berilo en individuos amarillentos.

En la parte NE de la mina se puede identificar en el granito un mate-

rial aplítico con wolframita que impregna también al granito. En las mica-citas cercana a la mina hay una veta de cuarzo de rumbo aproximado E-O de 30-45 cm de espesor que contiene wolframita, algo de mica y apatita.

La existencia de estos depósitos generalmente pequeños de variada ley, se podrían considerar como un producto de concentración interna de la masa granítica en su diferenciación aplítica.

El yacimiento ha sido trabajado por medio de canteras y laboreo a cielo abierto en todas las manifestaciones visibles de wolframita. Su producción durante el año 1939 ascendió a unas 6 a 7 t de concentrados, incluyendo en ella algo de lo obtenido del lavado del material del arroyo.

Ciénaga de Allende-San José

Siguiendo a OLSACHER (1972) se agrupan en esta región, de la pedanía Panaholma, departamento San Alberto, 15 propiedades mineras, entre ellas "El Salto", "Toyita", "San Juan Bosco", "La Dita", "Hércules", "La Valeria", "Santa Bárbara", "El Misterio", "La Gringa", "La Carlota", "La Pilila" y "La Extremeña", que a continuación se han de tratar (Fig. 124).

"El Salto": Esta mina de scheelita se encuentra ubicada a unos 4 km al ESE de la Ciénaga de Allende, 20 al SE de Mina Clavero y 30 km al N de Villa Dolores a 1050-1150 m s.n.m.

Acerca de esta propiedad, cuya explotación se inició en 1937 se refieren OLIVERI et al (1953) en un detallado estudio, quienes consideran al yacimiento dividido en tres sectores: 1ra. Sección (Oeste), Sección Central y 2da. Sección (Este), comprendidos en una extensión de 5 km, distancia que media entre la 2da. y 1ra. sección, 3 km (Fig. 125).

El área en que se emplaza está representada por metamorfita integradas por cuarcitas, cuarcitas micáceas y cuarcitas cuarzosas, en parte ptigmáticas; anfibolitas, intercalaciones de caliza, etc., complejo invadido concordante y discordantemente por masas pegmatíticas estériles, y también por aplitas y en un caso observable por una roca tonalítica. El carácter de la tectónica regional y la competencia del complejo afectado revelan diversidad de rumbos y buzamientos. El yacimiento, de conformidad con lo expuesto por el autor citado se habría originado por procesos metasomáticos a partir de soluciones mineralizadas de carácter hipotermal, dando lugar a la formación de silicatos ferrocálcicos, entre los cuales se distribuye irregularmente la scheelita, la que a su vez se presenta en nidos y guías ricas. Los cuerpos mineralizados son concordantes con la esquistosidad de las rocas del basamento cristalino. Su recorrido es muy desigual, presentan flexuras y pliegues y su continuidad es interrumpida por pegmatitas, éstas anteriores a la depositación mineral. La mineralización consiste en una masa compacta, resistente, de color verde claro oscuro, compuesta por epidoto en agregados granulosos y fibrosos y en individuos idiomorfos; en algunos sectores se asocian a la scheelita, biotita, cuarzo, calcita y en menor proporción granate rojo, fluorita, pirita y un sulfuro de cobre (calcopirita ?) que por oxidación dio lugar a la formación de malaquita y azurita, además se observa limonita. La scheelita, blanquesina verdosa o parda, se encuentra además en cristales idiomorfos observados por ANGELELLI et al (1983) de 4 cm de largo en una drusa acompañada de biotita y de pequeños cristales de microclino rosado. En diversas labores de la sección Central es dable apreciar texturas crustiformes en oquedades y frecuentes drusas.

1ra. Sección (Oeste): Se localiza aquí el laboreo más desarrollado tanto en trabajos superficiales cuanto en subterráneos, éstos últimos en su mayoría inundados. Sector bastante rico en bolsones de scheelita del orden de hasta algunas toneladas. Cuerpos de recorrido caprichoso, con cajas en ciertos rajes de esquistos y anfibolitas, y en otros ambas cajas de esquistos micáceos.

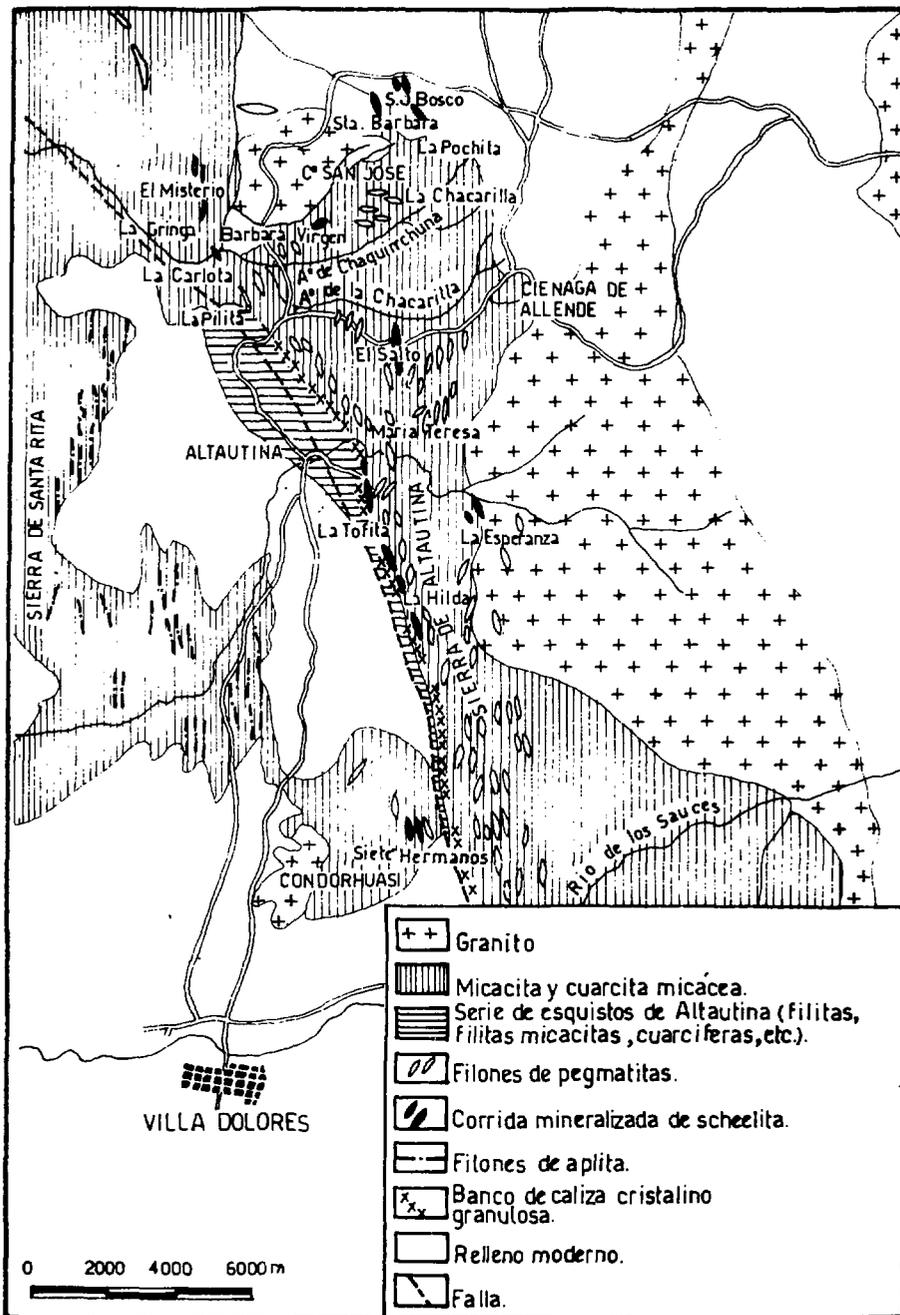


Fig. 124 BOSQUEJO GEOLOGICO DE LA ZONA ALTAUTINA, DPTO. SAN ALBERTO, CORDOBA, según MARTINEZ FERRER (1946).

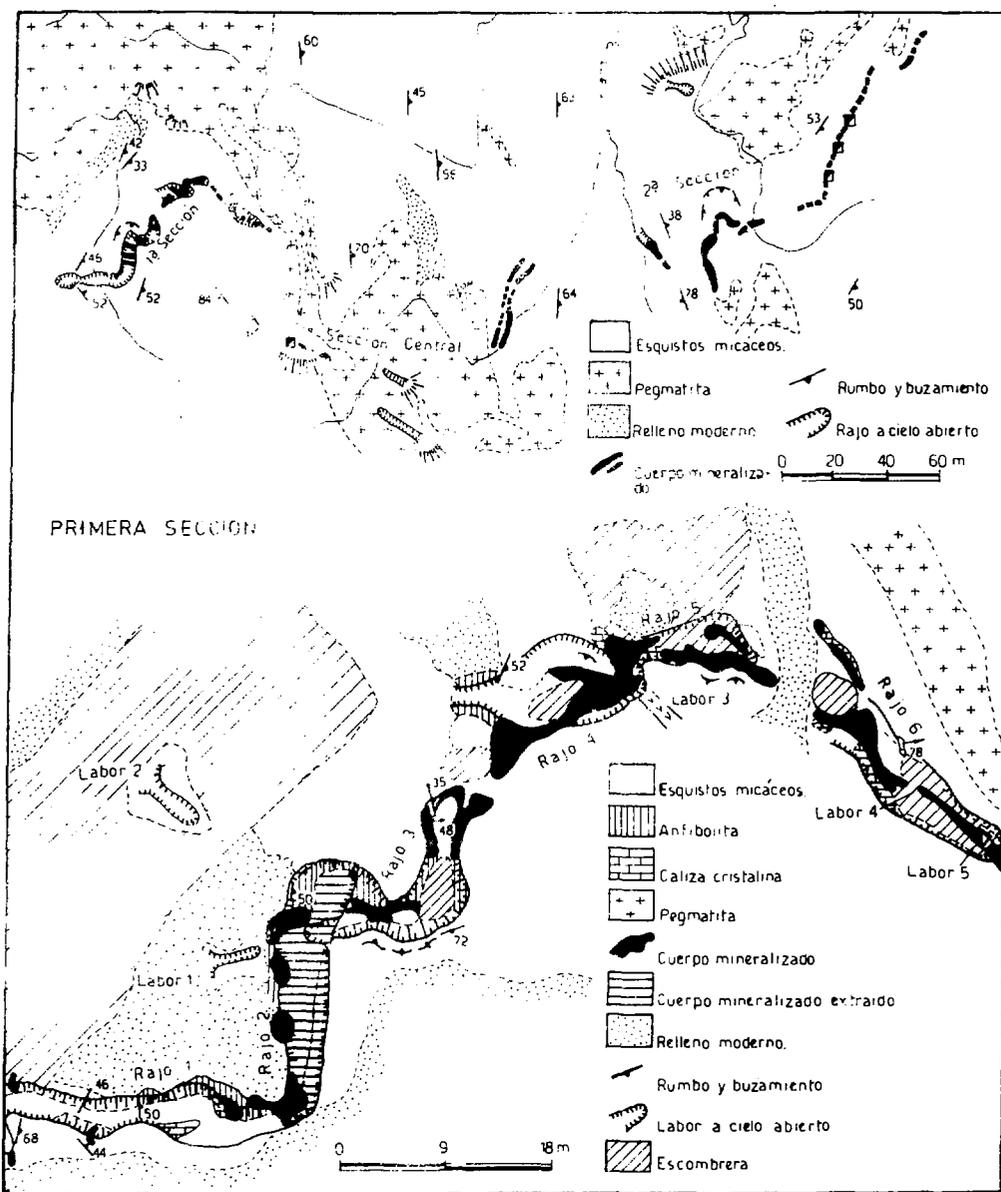


Fig 125 RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO GEOLOGICO DE LA MINA "EL SALTO", DPTO. SAN ALBERTO, PEDANIA PANAHOLMA, CORDOBA, según OLIVERI, LUCERO, TERRERO (1953)

Sección Central: En este sector sito entre la 1ra. Sección Oeste y la 2da. Sección (Este), los asomos mineralizados son poco extensos. Cuenta con un gran rajo que sigue un cuerpo subvertical de dirección NO-SE; en otros rajes se mantiene un rumbo N-S, sobre 50 m, con inclinación 50-70°E. Entre otras labores hay un pique de 22 m con mineral con esquistos, además de un socavón algo achiflonado.

2da. Sección (Este): Era operada en ocasión de la asistencia a la mina por parte de OLIVERI *et al* (op.cit.), en zonas de buenas leyes y con trabajos subterráneos no inundados. Se localiza allí un cuerpo aflorante en 140 m, con flexuras y curvas, buzante 50-80°E y con espesores de 0,70 a 2,50 m, encajado en esquistos para chocar por el sur contra una pegmatita, parcialmente mineralizada. Asomos de naturaleza semejante, irregulares, se observan más allá del cuerpo señalado. Entre los trabajos subterráneos cabe mencionar un chiflón maestro con varios niveles.

A partir de 1942 la producción de esta propiedad se vió incrementada con la instalación de un planta de concentración sita en el arroyo La Chacarrilla a unos 3 km de la misma. El producido correspondiente a los años 1942 y 1943 y 10 meses del 1944 alcanzó un total de 82,6 t con ley 67-71% WO. Total del laboreo realizado, entre subterráneos y rajes, 30.

"San Juan Bosco" y "La Dita": Ambas minas sitas en el paraje denominado El Durazno, distan unos 10 km al NE de Cienága Allende. La primera consiste en una sola veta y la segunda en dos vetas paralelas, emplazadas en el borde oriental del stock granítico del cerro San José. Las entidades aflorantes en el área están representadas, según SISTER y JUTORAN (1955 b), por micacitas muy abundantes, cuarcitas micáceas y micacitas gnéisicas, rocas graníticas (granito, pegmatitas, aplitas). y relleno aluvial moderno. Las metamorfitas citadas que mantienen un rumbo general NNO-SSE con buzamiento 45-65°E, fueron invadidas durante el ciclo Caledónico por los materiales graníticos mencionados y constituyen la roca huésped de los filones de cuarzo portadores de la mineralización de dirección concordante. El granito rosado, de grano mediano, muestra pasajes a pegmatitas que suelen controlar el desarrollo de las vetas en cuya mineralización se presenta el cuarzo asociado a muscovita-biotita, epidoto, scheelita, molibdenita, escaso berilo, pirita, calcopirita y turmalina.

El yacimiento de las minas en consideración consiste en tres vetas: veta San Juan Bosco y su prolongación veta Hercules de una corrida visible de 550 m, de rumbo N 10°O, inclinación 40-65°E y potencia de 0,20 hasta 2 m; veta Dita E, distante 270 al O de la anterior, de 1150 m considerando su prolongación o sea veta La Rubia, con potencia de 20 a 80 cm, orientada N 10°O y buzamiento 40-50°E y veta Dita O, a 350 m, de un desarrollo de 320 m, separada de su prolongación S (veta La Valeria) y de la N (veta Santa Bárbara) por apófisis del cuerpo granítico que asoma al poniente de la zona. Dichas vetas están controladas por filones y cuerpos pegmatíticos que han circunscrito bloques de esquistos micáceos, dentro de los cuales se acomodaron las vetas que en parte seccionan a las pegmatitas. Su ganga principal, el cuarzo, se presenta de dos generaciones y en muchos casos con tungstato de calcio.

La scheelita se presenta en granos pequeños, medianos y también en sus característicos cristales bipiramidales de algunos centímetros de largo, su color es blanco, amarillento, grisáceo y hasta rojizo. En los niveles superiores 15,25 y 50 de la veta San Juan Bosco, escasa es la presencia de pirita, aumentando apreciablemente en los inferiores (75 y 90). Como minerales supergénicos se observan: hematita, limonita, ocre de bismuto, carbonatos de cobre y tungstita.

Según los autores citados el yacimiento rellena fisuras y se habría originado de soluciones de alta temperatura y presión (hipotermal)

Las muestras extraídas de los niveles 75 y 90 de "San Juan Bosco" registraron un promedio de 1,40% y 0,57% WO_3 para una potencia media de 0,78 y 0,94 m sobre un total de 22 y 14 muestras, respectivamente.

De las tres vetas en consideración las más trabajadas han sido las del E, esto es, San Juan Bosco y Hércules. La primera cuenta con un chiflón maestro de 112 m y los niveles 15 de 340 m de recorrido; 25 de 145; 50 de 174; 75 de 104 (1955) y 90 de 75 m. Las reservas establecidas por SISTER y JUTORAN (op. cit.) son: mineral medido, 7.365 y mineral probable, 24.893 t.

En la veta Dita E solo se han practicado algunas pequeñas labores y en su extremo norte una de cierta consideración con tres niveles, el principal de 35 m de largo. En la mina "Hércules", continuación sur de San Juan Bosco, un chiflón de 40 m y en "La Valería" un chiflón de 35 m de profundidad y varias galerías a diferentes niveles.

El mineral extraído de estas propiedades era tratado en una planta instalada en un principio a 4 km de las minas y luego trasladada a 2 km al O de las vetas en el paraje denominado El Puente. La producción registrada en 1955/59, 20 t y en 1960/62, 14 t de concentrados.

"Santa Bárbara": Se encuentra situada en el lugar denominado El Durazno, 1 km aproximadamente al SO de la mina "San Juan Bosco". Está representada por una veta que con rumbo N 15°O asoma en esquistos micáceos en un recorrido de 600 m; su posición es subvertical y acusa espesores de 60-80 cm con ensanchamiento en forma de "bolsones".

La scheelita se presenta en una reducida franja, en agregados finos e incoloros; a ambos costados de la misma hay material arcilloso en bandas de hasta 20 cm de espesor con fragmentos de cuarzo, asociado a hematita, limonita, pirita, mica, epidoto, etc. La ley del mineral es de aproximadamente 1% WO_3 .

El laboreo realizado se concentra en una extensión de 70 m (MARTINEZ FERRER, 1946) y consiste en un pique de 45 m del cual parten a ambos lados 6 niveles, siendo el más largo de 50 m. La mayor parte del mineral fué extraído a partir de los 8 m de profundidad. El material se trató en una pequeña planta de concentración, pero en 1942 la explotación pasó a manos de pirquineros con una producción de unos 200 kg mensuales.

"La Toyita": A 4 km al O de la Ciénaga de Allende o a 1 km al N de la mina "El Salto", se encuentra emplazada la mina en cuestión.

En los esquistos micáceos aflora un filón-manto de cuarzo de rumbo aproximado N-S e inclinación 20-30°E, cuya potencia oscila entre 0,80 y 1,20 m. Su mineralización consiste en turmalina fibrosa negra, abundante como la clorita que se encuentra en particular a los costados del manto y que es igualmente portadora de scheelita, epidoto, biotita y calcita, éstos menos abundante que en el "El Salto". La scheelita suele presentarse superficialmente alterada en tungstita, de coloración anaranjada.

Entre 1937 y 1938 se realizaron trabajos de reconocimientos y explotación, consistentes en chiflones y un pique de 14 m. Esta propiedad produjo varias toneladas de concentrados.

"El Misterio": Se halla emplazada unos 2 km al SO del cerro San José. En la micacita de la zona se interponen concordantemente pequeños mantos de caliza y filones de pegmatita. Varias son las fajas mineralizadas que observan una dirección general N-S con buzamiento 25°E y un recorrido de 300 m con espesor medio de 0,50 m.

La scheelita, de grano fino, impregna una anfíbolita alterada, observándose entre los minerales acompañantes epidoto, wollastonita, apatita, pirita, calcopirita y vestigios de bismutita. Las leyes oscilan entre 0,25 y 1,0% WO_3 .

El laboreo se llevó a cabo a cielo abierto, con piques de hasta 20 m de hondura y un socavón. La mena era tratada en una modesta planta de concentración.

"La Gringa": Dista 3 km al SO del cerro San José, sobre el arroyo Chaquin-cuna, 15 al NNO de Altautina y 33 al N de Villa Dolores.

La roca dominante en la región es una micacita hojosa que alterna con cuarcita micácea, la que predomina hacia el S y SO. Dentro de estas metamorfitas, que encierra cuerpos de calizas con wollastonita, condroita y flogopita, asoman diversos filones pegmatíticos dispuestos concordantemente con la foliación de la micacita y cuarcita micácea de orientación general N-S. El yacimiento está representado por un sistema de 9 "vetas", de distribución y curso muy irregular, casi siempre alojadas en micacitas, con afloramientos que, con intermitencia, se pueden seguir en 150-200 m alcanzando hasta 500 en la veta más occidental. Se trata en general de una serie de cuerpos relativamente cortos, con potencias de pocos decímetros a más de un metro y buzamiento de 20-30°E.

La mineralización está representada por scheelita asociada a cuarzo o bien impregnando los esquistos y calizas de las rocas encajantes. El tenor del mineral varía entre 0,5 y 1,5% WO₃.

La zona sur del yacimiento fué la más explotada mediante labores a cielo abierto y galerías; en el norte existen dos túneles y además un socavón explorador de 120 m de largo al N de los trabajos más australes que cortó varios filones de pegmatita. Esta mina se trabajó en 1941, utilizando una pequeña planta para el beneficio de su mena; se carece de datos acerca de su producción. (MARTINEZ FERRER (1946), OLSACHER (1972)).

"La Carlota": Dista a pocos kilómetros hacia el NO de "La Toyita", 11 al NNO de Altautina y alrededor de 25 en igual direcciones de Villa Dolores.

Micacitas con intercalación de calizas particularmente en la zona de las "vetas", predominan en el área en consideración que observan un rumbo general NNO-SSE con inclinación hacia el E. Casi paralelo y a escasa distancia de las vetas se presenta un cuerpo de pegmatita de 10 m de potencia. El yacimiento comprende dos "vetas" concordantes, separadas por 7 m y afectadas por fallas. La veta Este que asoma al O de la pegmatita citada registra un recorrido de 300 m, un buzamiento de 30°E y un espesor de 0,50 -1,00 m; la veta Oeste, se presenta en parte escalonada como la anterior y posee una potencia de 30-70, siendo 40 cm la media.

La scheelita se muestra en granos o en guías delgadas e irregulares dentro de la masa de los esquistos adyacentes de la caliza, esta muy metamorfizada, de coloración verdosa, la que contiene actinolita, microclino, cuarzo y calcita, granate rojizo y malaquita.

El laboreo efectuado en la veta Este consiste en rajos a cielo abierto, en galerías sobre veta y un socavón; de menor importancia son los trabajos practicados en la otra veta, a saber pozos y chiflones no mayores de 10 m. La explotación se inició en 1938, con una producción mensual de unos 1.200 kg. de concentrados en 1942 y de 1.400 en 1943. El mineral se trataba en una pequeña planta en las proximidades de la mina "La Toyita". Ley media de la mena 0,50 a 1,00% scheelita. (MARTINEZ FERRER, 1946).

"La Pilita": Esta mina se halla situada 1 km al NO de "La Extremeña", sobre su misma corrida mineralizada, pero al otro lado del camino.

En el área se presenta un esquisto micáceo muy plegado y fracturado, pero menos afectado en las inmediaciones del yacimiento; hacia el N del mismo aparece un cordón de caliza verdosa. En una extensión de 200 m afloran dos "vetas", orientadas N 15°O, adyacentes al cuerpo de caliza citado. Una de ellas tiene un espesor medio de 80 cm y la otra, con un manteo de 20°E que aflora con menos interrupción, 50 cm. La scheelita se observa en granos chicos y en

impregnaciones en una roca anfibólica, asociada a calcita, epidoto, wollastonita, feldespato y hematita (MARTINEZ FERRER (1946)).

Las labores aquí realizadas tienen mayor importancia que las efectuadas en "La Extremeña" y son a cielo abierto.

"San Ignacio"

Esta mina se halla ubicada 45 km al norte de Villa Dolores en la pedanía Panaholma, departamento San Alberto.

En los esquistos cristalino de la región ("gneises" y esquistos micáceos), de dirección general N 30-40°O y de inclinación al este y hasta casi vertical, se hallan intercalados mantos de cuarzo portadores de wolframita, de 10-50 cm de espesor y de un recorrido (Keyserling, 1909) de unos 600 m, observando un rumbo NO-SE con buzamiento de 10-15°NE. Dichos mantos que en ambos extremos se ramifican, se encuentran afectados por fracturas. El yacimiento está constituido por dos mantos principales denominado La Viudad y El Puente que contienen wolframita en cristales chicos dispuestos hacia la salbandas, a veces en masas de mica alterada y recubierta de limonita, hallándose presente además tanto la scheelita como la bismutita. El cuarzo suele mostrarse muy fracturado y manchado por hidróxidos de hierro y hasta por malaquita, encerrando a veces agregados radiales de una mica clara. En profundidad abunda la pirita en cubos de hasta 2-3 cm de arista. La ley media en WO_3 es inferior al 1%.

En este yacimiento se han practicado numerosas labores, especialmente galerías de un recorrido apreciable y piques que pasan los 30 m. Fue trabajado con cierta intensidad a partir de 1939 y hasta 1945 por parte de la Compañía SOMINAR. El mineral era beneficiado en una planta de concentración de una capacidad de 50 t y la pirita que contenían los concentrados se separaba por flotación en la planta de la mina "Los Cóndores".

El desarrollo de los trabajos y la producción de concentrados de tungsteno durante el período 1939-1945 fue: 1.500 entre galerías, chimeneas y piques, y 146 t de concentrados con ley 61-68% WO_3 (ANGELELLI, 1950).

"La Unión" y "San Juan Bautista"

Estas propiedades mineras se hallan situadas 14 km al S de la localidad de Las Chacras, 25 km al SE de Salsacate y 97 km al S de la estación de Soto (F.C.N.G.B.), en la pedanía Ambul, departamento San Alberto, a 1.500 m s.n.m. sobre ambas márgenes del río Jaime.

BASSI y TERRERO (1957) han efectuado un detallado estudio sobre estos yacimientos enclavados en el ambiente típico de las Sierras Pampeanas, cuyos componentes están representados por migmatitas esquistosas unas y compactas otras, que observan un arrumbamiento general ESE-OSO con inclinación 20°N y anfibolitas, ambas como metamorfitas de mayor preponderancia; lamprófito en diques de 0,05 a 4 m, orientados N-S con buzamiento 60°E hasta verticales en cuya intersección con las vetas intensifica su grado de mineralización útil; pegmatitas filones de cuarzo (silixita), como diques intruídos dentro de las migmatitas. Se distinguen dos ciclos diastróficos: uno premineral, intenso, que afecta a las migmatitas, con fallas N-S y otro postmineral, moderado con sistemas de fracturas E-O de poco rechazo.

Las manifestaciones mineralizadas comprende dos grupos: uno que reúne el mayor número de vetas del área, subconcordante con la esquistosidad de las migmatitas y el otro de posición discordante. Al primero pertenecen horizontes principales, subparalelos y separados 20 m uno de otro, que corresponde a la veta principal y al segundo las vetas Rayo y San Juan Bautista. Al grupo discordante corresponden las vetas San Miguel y Norte. A ellas se agregan numerosas concentraciones de finas guías.

La mineralización hipogénica está compuesta de cuarzo, turmalina, calco pirita, pirita, scheelita, wolframita, molibdenita, bismutina y escasa apatita y las supergénicas por óxidos de hierro, azurita, malaquita, crisocola, etc.

La veta Principal, de rumbo general aproximado NNO-SSE tiene un desarrollo de 920 m con espesores de pocos centímetros hasta 0,40; la veta Sánchez, sita en el extremo austral y paralela a la anterior de 140 m y potencia de 0,05-0,07 m, a la que se adosan diversas guías. La Veta Rayo, de rumbos NNO-SSO, en su frente N, registra 160 m con potencia de 0,07 a 0,15 m; la veta San Juan Bautista de dirección aproximada E-O asoma en 200 m con espesores de 0,15-0,25; la San Miguel acusa 200 de guías y la veta Norte, dispuesta NO-SE, 550 m con espesores mayores de hasta 0,11 y guías de 0,02 a 0,03 m. Estas concentraciones wolfrámicas se consideran hipotermales. El análisis por WO_3 de las 42 muestras extraídas en su estudio registró valores extremos de 0,05 a 5,00 % para potencias de 0,07-0,25.

La actividad en estos depósitos empezó en 1914, continuando hasta 1918; luego se movilizaron en los años 1932-1945 y en un tercer período en 1951. La mayor producción procedió de la veta Principal y menor grado de San Juan Bautista. El laboreo superficial tiene un recorrido de 8.000 m, entre destapes, rajos y escarpes. Los trabajos subterráneos de la veta Principal suman 540 m; 200 m en San Juan Bautista y 90 en la veta Rayo. Las producciones fueron en 1955/58 de 576 t y entre 1958/62 de 32 t.

"Cesar Augusto"

Esta mina se localiza 49 km de Taminga, en pedanía Panaholma, departamento San Alberto.

Su yacimiento se halla emplazado en el basamento cristalino consistente en gneis, micacitas y cuerpos pegmatíticos, de rumbo general NNO con fuerte inclinación hacia el ENE. Las manifestaciones mineralizadas a menudo concordan con la foliación de las metamorfitas, están representadas por guías delgadas con ensanchamiento o lentes esporádicas de hasta 0,80 m de espesor. Su mineralización está integrada por scheelita con abundante granate, en partes, cuarzo, epidoto, etc. De las numerosas guías dos son las que han sido destapadas: la veta "Del Coco" y "La Quebrada, en sus sectores NO y SE, respectivamente.

En la primera de las vetas hay un rajo de 17 m con profundidad de hasta 3 m; en la segunda, uno de 50 m y 4 de hondura (BASSI y TERRERO, 1954).

"El Ouito"

Su yacimiento de scheelita se encuentra situada cerca de la Cuchilla Nevada (Los Gigantes), sobre el arroyo Guamayo, (departamento Cruz del Eje), 25 km de Candelaria y 57 al O de Villa Tanti, a 2000 m s.n.m.

El área está constituida por micacitas inyectadas, esquistos talcíticos, anfibolitas y cuerpos de calizas, complejo que se halla atravesado por filones de pegmatitas de rumbo N-S. El afloramiento de esquistos talcíticos registra forma elíptica, de unos 200 m de su eje mayor por 50-60 en el menor. El yacimiento está conformado por una veta principal que asoma en 140 m, con dirección NNE-SSO, buzando $77^\circ E$ a vertical, interrumpido por filones de cuarzo E-O, además se presentan una serie de guías "cruceros" que ocupan diaclasas. El espesor de la veta alcanza los 10 m, y su mineralización consiste en scheelita en "ojos" e impregnando la roca encajante, como asimismo en cuarzo acompañado de epidoto, calcita y escaso granate. La ley de la mena sería del 1,5% WO_3 .

La veta principal fué trabajada a cielo abierto a través de un rajo de 90 m de largo y por vía subterránea. Se abrió un pique de 22 m con niveles a -10 y -20m. Los primeros trabajos de explotación se iniciaron en 1942 y en un período de varios meses se extrajeron 8 t de concentrado a mano con 70-71 % WO_3 , (MARTINEZ FERRER, 1946 y BASSI y TERRERO, 1954).

"María Alicia"

Esta mina se halla ubicada, al norte de villa Cura Brochero, 95 km al N de Villa Dolores, pedanía Ambul, departamento San Alberto, a una altura de 1.300 m s.n.m.

Sita en las primeras estribaciones al E de la Pampa de Achala, se localiza en un ambiente de transición del basamento cristalino con la intrusión granítica del batolito en Achala; el primero representado por migmatitas, micacitas y lentes de caliza que observan un rumbo de esquistosidad NNO-SSE con buzamiento 60-75°E, en tanto que la segunda unidad, constituye una roca de estructura porfírica, a la que se suman aplitas y aplogranitos. Las calizas conforman la roca de caja de las manifestaciones mineralizadas, presentando en sus salbandas franjas de anfíbol. El conjunto de metamorfitas muestra una estructura anticlinal, afectada por fallas que originan bloques escalonados (BASSI, 1957).

El yacimiento está formado por tres vetas principales, orientadas NNO-SSE, la veta 2 al oeste y las 3 y 4 al este. La primera comprende dos sectores, uno subvertical, en el ala de un pliegue y de un desarrollo de 100 m con espesor 0,70-0,85 m y el otro subhorizontal. La veta 3 asoma en 80 m, buzando 30-50° con potencia de 0,40-0,60 m y la veta 4, 250 m, registrando una inclinación de 50-60°E y una potencia de 0,15-0,30 m. Manifestaciones de menor importancia son las vetas 1 y 5, en cuerpos de calizas.

Las vetas encajan en rocas carbónicas y/o en migmatitas; y en el caso de migmatita-aplogranito. Su mineralización consiste en silicatos verdosos (piroxenos, anfíbol, epidoto, granate, y otros); cuarzo, calcita, scheelita, pirita, calcopirita, molibdenita como especies primarias y como secundarias: minerales oxidados de cobre, hematita, limonita. El tungstato de calcio se presenta en granos de 1-3 mm, xenomorfos, aislados. Según el autor mencionado el yacimiento se habría originado por procesos de reemplazo metasomático y correspondería al tipo pirometasomático.

El análisis de 16 muestras comunes acusó guarismos extremos de 0,08 a 1,34% WO_3 , de los cuales solo dos son inferiores 0,40%, para espesores que oscilaron en 0,47 y 1,13 m.

La explotación de esta mina se inició en 1939 y continuó hasta 1945, luego se reactivó a partir de 1952, en este segundo período se desarrollaron labores subterráneas; así, en la veta 2 hay dos niveles, con 140 m y 40 entre piques, chimeneas y estocadas; en la denominada 3, dos niveles con 57 m y dos subniveles (24 m) y en la veta 4, escaso laboreo subterráneo.

"Santa Rosa"

En la región del epígrafe OLSACHER (1972), entre los recursos de la Hoja 21h, se refiere a las minas del grupo "San Luis", "El Cairo", "Victoria" y "Chile" (departamento San Alberto), sitas en zona de contacto de metamorfitas con el granito de Achala.

La mina "San Luis" se localiza unos 20 km al ESE de la localidad de Ambul y 7 km al S de Charahuasi; representa una veta emplazada en granito, de rumbo N 30°E y posición vertical, de un espesor de 5 cm portadora de scheelita asociada a cuarzo y bismutita; "El Cairo", "Victoria" y "Chile" distan unos 1500 m de la propiedad anterior. La primera de estas minas posee dos vetas casi paralelas, de dirección N 60°O con inclinación 30°SE, una alojada en granito y la otra en metamorfita, de una potencia no superior a 15 cm. La scheelita se observa en granos finos, diseminada en cuarzo. Ha sido explotada a cielo abierto en una extensión de 100 m y en profundidad de 3 m. La "Victoria" comprende dos vetas que pueden ser la continuación de las arriba señaladas, y "Chile" consta de varias vetas todas ellas encajadas en granito, de arrumbamiento N 70°O y buzamiento 30-60°SE, de un espesor que varía entre 5 y 45 cm, con ganga de cuarzo portador de finos granos de scheelita. con ley 0,33% WO_3 . El laboreo en ella realizado totalizan unos 20 m de rajos de una hondura de 2 a 7 m.

Condorhuasi

Al N de Las Tapias, en la región denominada Condorhuasi, se encuentran

situadas diversas minas de scheelita, entre ellas "Siete Hermanos", "Santa Ana", "La Tota", "La Guitarra", en el departamento San Alberto.

La "Siete Hermanos" se halla ubicada unos 12 km al NE de Villa Dolores. En un ambiente de cuarcitas micáceas que incluye bancos de calizas, orientadas N-S y verticales, se presenta una faja mineralizada de hasta 1,5 m de potencia, en la que la scheelita se nota con impregnación de grano fino,. A unos 3 km al NNO de la tratada mina se emplaza la "Santa Ana" de rumbo N 40°0 con 45°NE de inclinación y 0,45 m, de espesor. La mina "Guitarra" distante 500 m al E de "Siete Hermanos" representa una veta N 30°0 con buzamiento 50° SE de un ancho de 30-35 cm, cuya mineralización consiste en scheelita en pequeños granos, amarillos, asociada a hematita, limonita en un material caolínico.

Grupo Las Ensenadas

Este grupo, integrado por las minas "La Esperanza" y "La Chichita", se halla ubicado en una quebrada de la sierra de Altautina, distante 5 km al SE del pueblo de Altautina y 17 km, en línea recta, hacia el NNE de Villa Dolores, en la pedanía El Carmen, departamento San Alberto, a 800 m s.n.m.

Sito en la ladera oriental del primer cordón de la mencionada sierra, en relieve abrupto, comprende su área unidades del basamento cristalino consistentes en esquistos micáceos, cuarcitas micáceas, gneises, anfibolitas, y calizas granulosas, penetradas por venas y filones aplíticos-pegmatíticos y cuerpos gruesos de pegmatitas dispuestos en las proximidades de las áreas mineralizadas. Estas representan diversos cuerpos lenticulares de calizas, en varios niveles: dos principales en "La Esperanza" y varios en "La Chichita", en parte transformadas en tactita con cuarzo, granate y epidoto, esencialmente.

La mineralización está constituida por scheelita, en granos finos, formando cuerpos o siguiendo cierta orientación, como delgadas venillas a los costados de las masas carbonáticas o bien dentro de ellas.

El rumbo general de los cuerpos de calizas es N-S y NO-SE con inclinación hacia el E de 60-70°, y potencia de 0,5 hasta 5 m, los que asoman con intermitencia, (SISTER y JUTORAN, 1955).

En la mina "La Esperanza" se han realizado numerosos trabajos superficiales y diversos subterráneos, entre estos últimos socavones de 45 y 60 m de largo, galerías, tendientes a definir el comportamiento de los cuerpos de nominados "Veta de los Chilenos" y "Veta Vaca Muerta". En la mina "La Chichita" la labor principal lo representa una galería de 40 m en conexión con chiflores, en dos niveles. En la época en que los autores citados estudiaron esta propiedad esta instalado una planta de concentración. Producción, 1953-55, 2 t y en 1960-62, 5 t concentrados,

"Santuzza"

Esta mina se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del río Jaime, casi colindante con el yacimiento de "La Unión" en sus pertenencias 2a y 3a. Dista 18 km de Las Chacras, en la pedanía Ambul, departamento San Alberto.

Su yacimiento lo constituye una sola veta de dirección E-O, buzante 85° S, la que se bifurca hacia el este y el oeste, sobre un recorrido de 600 m, alojada en gneis inyectado por material aplítico, de igual orientación, además de diques de lamprófiros de corrida N-S. En la labor principal la veta esta conformada por dos o tres guías que a menudo se anastomosan en un cuerpo de hasta 10 cm. La mineralización está compuesta por cuarzo, turmalina, pirita calcopirita, scheelita y algo de wolframita.

Diversos laboreos a cielo abierto y subterráneos; éstos representados por un nivel en la veta sur y dos cortavetas internos. (BASSI y TERRERO, 1954).

"Arauco" - "Lautero"

Ambas propiedades portadoras de scheelita y wolframita, distan unos 23 km al SE de la mina "La Unión", en la pedanía Ambul, departamento San Alberto.

Se localizan en ambiente del basamento cristalino representado por gneis inyectado y penetrado por material aplítico. Su depósito está constituido por una veta principal NE-SO con inclinación 50°SE, de un desarrollo superior a 600 m, de ellos 250 m de su sector SO corresponden a "Lautaro"-; además se observan diversas guías paralelas y filones de lamprófidos de rumbo N-S que intersectan a los cuerpos mineralizados y a lo largo de los cuales se emplaza el mayor laboreo. La potencia de la veta es de unos 10 cm y la de las guías menor. La mineralización consiste en cuarzo, turmalina, scheelita y escasa wolframita.

Laboreo a cielo abierto en la veta principal; rajos achiflonados que alcanzan profundidades de 5-8 m han sido realizados. En "Lautaro" existen varios rajos y un socavón de 120 m (BASSI y TERRERO, 1954).

"Hornito" y "La Victoria"

Ambas propiedades se hallan ubicadas unos 3 km al SE de la mina "Arauco", pedanía Ambul, en el departamento San Alberto.

En el área se presentan gneis granitoide con anfibolitas e inyecciones cuarzosas, del basamento cristalino cordobés.

En "Hornito" la veta asoma en una extensión de 140 m, orientada E-O con 60°S de buzamiento, compuesta por dos guías paralelas portadoras de cuarzo, turmalina, pirita y wolframita. En "La Victoria", la veta de igual rumbo e inclinación, registra un recorrido de 250 m con potencia de algunos cm hasta 10 cm y con una mineralización que no difiere sustancialmente de la señalada anteriormente.

En "Hornito" hay varios rajos aterrados, de 3-4 m de hondura y en "La Victoria" laboreo superficial, un pique achiflonado de 6 m; diversos trabajos subterráneos iniciados en el pedido de mina "Chile", a saber un socavón de 70 m para alcanzar a la veta de "La Victoria" y dos galerías sobre veta de 34 y 38 de largo.

Durante 1953, entre "Hornito" y "Santuzza" se produjeron 1.354 kg de concentrados de scheelita y 530 kg en los primeros tres meses de 1954. (BASSI y TERRERO, 1954).

Grupo Pampa de Olaen

Se encuentra situado en campos de la estancia de Olaen, pedanía San Antonio, departamento Punilla, 12 km en línea recta de Cosquín y 19 km al NO de la estación Molinari, a partir del campamento Los Guindos. Comprende dicho grupo 14 minas mensuradas, entre ellas "Mogotes de las Picazas", "Los Guindos", "Quebrada de los Contrabandistas", y 10 sin mensurar ("El Nahuel", "El Minerito", "Loma de Paja N°1", emplazadas en un área de unos 2,5 km en sentido E-O por 3 en N-S.

Sobre estos depósitos nos proporcionan información, PACI GIGLI (1974) y en particular OLIVERI (1957).

Siguiendo a este último en el área de las minas afloran rocas del basamento cristalino, a saber: gneis, micacitas con aporte ígneo, escasa anfibolitas y numerosas intercalaciones de calizas, en muchas de las cuales por reemplazo se originaron fajas y cuerpos mineralizados portadores de scheelita. Algunas pegmatitas, escasas, se observan atravesado esquistos y calizas. Los cuerpos mineralizados por procesos metasomáticos en calizas, en sus borde o total, contienen epidoto, granate y cuarzo. Forman potentes crestones en la cima o en los faldeos de las elevaciones con potencia de 1 hasta 10 m, por lo general oscila entre 2 y 4m, observando rumbos e inclinaciones muy variables. La scheelita, blanca, verdosa a parda, se presenta en cristales grandes, en "ojos" o en "nidos" y también diseminada en granos finos, preferentemente en masas epidótica-granatíferas, acompañada de fluorita, blenda ("El Nahuel" y "El Minerito" en particular), y además de pirita, calcopirita. Como minerales secundarios se presentan limonita y malaquita.

Acerca de la producción del conjunto de minas en consideración que contó

con planta de concentración se menciona un volumen de 150 t de concentrados obtenidos en los años 1943-1944. La empresa S.O.M.I.N.O.L. registró en 1952 15,2 t; 1953, 7,7 y 1954, 1.059 kg (enero-mayo).

"Mogotes de las Picazas", la mina más explotada del grupo, dista 1,5 km del campamento Los Guidos. Su laboreo se concentra en un pequeño morro, en el que se abrió un rajo de 20 m de largo por 10 de ancho y 20 de profundidad, en un cuerpo de rumbo NO-SE y buzamiento 50-70° además con acceso a un socavón y galería.

"El Nahuel", cuenta con diversos alforamientos mineralizados, de cambiante dirección e inclinación. Su laboreo está representado por trabajos superficiales, rajos y corte.

"El Minerito", (Cerro Blanco), conforma un gran crestón mineralizado de rumbo N 70-80°O, buzante al SO y NO (60°) y potencia mayor de 6-7 m. En él se practicó un rajo a cielo abierto de 25 m de largo por 5-6 de hondura.

"Quebrada de los Contrabandistas", cuerpos lenticulares, orientados N-S, NE y E-NE, con posición 35-60°. Mineralización en roca de caja gnésica, atravesada por intrusiones aplíticas. Cuenta con varios rajos.

"Los Rodeitos", área de gneis con aporte ígneo e intruído por pegmatitas irregulares. El cuerpo mineralizado aflora en 150 m manteniendo un rumbo N-S e inclinación 36-40°E. Se le ha explotado a través de dos grandes rajos de 30 m de largo cada uno.

"La Salamanca", cuenta con tres grupos de labores que explotaron varios cuerpos mineralizados.

Grupo Mogote Characate Olaen

En la Pampa de Olaen (departamento Punilla, pedanía San Antonio), a unos 15 km al NO del grupo minero Olaen (scheelita) que dista 19 km al O de La Falda y 22 al NO de Cosquín, existen diversas minas de wolframita, a saber: "Berrotarán", "María del Carmen", "Los Mogotes", "Cristina", "Gilbertina", etc.

Emplazadas a una altura comprendida entre 1.100 y 1.300 m s.n.m., la geología de la zona está representada por gneis y micacitas plegadas en partes y penetrados por material pegmatítico, cuerpos de pegmatitas y afloramientos de granito. Los depósitos de este grupo consisten en vetas más o menos paralelas, separadas a escasa distancia una de otra, de rumbo N 50-60°E con buzamiento 45-60° y más hacia el SE, de un espesor de 15 a 40 cm y alojadas en esquistos aunque la veta de la mina "Cristina" lo hace en granito. Su mineralización está integrada por wolframita asociada a pirita, hematita, bismutita, malaquita, azurita, y cuprita, en ganga de cuarzo con fluorita, escasa apatita y mica, ésta dispuesta a los costados de las vetas.

Las minas más importantes son las tres mencionadas en primer término, que suman 12 vetas, de las cuales 5 le pertenecen a "María del Carmen". Numerosos son los trabajos efectuados en éstas y otras vetas del grupo, los que comprenden socavones, galerías de hasta más de 60 m, estocadas, piques de una profundidad máxima de 20 m. Además de las vetas se beneficiaron desmontes antiguos, ya que los depósitos fueron explotados durante la primer conflagración mundial, y material aluvial portador de wolframita (PACI GIGLI, 1949).

No se tienen datos acerca de su producción en el período 1935-1945; en el transcurso de 1939 se produjeron 10 t de concentrados y entre 1952 y 1961, 73 t.

Grupo La Bismutina

Se encuentra situado a unos 25 km al O de la localidad de San Carlos (pedanía Argentina, departamento Minas), a unos 900 m s.n.m., en la ladera

oriental de la sierra de Guasapampa. Comprende las minas "La Bismutina I" (ex-"La Brillante 1"), "La Bismutina II" (ex-"La Brillante II"), "La Victoria"; "El Durazno I", II, III y IV, "La Argentina", "Unión", "Esfinge", y otras.

Acerca de los depósitos de este grupo minero existen información proporcionada por BODENBENDER (1905), BEDER (1918), SCHILLER (1934), PACE GIGLI (1949), DE VILLAFANE (1953), LAPIDUS y GIVRE (1954c) y FERNANDEZ (1984).

Sito en el ambiente de las Sierras Pampeanas, las principales rocas de la región están representadas por micacitas, gneis y esquistos anfibólicos, en parte muy dislocados, con foliación de rumbo general NO-SE y buzamientos que oscilan entre 30-45°NE hasta la vertical, En estas metamorfitas encajan masas de material pegmatítico en posición concordante y discordante con espesores que alcanzan a veces los 3 m.

El yacimiento consiste principalmente en 4 cuerpos, tres de ellos de posición subhorizontal (hasta 10°), denominados mantos y el restante con inclinación promedio 45°NE (veta Ellen), de una potencia que varía entre varios decímetros hasta un metro, todos ellos intercalados en los esquistos mencionados y hasta en las pegmatitas. Los mantos de rumbo predominante NNO suelen abrirse en guías para volverse a juntar. La roca encajante en las salbandas se muestran alterada y manchada de óxidos de hierro.

Uno de los mantos se denomina Brillante Grande, otro Brillante Chico y el tercero "veta" del Pique. La corrida de los afloramientos se puede seguir con intermitencia hasta en unos 700 m en el caso de "Ellen"; en "La Argentina", 600 y en "La Victoria", 400 m.

La mineralización está integrada por: cuarzo, como relleno principal, a menudo teñido por hidroxidos de hierro; wolframita en cristales chicos generalmente dispuesto hacia las salbandas; escasa scheelita; bismutita en proporción pequeña y en pseudomorfosis según bismutina; escasa fluorita violácea; bismuto nativo, observado raramente en "La Victoria" (veta Ellen), muscovita en hojuelas pequeñas en los mantos, y mayores en veta Ellen. BODENBENDER (1905) cita la existencia de calcopirita, bornita y galena en reducidas cantidades. Entre otros minerales secundarios se citan: malaquita, azurita, y limonita. La participación de la wolframita y bismutita en la masa del relleno es muy variable, como asimismo su relación. La ley media de la mena oscila entre 0,3 y 0,5% WO_3 , alcanzando cifras mayores en ciertos sectores.

Este yacimiento, cuyos mantos según Schiller (1934) se localizarían en planos de corrimientos, perteneciente a la zona hipotermal, se relaciona con el proceso ígneo del cual derivan las pegmatitas.

A los depósitos primarios se suman los originados por su destrucción y acumulación de material aluvional en los relieves bajos del área, como ser en las minas "La Paisanita", "La Sorpresa", "El Durazno N°1" y "La Rosa". Las dos primeras sitas en las inmediaciones y al norte del grupo La Bismutina. Su yacimiento consiste en un aluvión de un ancho medio no mayor de 20 m. El material portador de wolframita se halla entre 3 y 5 m de profundidad sobre el piso de esquistos cristalinos, con espesores de hasta 40 cm. "El Durazno N°1" dista unos 1000 m al SO de la administración de la Bismutina y su material útil, de una potencia de hasta 60 cm sigue una quebrada labrada en esquistos. Y "La Rosa", ubicada a 1.500 m, en línea recta, al NNO de la citada Administración, registra un llampo de 30-40 cm, a profundidad de hasta 5 m, material recuperado mediante pozos y tratamiento en maritata.

Este distrito fue muy explotado por la antigua compañía Hansa, durante años. Después de la guerra de 1914 fué trabajada principalmente por bismuto y más tarde, entre 1939-1946, nuevamente por wolframio y bismuto, periodo en que, según datos proporcionados por la empresa SOMINAR, se corre un total de laboreo de 1.337 m entre galerías, piques y chimeneas y se registra una producción de 172 t de concentrados con 60-70% WO_3 y 5.622 kg de concentra-

dos de bismuto con ley 40-50%. La citada firma exploró el yacimiento mediante 12 sondeos. Durante los años 1951-1956 la producción alcanza a 118 t de concentrados de wolframio y 5 t de concentrados de bismuto, obtenida del tratamiento de la mena en una planta de mayor capacidad que la existente en el señalado período anterior.

Numerosos son los trabajos mineros llevados a cabo en procura de mineral de mantos y vetas distribuidos en el área de "La Unión", "La Esfinge", "Victoria" y "La Argentina", que en forma desordenada con más de 10 socavones, se halla esparcido en una superficie de 250 x 500 m.

En 1979 la empresa Cerro Catedral S.A. intentó explotar el material aluvial reconocido a través de más de 100 pozos, estableciendo una reserva según información proporcionada por la misma, de unos 4 millones de metros cúbicos con un tenor de 1 kg/m³.

"Juanita"

Esta mina se encuentra ubicada en la zona de Las Cortaderas, 2000 m en línea recta del grupo minero La Bismuta hacia el SO y alrededor de 7 km al NNO de Ojo de Agua, en el departamento Minas.

Enclavada en la sierra de Guasapampa, en el ambiente de las Sierras Pampeanas, predominan en el área del yacimiento metamorfitas representadas por micacitas inyectadas, cuarcitas micáceas y calizas cristalinas, de rumbo general NO-SE con buzamiento 45°NE, las que están atravesadas por filones de pegmatitas y aplitas, de dirección y espesores variables. Participa además en las depresiones relleno moderno.

El yacimiento consiste en una veta de dirección NE-SO hasta E-O con inclinación de 30°SE, que acusa potencia que varía entre pocos cm y un máximo de 85, y un recorrido de 300 m. Se aloja en micacita y en ciertos lugares en el contacto de éstas con pegmatitas-aplitas. Su mineralización está constituida por abundante hematita, limonita, pirita, turmalina, y mica además de wolframita, conformando un relleno de fractura por soluciones de carácter hipotermal (GIVRE, 1956).

El número de labores practicadas en esta mina asciende a 26, aterradas en su mayor parte; consisten en trabajos a cielo abierto y algunos subterráneos. La producción registrada en el período 1954-1956 asciende a 347 kg de concentrados de wolframita.

Aguas de Ramón

Este distrito conocido también como Autí, integrado por un conjunto de 18 minas, distribuidas en un área aproximada de 3 km de largo por 1,5 de ancho, se encuentra situada en los alrededores de la población de Aguas de Ramón, sobre la margen occidental del río Guasapampa, pedanía homónima, departamento Minas, 425-500 m s.n.m. Dista unos 50 km de Villa de Soto hacia el S y 220 al NO de la ciudad de Córdoba. Dicho distrito ha sido estudiado en detalle por LAPIDUS (1959).

El elemento predominante en la zona que nos ocupa está representado por una micacita biotítica, más o menos inyectadas en las vecindades de un intrusivo cuarzo diorítico. De rumbo general N-S con buzamiento 65°E hasta la vertical, muestra pliegues isoclinales, en ciertos sectores. En ella se intercalan algunos bancos de calizas, que suelen contener scheelita diseminada, en pequeñas proporciones. La roca diorítica cuarcífera acusa apófisis como "sills", intercalados en las micacitas. Filones de lamprófito (kersantita biotítica), de dirección variada, pero comúnmente NNE, de color verde oscuro, suelen estar cortados por las vetas mineralizadas. Además de vetas y venillas de cuarzo estéril, corresponde señalar la existencia de relleno moderno en las quebradas, material que en parte es portador de scheelita y wolframita. (Fig. 126).

El yacimiento consiste en un sistema de vetas hidrotermales, hipotermales, que ocupan fallas originadas por reactivación de diaclasas transversales a la diorita, orientadas E-O y ESE-OSO y el reflejo de éstas en la mi-

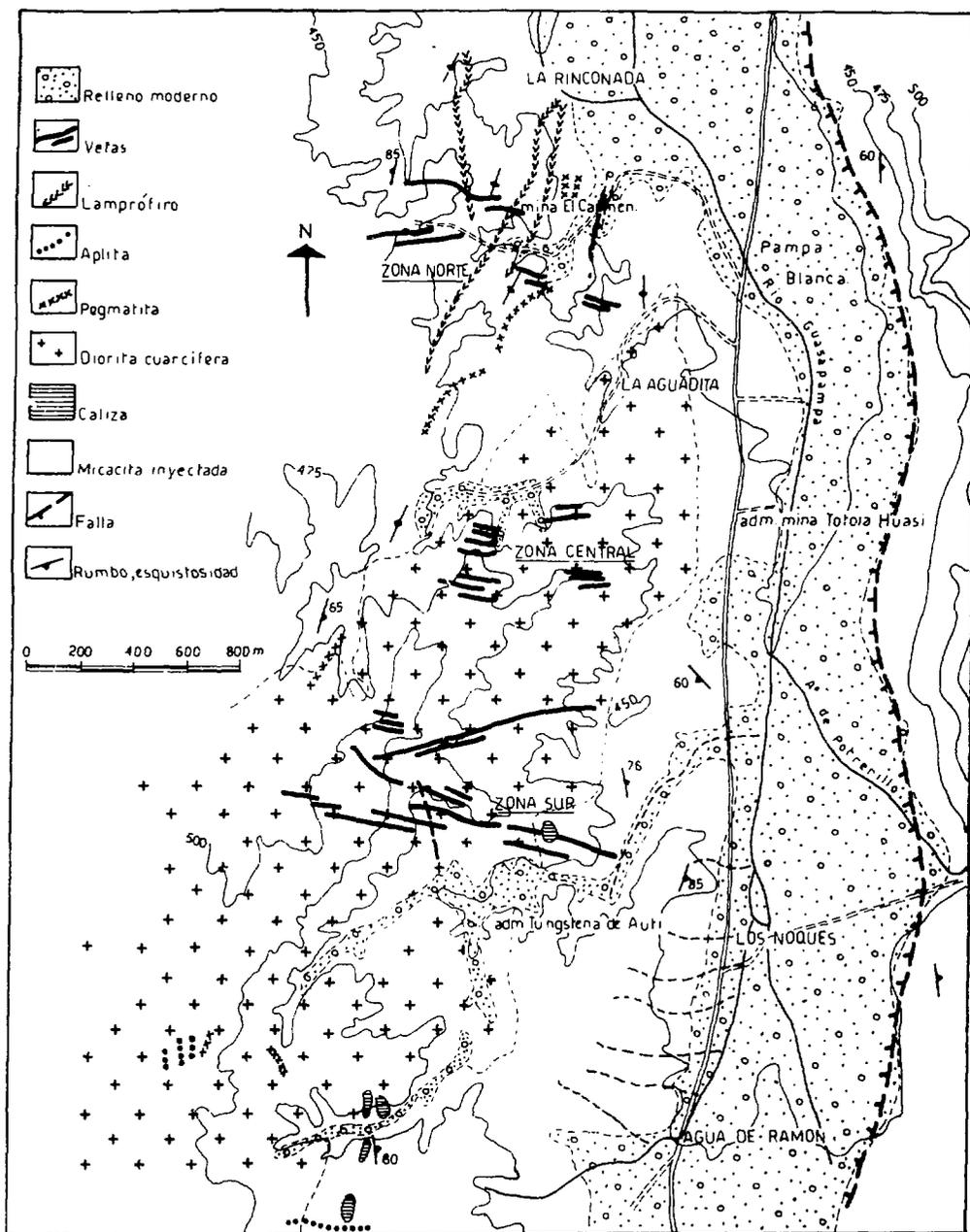


Fig. 126 PLANO TOPOGRAFICO GEOLOGICO DEL DISTRITO WOLFRAMIFERO AGUAS DE RAMON, DPTO. MINAS, CORDOBA, según LAPIDUS, 1957 (simplificado).

micacita. Sus corridas varían entre pocas decenas de metros hasta 800 y su espesor, de delgadas guías hasta vetas de 0,70 m. La mineralización está compuesta por: muscovita, turmalina, wolframita, scheelita, calcopirita, pirita, blenda, bismutina, cuarzo, fluorita, apatita, ferrocalcita, como especies hipogénicas y como supergénicas: hematita, limonita, malaquita, azurita, bismutita, tungstita.

En cuanto a su ubicación el conjunto de minas se agrupan en: Zona Norte ("Doña Inés", "El Carmen", "Ema", "Mercedes" y "La Pepita"), cuyas vetas se alojan en micacita; la primera asoma en 110 m con escasa potencia; "El Carmen" cuenta con tres vetas, (Carmen Norte, Carmen Sur y El Chileno), de una extensión de 400, 240 y 190 m, respectivamente, con potencias de 0,10 a 0,15 m, y buzamiento de unos 30°S; "Ema" carece de interés y "Mercedes" sita al sur de "El Carmen" con cuatro vetas de un recorrido de 300, 110, 60 y 146 m, paralelas con espesor de 0,12-0,20 m: Zona Central, con "La Abundancia", "La Esperanza", "Don Cipriano" y "San Antonio", la primera cuenta con 30 vetas encajadas en la diorita cuarcífera, de rumbo E-0, buzamiento 34-65°S, recorrido de 25 a 150 y potencia de 0,02 a 0,35 m (LAPIDUS y GIVRE, 1954); "La Esperanza", 30 entre vetas y guías, orientadas ESE-OSO de 20 a 110 m de largo y "San Antonio", 8 guías de 0,06 a 0,30 m de espesor y 30 a 110 de longitud, y Zona Sur, con "Armonía", "Esmeralda", "Relámpago", "María Laura" y otras. "Armonía" representa una veta principal y diversas guías, reconocidas en profundidad de hasta 30 m. "Esmeralda", "Relámpago" con la veta Santa Rita de 800 m, rumbo E-0, buzante 56-75°S, en caja de micacita y diorita, y una potencia de 0,07 -0,70 m. Además la veta Oeste de 225 m y veta Sur con 260 m, ambas E-0 y espesores 0,02 a 0,25 m. "María Laura", integrada por varias guías paralelas, ONO-ESE, en micacita y diorita.

Se ha reconocido un total de más de 20 vetas y 120 guías, las que han sido motivo de laboreo superficial (chiflones, rajos, escarpes) Santa Rita tiene un pique de 30 m, galerías y múltiples chiflones; "Armonía" 35 m de galería, un chiflón de 25 y un pique de 25; etc.

Las primeras concesiones se registraron en 1905. Este distrito ha sido trabajado por distintos concesionarios entre uno de los últimos se menciona "La Tungsteno Auti S.R.L. En cuanto a la producción registrada en los años 1952-1957, ella alcanzó a 68,5 t de concentrados.

Finalmente, cabe señalar el aprovechamiento de los aluviones y eluviones con wolframita y scheelita en las cercanías de las vetas.

JUJUY

Respecto de los minerales wolfrámicos de esta provincia, los hallazgos conocidos al presente son los de Tusaquillas y Liquinasti, sitios en el departamento Cochínoca, con mineralización de wolframita, reconocidos por diversas labores y que seguidamente se pasan a considerar.

Tusaquillas-Liquinaste

Los yacimientos de Tusaquillas se encuentran situados unos 80 km al SSO de Abra Pampa, en el departamento Cochínoca a una altura comprendida entre 3.900 y 4.200 m s.n.m.

Acerca de los mismos informan SGROSSO (1943), AHLFELD (1948) y KITTL (1951).

Dichas concentraciones se localizan en la parte N y S del batolito de Tusaquilla o Liquinaste, que consiste en un granito turmalínico, de estructura hipidiomorfa en su fracción septentrional, porfirica en la austral, que intruye sedimentos del grupo Santa Victoria (Ordovícico) y cuya edad se asigna al Cretácico.

En la mina "Tusaquilla" la veta N°4, de dirección N 80°0 y posición

vertical ha sido reconocida mediante laboreo a cielo abierto y la apertura de un socavón. Según el segundo de los autores citados no se trataría de una verdadera veta en el sentido estricto de la palabra, sino de una especie de segregación magmática ("schlieren"), sin cajas bien definidas. El granito de grano grueso es gradualmente reemplazado por uno de grano medio hasta llegar a una masa blanca compuesta en su mayor parte por cuarzo, feldespato, turmalina. Esta diferenciación de un espesor de un metro se hace visible en una longitud de 60 m. Como especie accidental se presenta wolframita en individuos idiomorfos pequeños. En las "vetas" vecinas, que registran potencias de hasta 2 m, SGRASSO (op.cit.) determinó la existencia de arseno pirita, pirita y escasa fluorita.

En la mina "Liquinaste", sita 25 km al S de la anterior y a 4.200 m s.n.m., hay dos pequeños trabajos de reconocimiento en la "veta" N°12, cuyas características son similares a las de las "vetas" de Tusaquillas.

LA RIOJA

Sus depósitos se emplazan en dos ambientes geológicos distintos, esto es, en el de las Sierras Pampeanas y en el del Sistema del Famatina. En el primero se encuentra el yacimiento de El Cantadero (mina "San Carlos"), integrado por diversos mantos delgados de cuarzo con wolframita alojados en migmatitas graníticas, los que fueron motivo de explotación en años de la primera conflagración mundial (1914-1918).

En ambiente del Sistema del Famatina se definen dos áreas productoras, una en la sierra de Sañogasta (departamento Chilecito) que comprende la mina "Rico", las del grupo Chaco y otras, con filones de cuarzo con wolframita y escasa scheelita localizados en granito y metasedimentos ordovícicos; la otra sita en la vertiente oriental del Famatina, en ambiente de metasedimentos ordovícicos, consiste en tres grupos separados de varias vetas de wolframita, que comprende el grupo minero "San Pedro", en el departamento Famatina.

De 1939 a 1944 registra La Rioja 64 t concentrados y en el período 1945-1980, 357, lo que totaliza 421 t, con una producción máxima de 40 t en 1956. El promedio anual por quinquenio en el lapso 1945-1979 ha sido como sigue:

1945-1949: 7 t	1965-1969: 8 t
1950-1954: 10	1970-1974: 6
1955-1959: 20	1975-1979: 10
1960-1964: 10	

Sañogasta

Comprende este distrito wolfrámico las minas "Josefa", "El Rico", grupo "El Chacho" y "Milagros", de sur a norte, emplazado en las estribaciones suroccidentales de la sierra de Sañogasta, en el departamento Chilecito. La población más cercanas es Vichigasta, distante 20 km al E de "El Chacho" y éste, a su vez, 60 km al S de la ciudad de Chilecito.

Las unidades geológicas participantes del área que abarca este distrito son: pizarras, filitas y cornubianitas de la Fm Negro Peinado (Ordovícico), a manera de faja NNO aflorante entre los cerros Mesada y el Potrerillo, cubierta intruida por granito, de grano mediano a grueso, gris claro a rosado, (Fm Nuñorco del Devónico), atravesado por filones de Iamprófidos. Coronan las cumbres de la sierra, en discordancia, sedimentitas del Paganzo II (Fm Patquía asignada al Pérmico). El área en consideración es afectada por varias fallas, algunas de carácter regional, de rumbo N-S a NO-SE. (AVILA ZAVALETA, 1969)

La mineralización de las vetas aquí presentes está representada por wolframita, en individuos tabulares y radiales, asociada a scheelita ("El Chacho"), molibdenita ("Josefa"), pirita, calcopirita y bismutita en algu-

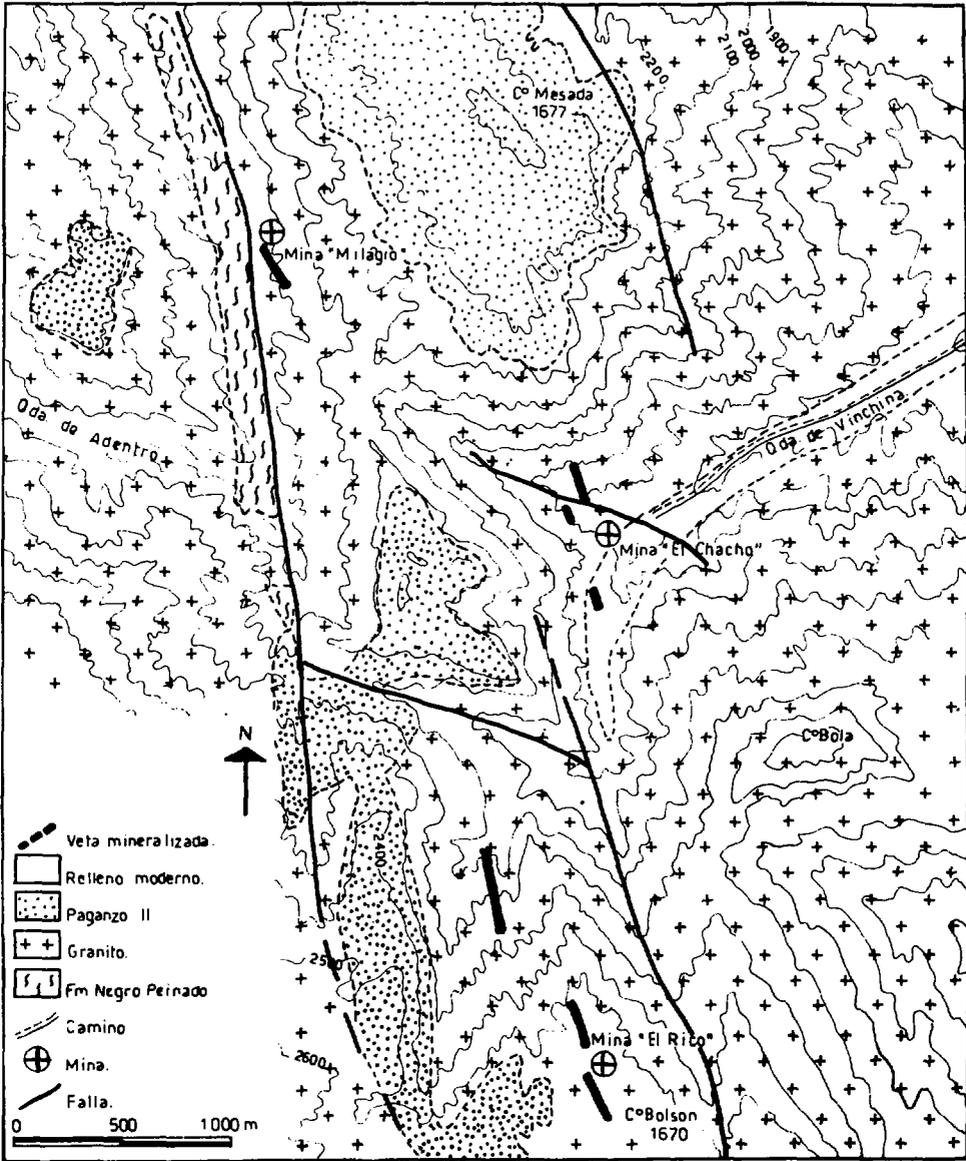


Fig. 127 ESTUDIO GEOLOGICO - ECONOMICO DISTRITO WOLFRAMIFERO SAÑOGASTA, DPTO. CHILECITO - LA RIOJA, según AVILA ZAVALETA (1969)

nos, en ganga de cuarzo lechoso. El origen de estos depósitos es hipotermal y se vincularía con la intrusión granítica citada, del ciclo Caledónico (Fig. 127).

"Josefa": Su yacimiento representa una veta, de dirección N 35°0 e inclinación 75°SO, encajada en granito como todas las restantes, de una corrida de 140 m, seccionada en dos partes por una fractura de rumbo casi E-O. Su potencia media es de 0,30 m. La wolframita se concentraría en "clavos". Las leyes en WO_3 con la toma de 27 muestras oscila entre 0,25 y 2,80% y más. El laboreo llevado a cabo en esta propiedad consiste en un pique de 35 m de profundidad que conecta con 9 niveles, algunos de hasta 60 m de largo; además hay tres niveles por arriba de la boca del pique. El total del laboreo efectuado asciende a unos 400 m. Según el autor mencionado, la producción registrada en 1967 (noviembre-diciembre) fué de 667 kg de concentrados con ley 65% WO_3 y en 1968: 3.800, y en 1969 (enero-jun.) 1.140 kg.

Grupo minero El Chacho: Se trata del yacimiento más explotado, cubierto por 11 pertenencias (66 ha), correspondientes a las minas "El Chacho", "Florentina", "Esperanza" y "El Aguila", emplazadas en la quebrada Vichigasta, a 2.200 m s.n.m. y a 10 km al norte de "Josefa". Está integrado por tres vetas subparalelas, orientadas SO-NE. La primera, la del O, mantiene una corrida de 150 m; la segunda, la central, 200 m y la tercera, la del E o Florentina, 70 m. La dirección general de estas vetas es N 40°0 con buzamiento 45°SO y su potencia media de 0,30-0,35 m.

Numerosos son los trabajos realizados en estas minas; en la veta del E o 1ra. se han abierto 5 niveles, con descuelgues 60 m, con desarrollo cada uno de hasta 170 m en un caso, y chimeneas; en la veta central o 2da., 4 niveles, a unos 10 m uno de otro, de un recorrido de hasta de 100 m y dos socavones, uno de 80 m. Total del laboreo desarrollado suma unos 2.000 m.

Desde 1948 hasta 1956 este grupo minero produjo 121 t de concentrados; de noviembre-diciembre de 1967: 3.342 kg y de enero-junio de 1968: 2.681 kg de concentrados con ley 65% WO_3 . Los escombros acumulados en cancha-mina suman unas 10.000 t con 0,3-0,5% WO_3 y son objeto de aprovechamiento.

"El Rico": dista 2 km aproximadamente al S de "El Chaco", en la ladera superior del cerro El Bolsón. Integrada por tres vetas, de rumbo N 30 a 80° O, de afloramientos limitados por la cubierta detrítica. De un espesor promedio de 0,30 m, su mineralización no difiere mayormente de las minas anteriores. Escaso laboreo en una de las vetas.

"Milagros": se localiza en la quebrada de Las Higueras, 2 km al NO del grupo minero El Chacho. Consiste en una veta de rumbo NNO aflorante en unos 70 m, con características similares a las otras del distrito. Cuenta con pequeñas labores de destapes.

Grupo minero "San Pedro"

Bajo esta denominación se agrupan tres yacimientos que comprenden las minas "Envidia I", "Envidia II", "San Antonio" y "Virgen del Valle", cuyo campamento de la empresa que las explotó se halla situado 18 km al NO de la localidad de Famatina y 50 al N de la ciudad de Chilecito (departamento Famatina). "Envidia I" dista 500 m y "Envidia II" 1.500 al N del campamento y las dos minas restantes a 5 km hacia el S; en conjunto abarcan 4 pertenencias.

Dentro del área en consideración, en la vertiente oriental del macizo de Famatina, afloran sedimentos de la Fm Negro Peinado (Ordovícico) representados por pizarras, filitas y cornubianitas atravesadas por vetas de cuarzo, filones de lamprófidos y riolitas. Las vetas portadoras de minerales de

tungsteno efectan siempre posición concordante con la esquistosidad de las pizarras (SISTER 1956). Los esquistos y sus variedades acusan un rumbo general NO con inclinaciones de 60 a 70°NE; se muestran plegados y fracturados. Hacia el SE de la quebrada de La Faltriguera asoman relictos de arenicas rojas y grises pertenecientes al Paganzo I y II.

Se trata de tres grupos de vetas de características similares que se conocen como "Envidia I", "Envidia II" o Tres Quebradas y "San Pedro" ("San Antonio" y "Virgen del Valle"). Cada uno de estos grupos están integrados por unas siete vetas principales e infinidad de venillas intermedias que en conjunto representan el área mineralizada, de un recorrido de algo más de 200 a 300 m en sentido NO-SE por 50-60 y hasta 100 m de ancho en el caso del grupo San Pedro. Las vetas manteniendo la dirección indicada, se les encuentra ligeramente plegadas con buzamiento de 47-54°NE. Su espesor oscila entre 0,10 a 0,40 m. Ocupan una serie de fracturas subparalelas y posiblemente del tipo hipotermal; por su mineralización se encuentran conectadas con el granito de la Fm Nuñorco (Devónica) que asoman unos kilómetros al norte.

La mineralización hipogénica está representada por wolframita y scheelita en ganga de cuarzo lechoso acompañado por pirita y sus productos de alteración limonita-hematita. En el sector Tres Quebradas, la wolframita se presenta en individuos tabulares medianos a finos a ambos lados de la veta, acompañados de abundante scheelita, en parte transformada en tungstita. En San Pedro predomina la wolframita en relación 5: 1 respecto del tungstato de calcio.

Infinidades de trabajos a cielo abierto se han practicado en "Envidia I"; en "Envidia II" existen socavones y galerías y en "San Antonio" y "Virgen del Valle" labores superficiales y subterráneas.

El Cantadero

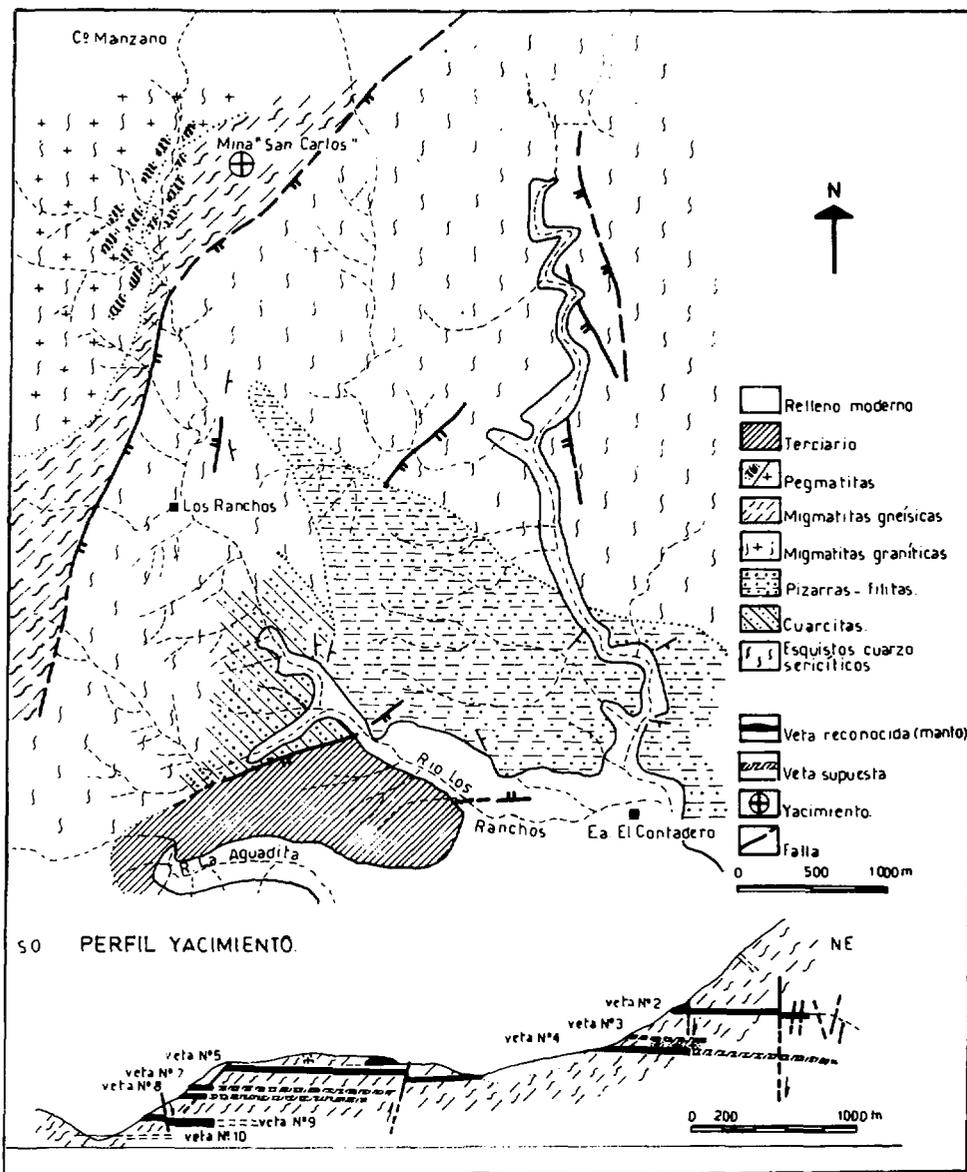
En campo de esta estancia se encuentra situada la mina "San Carlos", (ex-"La Esperanza" y "Pozo Hondo"), distante 45 km al N de la ciudad de La Rioja, departamento Capital, a una altura de 1700- 1900 m s.n.m.

Sobre este yacimiento de wolframita se conocen los informes producidos por STIRLING (1943), JOHNSON (1944), SISTER (1956) y SISTER y PERALTA (1968), este último es el más completo.

Localizado sobre una de las estribaciones de la sierra de Velazco (cerro Manzano), perteneciente a las Sierras Pampeanas intervienen en la constitución geológica del área un complejo metamórfico integrado por migmatitas graníticas, miomatitas gnéisicas, pizarras, filitas, cuarcitas y esquistos cuarzo sericíticos. En la parte del relieve de dos escalones paralelos y diferenciados, motivados por cambios litológicos y efectos de fracturas, se presentan depósitos cuaternarios, aluviales y areniscas calcáreas posiblemente del Terciario, que entran en contacto con las submetamorfitas, de rumbo NE a NE-SO. La migmatitas se muestran inyectadas por proceso de formación de pegmatitas homogéneas y vinculados a éstas ha de relacionarse la mineralización de tipo hipotermal.

El yacimiento está integrado por un grupo de vetas (mantos), de dirección NE con buzamiento al O y NO, de 12 a 20° alojadas en migmatitas gnéisicas. El número de mantos es de 17, de carácter lenticular, que relleñan diaclasas de tensión, cuya masa alcanzan diámetros de 200 a 350 m con espesores de pocos centímetros hasta un máximo de 0,60 m (Fig. 128).

La mineralización consiste en cuarzo hialino con escaso feldespato potásico, mica en delgadas bandas hacia las salbandas y escasa turmalina. La wolframita se hace presente en individuos tabulares de hasta 5 cm, aislados en el cuarzo o en agregados en las bandas micáceas. La scheelita es escasa hasta rara, como asimismo la bismutina; entre los sulfuros se observan pirita, arsenopirita, calcopirita; Entre los minerales secundarios



se tienen limonita, malaquita, azurita y crisocola, principalmente.

La ley media en W_3 acorde con la toma de 47 muestras procedente de las vetas nros. 2, 5 y 9 se estima en alrededor de 1%. Resultado del muestreo efectuado por STIRLING(1943):

Manto	Espesor en cm	Ley en $W_3\%$
A(labor A 2)	fracción angostas	0,70
(labor A 3)	" "	0,38
B	21	0,58
C	22	0,99
H	22	0,99
I	27	0,70-3,05
J	17	0,70-3,55
K	12	0,60-1,55

Numerosas son las labores, distribuidas sin orden alguno, efectuadas en este yacimiento y concentradas particularmente en las vetas(mantos) N°s 2, 5 y 9, llegando a profundidades hasta de 70 m en sentido de su buzamiento. Totalizan más de 1000 m de galerías sobre veta y un pique de reconocimiento aparte del laboreo a cielo abierto en ciertos sectores.

Este yacimiento era conocido con anterioridad a la Primer Guerra Mundial(1914-1919), período en que se explotó activamente contando entonces con una pequeña planta de concentración. Se señala además el aprovechamiento de acumulaciones eluviales que acusaron espesores de hasta 4 m.

En el segundo período de rehabilitación durante la Segunda Conflagración Mundial(1939-1945), con anterioridad a diciembre de 1943 se había registrado una producción de 65 t de concentrados.

Los Coloraditos

En el cerro homónimo, falda occidental de la sierra de Velasco, se localizan vetas portadoras de wolframita, distante unos 20 km aproximadamente al SE de Chilecito, en el departamento del mismo nombre.

El ambiente imperante en esa área de la estructura de las Sierras Pampeanas, es el de rocas micacíticas y graníticas cruzadas por diques de aplitas y pegmatitas de edad precámbrica.

El depósito de poca extensión consiste en varias vetas que registran un arrumbamiento general SE y SO y de posición 80° hacia el NO y SE. Integra su mineralización cuarzo como relleno principal, wolframita, turmalina(abundante), molibdenita, magnetita, pirita, bismuto y escasa calcopirita. Las vetas según KANTOR(1943) desarrolladas en la roca aplítica, considerada como la portadora, se presentan a poca distancia unas de otras, y de limitada corrida acusan potencias de hasta 0,40 m.

MENDOZA

El único yacimiento de minerales de wolframio conocido a la fecha lo constituye la mina "Josefina" emplazada en ámbito de la Cordillera Frontal (departamento Tunuyán) y representado por varias vetas de wolframita con escasa scheelita, alojadas en esquistos cristalinos. Inicia su explotación en 1938, y desde ese año hasta 1944 acusa una producción de 155 t de concentrados con ley superior a 65% W_3 , con máximo de 50 t en 1940. De 1945 hasta 1953, en que paraliza su actividad, el producido alcanza a 83 t, o sea que su aporte totaliza 238 t.

"Josefina"

Descubierto en 1937, el yacimiento de esta mina se halla situado 48 km al O de Tunuyán, en el departamento homónimo(campo San Pablo), a una altura comprendida entre 2.060 y 2.350 m s.n.m.

Sus vetas de cuarzo con wolframita están alojadas en micacitas y gneises, gris claros a oscuros, en parte granatíferos, pertenecientes al Paleozoico,

sometidos localmente a un proceso de biotitización el que podría vincularse a la intrusión de un cuerpo granítico que asoma en las proximidades de la mina. En el área están presentes además filones de pórfidos cuarcíferos y algunos de andesita y diques de rocas oscuras (basalto o andesita ?).

Dos fallas principales de rumbo meridional con buzamiento 45° se extienden a través del área de la mina; la occidental postmineral y la oriental, premineral, fracturas que dividen a la zona en tres bloques, en el más oriental, con estructura de los esquistos más simples y uniformes de dirección $N 20^{\circ}E$ e inclinación $30-68^{\circ}E$ es donde se alojan las vetas principales. La distribución y tamaño de las vetas parecen estar directamente relacionados en la estructura imperante de los esquistos, según SMITH y GONZALEZ STEGEMANN (1947). El yacimiento comprende 6 vetas que se extienden hacia el E, denominadas: Primera, Rica, Josefina, Blanca, Sur y Marchant, sitas todas ellas dentro de un cuadrado de 500 m de lado. La Josefina, la más importante, ha sido reconocida por el socavón inferior en 200 m; acusa rumbo $N 80-85^{\circ}O$ con buzamiento $50-60^{\circ}S$ y su potencia varía entre 20 y 70 cm, con un promedio de 50. Fallas transversales la dividen en segmentos de 5 a 30 m de largo. Fue cortada por el túnel principal a una profundidad de 70 m a partir de sus asomos.

A 180 m al N de la veta anterior se halla la Primera, de corto recorrido con espesor de 15 m. La veta Rica se sitúa 90 m al N de Josefina, tiene un espesor de 30 cm y una dirección general ENE. La veta Blanca, orientada $N 60^{\circ}O$ con inclinación $50^{\circ}NE$, se localiza 130 m al S de la Josefina, su curso es sinuoso con curvas pronunciadas y como las anteriores se halla desplazada por fallas. La Sur dista 230 m al SE de Josefina; registra una dirección $N 65^{\circ}O$ un buzamiento de $60^{\circ}NE$ y una potencia que no excede los 20 cm. Finalmente, la veta Marchant emplazada 350 m al NE de Josefina, de orientación $N 70^{\circ}O$, buzamiento $45-50^{\circ}S$ y un espesor de 10 cm. Además de las vetas citadas hay otras menores.

La mineralización de este yacimiento consiste en: wolframita en cristales aislados, tabulares, distribuidos en la ganga de cuarzo o en "bolsones" y nidos; scheelita, rara muscovita dispuesta en delgadas fajas hacia los costados de las vetas; fluorita, ampliamente distribuida. Entre otros minerales menores se mencionan: marcasita, esfalerita, molibdenita y minerales de bismuto.

La ley media del mineral ha sido estimada entre 0,50 y 1,00% WO_3 . Los "bolsones" acusan 20% WO_3 y más, pero su extensión no excede los 5 m.

Las reservas estimadas por los citados autores asciende a unas 25.000 t de mena, de las cuales más de 20.000 se asignan a la veta Josefina.

Diversos y numerosos son los trabajos efectuados en esta mina; la veta Josefina posee 10 niveles a escasa distancia uno de otro, algunos de un recorrido de 100-150 m. Por arriba de esos niveles hay 15 socavones menores y varios rajos a cielo abierto, en un grupo de 8 vetas subparalelas. En la Rica existen dos socavones de 50 y 60 m de largo además de galerías y una chimenea; en la veta Sur, 6 niveles de hasta 100 m de corrida y laboreo superficial. Con el objeto de intensificar la explotación de este conjunto de vetas se abrió un túnel principal de escasos 500 m que cortó en profundidad los filones Primera, Rica, Josefina, Blanca o sus vetas menores acompañantes.

En 1938 se empezó a trabajar con máquinas y tres años más tarde contaba con una pequeña planta de concentración. La producción de esta propiedad ha sido como sigue en toneladas de concentrado con ley superior a 65% WO_3 : 1937, 15; 1938, 12; 1940, 52; 1941, 36; 1942, 17; 1943, 17 y 1944, 6, esto es 155 t y de 1945 hasta 1953 en que se paraliza, de 83 t.

RIO NEGRO

Como productor de concentrados de wolframio esta provincia figura a partir de 1955, con los trabajos que se llevan a cabo en el yacimiento de

wolframita (hübnerita) de la mina "General José de San Martín", sita en macizo Norpatagónico (departamento Valcheta), representada por una extensa veta encajada en granito y metamorfitas. Su producción no fue continua, así se registra en los años 1955 y 1956 y luego en los primeros cuatro años de la década del 70, donde alcanza cifras de 59 y 79 en 1971 y 1972, respectivamente. A partir de entonces saltuariamente es el aporte de esta provincia, pero de pocas toneladas. La producción hasta 1981 ascendía a 278 t de concentrados.

Además de este yacimiento se conoce el de la mina "Guillermito", ubicado en el mismo ambiente geológico y reconocido tan solo por algunos trabajos superficiales.

"General José de San Martín"

Esta mina conocida como "Gualicho", se halla localizada 27 km al NNE de Valcheta, en el departamento homónimo.

Se sitúa en el macizo Norpatagónico, unidad en que participan en su constitución metamorfitas de alto grado, inyectadas (gneis, micacitas, migmatitas, etc.) consideradas precámbricas, intruídas por rocas graníticas; metamorfitas de bajo grado (filitas, esquistos cuarzo-micáceos) paleozoicas; plutonitas pérmicas (alaskitas) alojadas en ectinitas; diques triásicos de naturaleza diorítica cuarcífera y espessartítica y sedimentos de igual edad; complejo efusivo jurásico, rocas efusivas lávicas, ácidas y mesosilícicas, tobas, brechas, ignimbritas; sedimentos mesozoicos y terciarios; basaltos neógenos y cuaternarios y sedimentos modernos.

El yacimiento se encuentra ubicado en el extremo occidental de un intrusivo alaskítico (Fm Sierra Paileman) penetrando esquistos del grupo Valcheta. Mantiene un rumbo N 60-70°E e inclinación 75°SO y sus cuerpos de veta como resultado del relleno de espacios abiertos a los largo de una falla, asoman en un recorrido con intermitencia de 1.400 m, registrando potencias de 0,20 a 3,00 m.

Dos sistemas de fracturas postmineral seccionan las vetas y una mayor de rumbo ONO-ESE divide al yacimiento en dos sectores.

BRODTKORB y BRODTKORB (1969) se refieren a la mineralización de este yacimiento, en él toman parte: wolframita (hübnerita), scheelita (dos generaciones), calcopirita, pirita, hexaestannita, casiterita, blenda, galena, hematita, compuestos de bismuto, cuarzo y feldespato. La secuencia sería: feldespato rosado con hübnerita (en agregados radiales), scheelita y casiterita; calcopirita, sulfuros y sulfosales de Sn y Zn; galena, sulfosales de bismuto, pirita y cuarzo.

Descubierto en 1955, registra su primera producción en dicho año. Con períodos de inactividad, se le explota hasta 1979. Los mayores trabajos son llevados a cabo por la Cía Minera Aluminé S.A. que instaló una planta de concentración. Diverso es el laboreo efectuado en cuanto a su exploración y explotación; a saber: destapes y trincheras en superficie y dos piques, galerías en los niveles -30 y -60 y chimeneas, los que en conjunto suman más de 3.000 m. En 1981 se operaba en la ejecución de un plan de exploración programado para la ejecución de galerías, chimeneas y pique (960 m). El sector del pique I ha sido parcialmente explotado, como asimismo el del pique II.

Según datos proporcionados por la Estadística Minera de la República Argentina, esta mina en el período 1955-1979 produjo 300 t de concentrados con ley 65% WO₃, con producciones máximas de 59 y 79 t en los años 1971 y 1972, respectivamente.

"Guillermito"

Esta mina se encuentra situada 30 km al N de Valcheta, en el departamento homónimo y 110 km del yacimiento de igual naturaleza de la "Gral. San Martín".

Enclavada en el ambiente de la unidad morfoestructural macizo Norpata

gónico están presentes en el área del depósito ectinitas esencialmente filitas y esquistos micáceos finos, asignados al Paleozoico inferior; rocas milonitizadas a lo largo del fallamiento principal NO-SE que incluye rocas riolíticas jurásicas; granito rosado atribuible al Pérmico, al oeste y sur de la mina y terrenos cuaternarios coluviales y aluviales (VALLES, 1978).

El depósito representa un cuerpo de veta microbrechado alojado en una milonita riolítica surcada por venillas delgadas de sílice y de cuarzo con hübnerita que registra un desarrollo de 110 m y una potencia de 1,10 a 2,50 m.

Su mineralización consiste en hübnerita, en cristales negros tabulares y aciculares de hasta 5 cm de largo, en agregados radio-fibrosos; scheelita, entre individuos de aquella; fluorita de variados colores; calcedonia blanca gris y amarillenta de textura bandeada y carbonatos (calcita y mangano-calcita).

El citado autor relaciona esta mineralización con el vulcanismo jurásico, con una depositación hipotermal (hübnerita y cuarzo) en sus comienzos seguida de otra de carácter epitermal.

El depósito ha sido reconocido mediante labores superficiales.

SAN JUAN

Los depósitos de minerales de tungsteno de esta provincia se hallan localizados en el ambiente geológico de la Cordillera Frontal (Cordillera de Colangüil), en el departamento Iglesia. Comprende los mantos de wolframita y cuarzo de las quebradas de Arrequeintín y Agua Negra con sus minas "San Rafael" y "Guardia Vieja"; y los de La Majadita. Entre otros menores, consistentes en vetas y vetillas, se mencionan las Peñas Blancas y Potrero de Poncha.

La explotación de Arrequeintín se inicia durante años de la Primera Guerra mundial, volviendo a estar activa en años de la década del 30, alcanzando volúmenes máximos de concentrados en 1940, 1941 y 1942 de 90, 120 y 90 t. De 1936 hasta 1945 se registra una producción total de 632 t y el producido de 1945-1980 se discrimina por período de 5 años como sigue: 1945-49, sin producción; 1950-54, 47; 1955-59, 145; 1960-64, 51; 1965-69, 52; 1970-74, 15 y 1975-79, 21 t.

Arrequeintín - Agua Negra

Los yacimientos mantiformes de las quebradas de Arrequeintín y de Agua Negra se encuentran situados en el cerro El Bronce, faldeo oriental de la cordillera Colangüil, distantes unos 50 km al SO de la localidad de Rodeo y 225 km al NO de la ciudad de San Juan, en el departamento Iglesia, a una altura comprendida entre 3.200 y 3.600 m s.n.m.. Comprende las minas "San Rafael", amparada por 5 pertenencias, sobre la quebrada de Arrequeintín y "Guardia Vieja", sobre la de Agua Negra.

Emplazados en el ámbito de la Cordillera Frontal predominan en el área sedimentitas paleozoicas (Fm Cerro Agua Negra) representadas principalmente por lutitas gris claras a oscuras y cuarcitas, de rumbo predominante N 30°E, atravesadas por filones de pórfidos cuarcíferos, a veces potentes. La posición de dichas sedimentitas en Arrequeintín es de unos 8-10°S, en tanto que en Agua Negra el buzamiento acusa un sentido contrario.

Los yacimientos en consideración consisten en un conjunto de mantos de cuarzo portadores de wolframita y otros minerales, que, a poca distancia unos de otros, observan una posición casi siempre concordante con la estratificación de las cuarcitas y pizarras. El número de mantos explotados es superior a 20; se disponen en una diferencia de altura de unos 400 m y registran una potencia de pocos centímetros a 80 cm, con promedio de 25-30 para los mantos principales. Se lo ha reconocido en una extensión de aproximadamente 600 m; individualmente registran un desarrollo de 100, 150 y más metros en la parte alta del cerro El Bronce y se los ha explotado en recorrido a cuerpo de cerro de hasta 150 m.

Las características de los mantos existentes sobre la quebrada de Agua Negra son similares, si bien cabe señalar una menor potencia y extensión de los cuerpos laminares mineralizados.

Se trata en general de mantos bien definidos que a veces muestran ligeras ondulaciones y ramificaciones que se juntan. Solo en un caso se ha certificado la existencia de una veta portadora de wolframita. En el yacimiento se observan fallas preliminares rellenas de cuarzo y fallas postminerales que han afectado a los mantos, con resaltes, en general de pocos centímetros.

La desintegración de las rocas de caja y del material de los mantos, unida al arrastre de las aguas, ha dado lugar a la formación de escombros de falda y de terrenos aluviales portadores de wolframita, que han sido explotados en parte.

La wolframita se presenta en cristales tabulares de varios centímetros de largo, aislados o bien en "nidos" a modo de "rosarios" cuya agrupación da lugar a concentraciones de variada capacidad; la más grande registrada habría proporcionado cerca de 7 t. La participación de la casiterita es escasa y local; la scheelita se nota en granos chicos en la mayoría de los mantos; como así también piritita, blenda y calcopiritita aunque en proporciones reducidas. Rara es la existencia de arsenopiritita, molibdenita y galena. La ganga está representada por cuarzo en masa o bien en asociaciones de cristales de un desarrollo de hasta 30 cm; acompañan a este mineral, en pequeñas cantidades, fluorita y mica y raro topacio y apatita. Entre los minerales supergénicos se destaca la limonita, y en menor proporción crisocola, escorodita, malaquita, covelina y otros.

El tenor medio de los mantos explotados estaría comprendido entre 1-1,5% WO_3 .

WETTEN (1953) en su extenso estudio acerca de Arrequeintín establece una reserva de 96.500 t de mineral indicado, con un tenor promedio de 1,58% lo que representa 1.520 t WO_3 y 100.000 t de desmontes con 0,15% WO_3 .

Estos yacimientos pertenecen a la zona hipotermal y se hallarían relacionados con un cuerpo granítico, del ciclo Variscico, que asoma en el área de La Majadita (ANGELELLI, 1943).

Estos depósitos fueron trabajados durante los años de la primera guerra mundial y luego con mayor intensidad en el período 1936-1944 y aún hoy se los explota. El sector que cuenta con mayor laboreo es el de la mina "San Rafael", que dispone de numerosos laboreos subterráneos muy irregulares en cuanto a su trazado, siempre en la búsqueda de concentraciones de wolframita. Su desarrollo totaliza varios kilómetros. Para el beneficio del mineral se contaba con una planta de concentración.

La producción registrada para este distrito según datos de la Estadística Minera de la República Argentina correspondiente al período 1936-1980 asciende a 757 t de concentrados de wolframita con ley 65-68% WO_3 .

La Majadita

Los depósitos de tungsteno del epígrafe se encuentran situados al SE de los de la quebrada de Arrequeintín y Agua Negra, en la zona de Peñasquito, a 5 km de la misma, 87 km al OSO de Jáchal y 216 al NO de la ciudad de San Juan, en el departamento Iglesia.

En el área participan regionalmente metasedimentos del Carbónico (cuarcitas, pizarras, areniscas y lutitas) por un lado y por el otro intrusiones graníticas, diques de pegmatitas del Pérmico inferior (?) y filones de diabas del Triásico (?). El paquete sedimentario buza unos 13°S0.

Los depósitos wolfrámicos están representados por mantos de 1 a 20 cm de potencia dispuestos en planos de estratificación de los citados metasedimentos y, en menor proporción, por vetas de rumbo N-S y E-O e incluso por cuerpos elongados de cuarzo con feldespato, muscovita y molibdenita (pegmatoides). La mineralización consiste en wolframita en individuos pequeños dis-

puesta hacia la salbandas a veces con muscovita, scheelita escasa y también molibdenita. RODRIGUEZ MURILLO (1977) define tres zonas en donde la densidad de los mantos es mayor. Además de estas concentraciones, se señalan aluviones portadores de wolframita al pie de los sectores de los minerales de tungsteno.

El laboreo realizado comprende trabajos superficiales y subterráneos, esto es, chiflones y galerías que no superan los 30 m de desarrollo individualmente. Se carece de datos respecto de la producción obtenida.

Las Peñas Bayas

En el mismo ambiente de la Cordillera Frontal, al N del yacimiento de Arrequeintín, en las quebradas del Molle, de Agua Blanca y del Arroyito, distan unos 30 km al NO de Las Flores, y 212 al NO de la ciudad de San Juan (departamento Iglesia), se localizan en un área integrada por metasedimentos carbónicos y rocas graníticas con participación de pegmatitas, una serie de vetas y vetillas pobres, portadoras de wolframita y scheelita en ganga de cuarzo. La roca granítica suele hallarse en parte impregnada de wolframita (RODRIGUEZ MURILLO, 1977).

El laboreo de la mina "Del Valle" consiste en destape, y rajos a cielo abierto de corto recorrido; en la mina "Los Cruces" hay unas galerías de 10 hasta 30 m de largo, abierta en vetas de cuarzo con fluorita, baritina, cuarzo y escasa wolframita.

Portero de Poncha

Sito al N de Las Peñas Bayas, se ubican en esta zona las minas "Ernestina", "Don Esteban", "Conconta" y otras, distante 45 km al NO de Las Flores, en el departamento Iglesia. Predomina en la región un microleucogranito intruído a su vez por rocas granodioríticas y monzoníticas.

Los depósitos representan estructura de relleno de fracturas angostas, de 2 a 7 cm, de rumbo N-S, en "Ernestina" y "Conconta"; NE-SO y NE-SO ("Don Esteban"). Los trabajos allí realizados consisten en picadas, destapes, rajos y galerías de hasta 27 m de "Conconta".

Acerca de estas minas y con información más detallada, se refiere MONCHABLON (1954).

SAN LUIS

Representa la principal proveedora de concentrados de wolframita y scheelita del país, con un aporte de 57% del producido nacional en el período 1936-1980.

Muy difuso es el grado de mineralización por wolframio de su territorio, en la propia Sierra de San Luis, como lo demuestran los denuncios mineros. En efecto, consultando su Padrón de Minas de 1970 surge una cifra de 305 minas mensuradas y 45 entre registradas y vacantes. Su mayor número corresponde al departamento Pringles con 110; 95 en el de San Martín; 70 en el de Pedernera y 23 en el de Chacabuco.

Las áreas wolfrámicas podrían agruparse en los siguientes distritos: Concarán, San Martín, Villa Praga, La Carolina, Trapiche, Paso del Rey, Paso Grande, Naschel, Yulto y El Morro. Como estudios de carácter regional MONCHABLON (1956) se refiere a la descripción y posibilidades de 82 minas y LLAMBIAS y MALVICINI (1982) a la geología y mineralización de los depósitos de scheelita de El Morro-Yulto.

El ambiente en que se localizan los yacimientos y manifestaciones de minerales de tungsteno - 32 de ellas se consideran en este trabajo - es el del basamento de las Sierras Pampeanas, en el que participan metamorfitas, granitos, pegmatitas y lamprófiros, principalmente. Las concentraciones de wolframita asociada a scheelita, en muy variadas proporciones, constituyen vetas alojadas en metamorfitas y también en granitos, en cuya mineralización participan además sulfuros (bismutina, pirita, calcopirita, blenda), en ganga de

cuarzo y muscovita a veces; las que contienen scheelita con escasos sulfuros, se presentan como vetas con cuarzo y también en mayor proporción conformando diseminaciones en rocas carbonáticas anfibólicas (skarn).

Como ejemplos se citan; conforme con los departamentos en que se ubican: Pringles, "La Florida", "13 de Agosto", "La Puntana" "El Duraznito"; San Martín, Los Avestruces, con vetas portadoras de scheelita en cuarzo, sitas en el contacto metamorfita-lamprófidio y de granito-lamprófidio en Los Piquillines y "Piedras Coloradas" en esquistos y granito; Padernera, región con numerosos depósitos de scheelita diseminada esparcidos en áreas de El Morro y Yulto, con las minas, entre otras, "El Morro n°1", "El Peje", "La Coquita", "La Irita", "La Buyi"; Chacabuco, con "Los Cóndores", exponente máximo de nuestra minería del wolframio, productor de wolframita, scheelita y minerales de bismuto, e incluso de concentrados de cobre, yacimiento emplazado en esquistos, "El Aguila" en su cercanía, "La Aspereza", de scheelita, al igual que "La Estanzuela".

Esta provincia ha producido en el lapso 1936-1944, según datos aportados por la Estadística Minera de la Nación, 6.962 t de concentrados de wolframita y de scheelita y 8.474 entre 1945-1981 o sea un total de 15.446. Su evolución en los años comprendidos entre 1945 y 1979 se pone de manifiesto a través de la producción anual promedio por quinquenio como sigue:

1945-1949:	178 t	1965-1969:	141 t
1950-1954:	268	1970-1974:	146
1955-1959:	695	1975-1979:	89
1960-1964:	349		

"Los Cóndores"

Esta conocida mina de wolframita y scheelita se encuentra situada 12 km al OSO de la localidad de Concarán sobre la margen derecha del arroyo Las Cañas, departamento Chacabuco, a una altura de 550 m s.n.m.

Acerca de este yacimiento existen diversos trabajos entre los que se citan: BODENBENDER (1899), KEYSERLING (1909), BARRIE (1910) y ANGELELLI (1950).

En lo referente a la geología del área, la misma está representada esencialmente por metamorfitas consistentes en filitas y esquistos micáceos que encierran venitas de cuarzo y filones de pegmatitas, cuyo rumbo predominante es N-S aproximadamente y su inclinación este y hasta vertical.

El yacimiento comprende un sistema de cuatro vetas de posición vertical, que no pasan del citado arroyo en su extremo oeste. Las vetas norte, sur y n°3 mantienen una dirección E-O, mientras que la 2B es OSO-ESE (denominación de la empresa Sominar). Sus potencias son variables: la veta sur, la principal, y reconocida en una longitud de 650-700 m, posee un espesor que oscila entre 0,80 y 1,50 m, llegando en partes hasta 2,50 m; la norte, con labores en más de 450 m, es más delgada pero más rica que la anterior. En ella y en las restantes la potencia varía entre 0,40 y 0,60 m y llega a alcanzar en algunos casos a 1,00 m. Dichos filones mineralizados se encuentran a escasa distancia uno de otro y están conformados, en general, por distintos cuerpos de veta de forma ligeramente lenticular y de varias decenas de metros de longitud, dispuestos escalonadamente hacia el sur y a corto intervalo uno de otro.

En las salbandas, bien definidas por planos derechos y lisos, se observa a menudo un material arcilloso. La roca encajante contiene frecuentemente turmalina en agujas chicas dispuestas en los planos de esquistosidad, como lo hizo notar BODENBENDER (op.cit.). Las vetas cortan filones de pegmatitas, portadoras de turmalina y apatita, intercalados concordantemente en los esquistos.

Comunmente se observa una estructura simétrica del relleno que comienza por una faja de mica grisácea a verdosa, de espesor variable, siguiéndole a su vez otra de mica y finalmente, el cuarzo como masa central y por lo común con menos wolframita. Se trata de una mica potásica. La wolframita, cuyo

tenor en FeO y MnO es más o menos igual, se presenta en agregados de cristales de diversos tamaños, constituyendo concentraciones locales, horizontales y verticales; algunas de ellas han llegado a dar varias toneladas de mineral. En ciertos sectores se encontró ferberita en pseudomorfosis según scheelita. En masas de mica se nota a menudo scheelita asociada a wolframita. Este tungstato fue al parecer raro en labores superiores.

En la década del 50, su relación con respecto a la wolframita, acorde con la producción de concentrados, era de 1: 2,5-3,0. El cuarzo es compacto con escasas drusas y a veces con algo de feldespatos y apatita verdosa y fluorita.

Acompañando a los minerales de tungsteno se encuentra la bismutina junto con bismuto nativo. A cierta profundidad comienzan aparecer sulfuros como pirita, blenda y calcopirita, mezclados con mica, wolframita y scheelita. BRODTKORB y AMETRANO (1981) mencionan además la presencia de sanmartinita, cubanita, mackinawita, pirrotina, marcasita, molibdenita y otros, como componentes escasos a raros.

Entre los minerales de oxidación deben citarse: bismutita, amarillenta, generalmente en pseudomorfosis según bismutina, escasa tungstita, covelina, jarosita, azurita, malaquita, crisocola y limonita, presentes en los niveles superiores de las vetas. En el nivel 137 se halló calcita en masas espáticas dentro del cuarzo, junto con agregados de mica.

Este yacimiento, el que representa la mayor acumulación de mineral de tungsteno explotado hasta el presente en el país, es de naturaleza hipotermal y se le relaciona con el cuerpo de granito que originó las pegmatitas vinculadas al ciclo eruptivo Caledónico.

Fue descubierto en 1897, pasando al año siguiente a manos de la Compañía Minera Hansa, alemana, que explotó la mina intensamente hasta 1918, extrajo unas 1.600 t de concentrado según BARRIE (op.cit.). Luego de una paralización es rehabilitada en 1934 por la Compañía Puntana de Minerales, época en que se aprovecha la wolframita contenida en las arenas del arroyo La Cañada, donde se descargaban los relaves. En 1938 se inician trabajos de reparación y limpieza de las labores subterráneas, instalándose una planta de concentración gravitacional y flotación de 200 t. día.

Más tarde, alrededor de 1952, entra en actividad una nueva planta de una capacidad de 500 t/día que opera hasta 1962.

Múltiples son los trabajos realizados en esta mina, abierta a través de un socavón y galerías en los niveles 0, que se encuentra a 60 m de los afloramientos; -54, -110, -137 y otros hasta el nivel -300, además de chimeneas y piques maestros los que sin duda han de totalizar más de 20.000 m; en el período 1939-1949 se corrieron más de 12.000 m de trabajo.

Las reservas asignadas a este yacimiento en 1962 ascendían entre mineral positivo, probable y posible a unas 282.000 t con ley 0,3-0,5% WO₃.

La producción registrada de concentrados de wolframita y scheelita en el período 1939-1963, ha sido como sigue:

1939-49: 3.723 t conc. de tungsteno con 66-70% WO₃
y 139 t conc. de bismuto con 36-64% Bi;
1951-60: 2.277 t conc. de tungsteno con 66-71% WO₃ y
344 t conc. de bismuto con 21-29 % Bi, y
1961-63: 619 t conc. de tungsteno

Además de lo señalado cabe indicar la recuperación 5.734 t de concentrados de cobre obtenidos por flotación.

Desde el retiro de la Compañía Minera Argentina S.A. con el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones, el yacimiento fue objeto de explotación en pequeña escala, en los niveles superiores.

"El Aguila"

A escasa distancia al sur de la mina "Los Cóndores" se halla situada la del epígrafe, explotada en un principio por la antigua Compañía Hansa y más tarde por Sominar y otros.

Dentro de las micacitas y filitas de la región, de rumbo N-S y posición más o menos vertical, se presentan filones de pegmatita de hasta 3-4 m de espesor como asimismo delgadas venillas de cuarzo y de material pegmatítico. En parte los citados esquistos se muestran turmalinizados.

El yacimiento está representado por varios mantos de cuarzo portadores de scheelita y wolframita que disectan las metamorfitas y las pegmatitas, siendo su buzamiento de 10-30° tanto al N como al E, especialmente de un espesor que oscila entre 5 y 30 cm, dichos mantos abarcan una superficie de alrededor de 1.000 m².

Su mineralización consiste en: cuarzo con algo de mica y turmalina hacia las salbandas; wolframita en agregados de individuos chicos, asociados, a veces, a scheelita, ésta última más abundante. De los sulfuros debe mencionarse: pirita, calcopirita y algo de calcosina. En pequeña cantidad se observa bismutita y en mayor proporción minerales oxidados de cobre y de hierro; BODENBENDER (1899) cita pseudomorfosis de scheelita según wolframita (ferberita?).

Esta mina se ha explotado en pequeña escala, habiendo alcanzado su producción alrededor de una tonelada por mes.

"La Aspereza"

Esta mina de scheelita se encuentra situada a 6 km en dirección SO de la estación de Tilisarao y a unos 800 m del río Contara, sobre su margen izquierda, en el departamento Chacabuco.

Se trata de varios pequeños depósitos irregulares y aislados, intercalados en las micacitas de la región, en las que afloran cuerpos de pegmatitas que a veces penetran en las mismas en forma de filoncitos delgados. La mineralización de estos depósitos, tan poco comunes por la manera de presentarse, esta representada por una masa constituida principalmente por actinolita, biotita, clorita y epidoto, en la que se halla la scheelita de color blanco a blanco verdoso, diseminada irregularmente en forma de granos chicos entre los silicatos citados, o acompañando a guías de cuarzo con epidoto. La fluorita es escasa como así también la pirita y calcopirita; ésta última, en su alteración, originó malaquita. Se notó, además, la existencia de calcita, granate rojo y, en menor escala, bismutita. En cierto sitios la biotita se encuentra en hojas de regular tamaño y en masas chicas bastante puras (ANGELELLI, 1950).

Algunos cuerpos mineralizados poseían hasta 25 m de largo, 5 de ancho y unos 8 m de profundidad; en general son de menores dimensiones y se hallan comprendidos en una extensión de 200 por 800 m.

Este yacimiento, cuya ley en scheelita fue relativamente baja; se trabajó por espacio de varios años, habiéndose instalado para ello una pequeña y rudimentaria planta de concentración que llegó a producir entre 60 y 100 kg de concentrados por día.

"La Estanzuela"

Sita esta mina en las estribaciones del cerro Mirador de la sierra de La Estanzuela, 24 km de Tilisarao hacia el SE o 29 al ENE de Naschel, en el departamento Chacabuco.

Esquistos micáceos, gris claros a oscuros, inyectados, precámbricos, con intercalaciones de caliza-dolomíticas cristalinas, imperan en el área del yacimiento, representados por dos bancos carbonáticos, principales que observan rumbo N 23°E con buzamiento 34°E, distante 6 m uno de otro. Se trata de calizas epidotizadas, granatíferas, en parte cianítica y sillima-

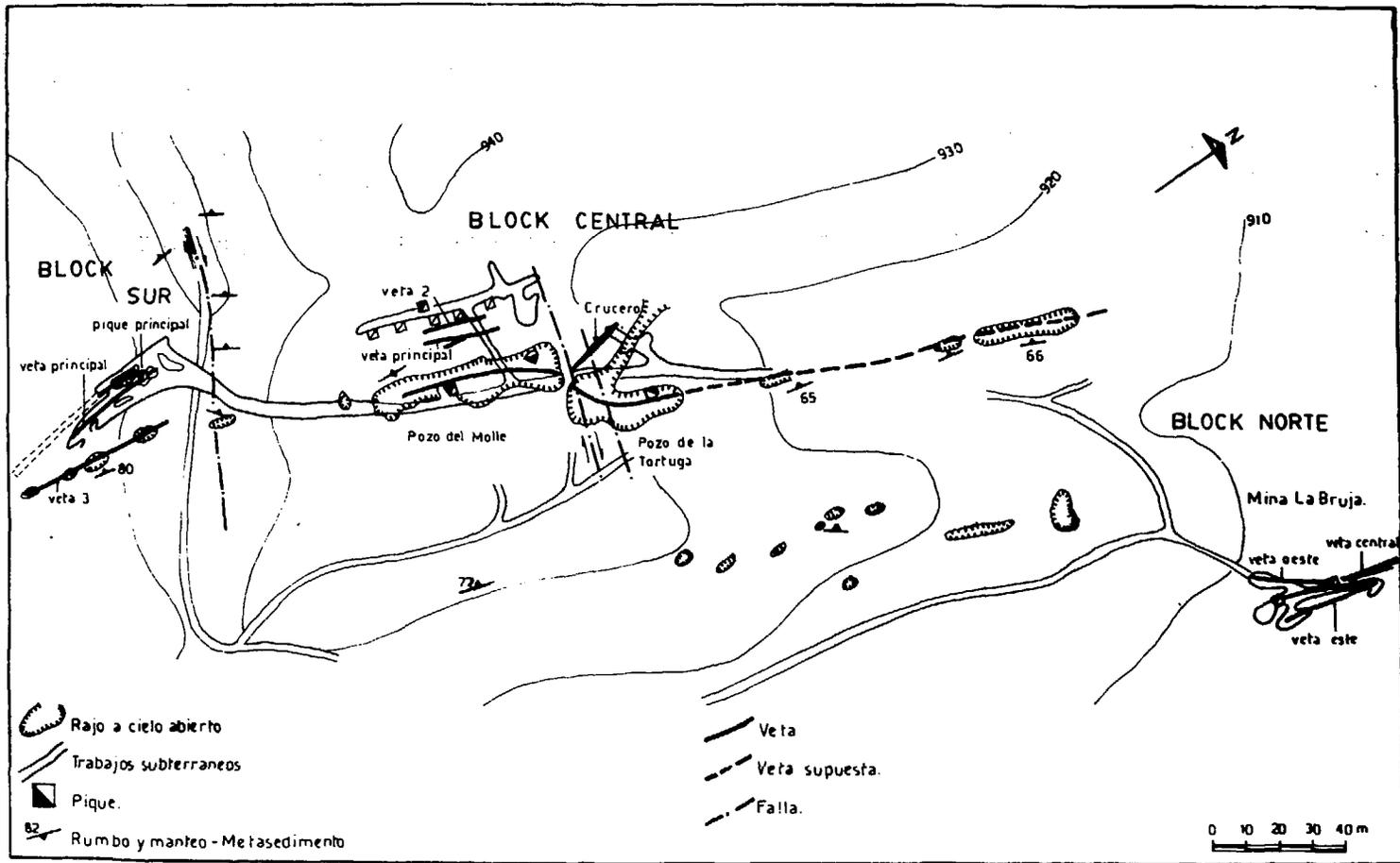


Fig 129 MINA "LA FLORIDA", DPTO. Cnel. PRINGLES, SAN LUIS, según MONCHABLON Y PERUCCA (1955).

nítica, portadora de scheelita diseminada. La serie expuesta se halla intruída por un cuerpo granítico, de grano mediano, grisáceo, en forma de "sill" de 1-5 m de espesor y todo este conjunto además, seccionado por diques de pegmatitas discordantes.

Los citados mantos o bancos de calizas de hasta 5 m de potencia encierran dos o tres fajas mineralizadas, de un espesor de unos 50 cm. La corrida explotada en el paquete principal es de 110 m y de 30 m en el otro. (MONCHABLON, 1956). Las concentraciones de scheelita son erráticas e irregulares. Dos comunes del mineral que alimenta la planta de concentración, registró según el autor mencionado 0,80 y 0,76% WO_3 .

Cuenta con dos canteras, de 100 y 30 m de desarrollo. La producción registrada en el período 1952/59 fué de 47 t de concentrados.

"La Chiquita"

Se localiza en la estructura este, de una de las lomadas de la sierra de San Felipe, 50 km al NE de La Toma y 31 hacia ONO de Naschel, a 860 m s.n.m., en el departamento Chacabuco.

Predominan en el area esquistos precámbricos finamente foliados, muy micáceos, orientados N 66-80° O, buzantes 30-60°N. La mineralización se presenta en cuerpos lenticulares de calizas de coloración verdosa, anfibolíticas. Potentes diques pegmatíticos discordantes cruzan los elementos geológicos citados, que contienen además filones concordantes con aplitas. Fracturas postmineral dislocan las corridas de las calizas verdes. Un potente filón pegmatítico divide al área en dos zonas: Zona Oeste, que encierra cuerpos de calizas de corto recorrido, reconocidos por rajos superficiales y Zona Este, sector explotado en canteras, cuyo cuerpo principal asoma en una extensión visible de 50 m con hasta 8 m de potencia, con inclinación 40°N y con posible continuación al E en unos 20 m, el que hasta una profundidad de 30 m y 3 m de espesor medio, podría proporcionar una reserva probable-possible del orden de 15.000 t de mineral (MONCHABLON 1956). El muestreo de frentes de cantera acusó tenores de 0,63% WO_3 para una potencia de 3,8; 0,76% para 4,20 m. El mineral que alimenta la planta acusa 0,63%.

En el cuerpo principal se ha abierto una cantera de 40 m y 14 de ancho y un pique vertical de 12 m. Sobre una corrida de 400 m hay cuatro pequeños laboreos a cielo abierto. La planta de concentración distante 12 km de la mina cuenta con equipo de molienda y cinco mesas (1956).

"La Florida"

Esta mina se localiza sobre la margen sur del río Quinto, 1000 m aguas abajo del dique La Florida, 10 km de Trapiche y 37 al NE de la ciudad de San Luis, a 1055 m s.n.m., en el departamento Pringles.

Se emplaza en ambiente de esquistos micáceos que alternan con bancos de cuarcitas, de rumbo general N-S con buzamiento 65-80°O a vertical. La distinta naturaleza de estas rocas encajantes ha jugado un rol en cuanto a la localización de la mineralización, en fisuras de larga recorrida, con cordantes con la dirección y posición de las mismas. Fracturas secundarias mineralizadas cortan oblicuamente a las principales, una tectónica post-mineral, de rumbo E-O, ha afectado al yacimiento, con desplazamiento de hasta 10 m dividiéndolo en tres bloques. (Fig. 129).

El yacimiento representa un sistema de tres vetas principales, paralelas, que comprende las minas "La Florida" y "La Bruja". La corrida de la primera es de 300 m y comprende las vetas principales, veta 1 y veta 3 (MONCHABLON, 1956 b). La primera consiste en dos ramas de 0,40 a 0,50 m de cuarzo con scheelita y escaso reemplazo, en las dos vetas restantes la sustitución en los esquistos micáceos es importante, con guías de cuarzo y scheelita de 0,40 m y anchos mineralizados de hasta 1,40 m. El bloque central

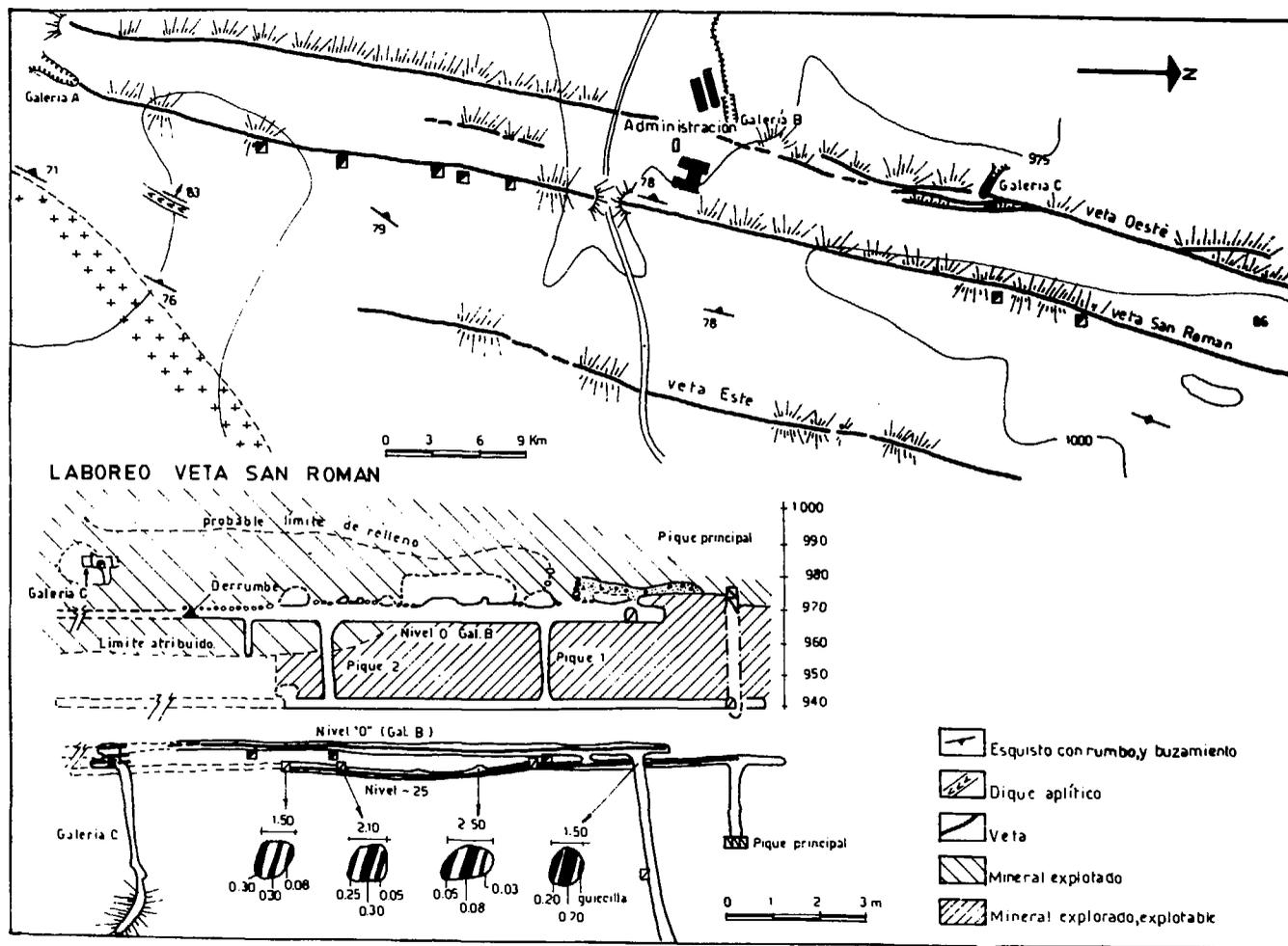


Fig 130 MINA "SAN ROMAN"; ZONA LA CAROLINA, DPTO. CNEL. PRINGLES, SAN LUIS, según MONCHABLON (1955).

de la veta principal ha sido explotado en una extensión de 40 m y 30 m de profundidad.

La mineralización consiste en scheelita asociada a cuarzo como relleno de fisuras y también constituyendo reemplazos de la roca huesped. Escasa es la wolframita y la pirita.

La mina "La Bruja" representa asimismo un sistema de tres vetas, con guías de cuarzo con scheelita y con espesores máximos en masas lenticulares de hasta 1,00 m.

Resultado del muestreo practicado por el autor citado:

<u>Mina "La Florida"</u>	<u>Muestras</u>	<u>Potencia</u>	<u>Ley WO₃%</u>
Bloque sur	26	1,40	2,83
(veta n°1)	27	1,20	0,94
Bloque Central			
(veta Principal)	28	1,00	2,20
	29	1,40	2,45
	30	0,70	1,55

Mina "La Bruja"

Veta Oeste: tres muestras con valores extremos de 0,83-1,77% WO₃ para espesores de 0,50- 0,95 m

Veta Este: una muestra: 1,15 m con 0,85% WO₃

MONCHABLON (op. cit.) hace referencia a una reserva posible, a explorar, de 9.000-10.000 t de mineral para un sector de 50 m-de largo con descuelgue de 30 m.

Diversos trabajos se han realizado en esta mina objeto de explotación durante la Segunda Guerra Mundial, un socavón de 194 m de largo, un pique, galerías y labcreo al pirquen. En 1950 fué rehabilitada y contaba con una pequeña planta de concentración.

"San Román"

Esta mina se halla situada 2 km al S de La Carolina y 72 al NO de La Toma, en el departamento Pringles.

En el área del yacimiento asoma un potente cuerpo granfítico que intruye esquistos micáceos. El primer elemento, claro a blanco rosado, revela una alineación de sus componentes N-S a N 10°; el segundo constituye un esquisto cuarzo-biotfítico -muscovítico-, de grano fino y coloración gris clara, cuya foliación observa un rumbo N 15-20°E con buzamiento 78-85°NO hasta vertical. Un sistema de tres fracturas aproximadamente paralelas; de un desarrollo de 1000 (San Román), concordante con los esquistos y rellenas por cuarzo, scheelita y wolframita, constituye el yacimiento. Fallas postminerales afectan el trazado rectilíneo de las vetas.

La veta San Román, la estructura principal, ha proporcionado el grueso de la producción. A ambos lados se disponen las vetas, menores, Este y Oeste, espaciadas a 50 y 100 m, en promedio. Estas registran una potencia de 30 a 40 cm y de tipo lenticular. La veta San Román, reconocida desde su afloramiento hasta el nivel 0, en unos 30 m verticales y luego mediante el nivel -25, consiste en la fracción explotada de un "ore shoot" o clavo de 300 m de largo con espesor medio útil de 0,80 m. La estructura de esta veta está representada por un sistema de dos o tres guías, dispuestas en un ancho de roca esquistosa encajante de ,50 m hasta 2,0, las que al unirse, a veces, conforman "vetarrones" de cuarzo masivo.(Fig. 130)

Se trata de un yacimiento hipotermal, cuya mineralización está compuesta por wolframita en individuos tabulares, gruesos, asociada a scheelita en finas guías o a manera de pecas, en ganga de cuarzo. Tanto la wolframita en cristales aislados o en "nidos" como la scheela se disponen particu-

lamente hacia las salbandas. La scheelita por meteorización ha dado origen a la tungstita u "ocre de wolframio".

"13 de Agosto"

Sita en área de Pancanta, se halla ubicada 14 km al SO de La Carolina y 84 al NO de La Toma, en el departamento Pringles.

Los terrenos presentes en la zona de la mina comprenden un contacto de un cuerpo de granito con esquistos precámbricos. El cuerpo intrusivo de gran desarrollo regional; de grano grueso y sus componentes muestran una clara lineación. Los esquistos, de buena foliación, de grano fino y coloración gris verdosa, acusan un rumbo N 18°0 con buzamiento 60-65°0. El granito es intruído por diques tipo lamprófirico, de grano fino oscuros con biotita alterada en masas que muestra esquistosidad por efectos de "stres". Adosado al mismo se presenta la mineralización de cuarzo con scheelita, como relleno entre el lamprófirio y el granito, de carácter vetiforme lenticular, de pocos centímetros a 0,50-0,60 m de espesor contando con la impregnación wolfrámica del material del dique, frecuentemente turmalinizado y rico en tungstato de calcio. La corrida de esta mineralización es de 600 m.

Esta mina ha sido explotada en el período 1939-1945 MONCHABLON (1956) estima una reserva posible del orden de 12.000 t, admitiendo una longitud útil de 400 m, una potencia de 0,40 m y una propagación de la mineralización hasta la profundidad de 30 m.

Paralizada en 1955, su laboreo consiste en piques, rajos y trincheras, abierto hasta una hondura de 15 m.

"Raquel" - "Pringles"

Se localizan en un relieve suave, en el valle de Pancanta a 18 km de La Carolina y 78 hacia el NO de La Toma, en el departamento Pringles.

Se repite aquí el ambiente geológico expuesto al tratar la mina "13 de Agosto", esto es el de un cuerpo granítico intruyendo a esquistos micáceos. Una larga fractura en el granito permite la intrusión de un dique lamprófirico en cuyos contactos con aquella roca se alojan las guías de cuarzo con scheelita. El lamprófirido lleva cuarzo con epidoto y a veces turmalina, y observa pseudofoliación. Su desarrollo es de 600 m, manteniendo una dirección N 30°0 con 65°de inclinación hacia el SO.

El sector norte comprende la mina "Pringles" y el sur la "Raquel". Toda la extensión del yacimiento se encuentra rajada en profundidades de 10 y 15 m. La potencia de las guías de cuarzo con scheelita es de 10 a 30 cm, con reemplazo de pocos centímetros en el lamprófirido.

En 1955 se trabajaba la mina "Pringles" a través de un socavón de 23 m de largo y 34 m de galería, recuperando material de baja ley que era concentrado, previa molienda, en una mesa (MONCHABLON, 1956).

"El Araucano"

Esta propiedad se encuentra ubicada 8 km al E de Paso del Rey y 40 km al NO de La Toma, en el departamento Pringles.

Participan en la geología del área esquistos micáceos precámbricos, de grano fino y coloración verde grisácea, de arrumbamiento N 5-10°E, buzantes 62-65°0 en el sector de la veta Este y verticales en el de la veta Oeste. Dos fracturas principales: una E concordante con la foliación, aparece intruída por un dique aplítico y la otra O, discordante, encierra un relleno de cuarzo con scheelita. Tectónica postmineral afecta a los depósitos, con falla de hasta 25 m de rechazo (MONCHABLON, 1956).

La veta E representa al dique aplítico de 100 m de corrida y 2m de potencia que registra una mineralización scheelítica en fracturas transversales, con espesores de hasta 10-15 cm. Son guías con distribución irregular y errática de cuarzo con scheelita, en concentraciones "puras" en granos gruesos. La veta O, sita 200 m al poniente de la anterior, constituye un relleno

de scheelita con cuarzo, de espesores muy variables, no superior a 15-20 cm. y ámbito lenticular. Entre ambas vetas se disponen guías mineralizadas en posición ortogonal, inferiores a 5 cm de potencia. Al tungstato de calcio se asocia escasa wolframita.

En veta E existen piques y trincheras en un recorrido de unos 800 m esencialmente en su sector N, y en veta O, piques y rajos aterrados en su mayor parte, entre ellos un pozo de 12 m de profundidad y un rajo de 10 m.

"La Teodolina"

Conocida también como mina del Valle, dista 4,5 km al SE de Paso del Rey y 48 km de La Toma hacia el NO, en el departamento Pringles.

En un ambiente de esquistos micáceos, gris oscuro verdosos, cuya foliación observa un rumbo N 45° E y una inclinación de 70-75° NO, se muestran atravesados por filones de cuarzo, masivo, estériles de hasta 5 m de potencia. Un sistema de guías delgadas, concordante con la esquistosidad, de cuarzo y scheelita, constituye el yacimiento, que conforma un cuerpo tabular ("ore shoot" o clavo) N 45° E con buzamiento 75° NO, donde las guías alcanzan espesores de hasta 20 cm con alta ley en WO₃. En el pique principal en explotación (MONCHABLON, 1956 a), la mineralización a 29 m de profundidad acusaba una extensión de 7 m con una potencia del clavo de unos 4 m. En su corrida, las guías desaparecen en la foliación para hacerse presentes con predominio de turmalina rica en scheelita, observable en granos gruesos en el "ore shoot" y también a manera de impregnación (pecas) y guiecillas en la roca encajante ("embutido" de los mineros). Aparte del cuerpo considerado cabe señalar otros dos similares explotados por piques e inundados.

El laboreo consiste, entre otros menores, en tres piques. En 1950 el mineral era tratado en una pequeña planta dotada de dos mesas.

"Santa Teresa" y "San Isidro"

Ambas minas colindantes se encuentran localizadas a 3 km de la localidad Carolina y 80 km hacia el NE de la ciudad de San Luis, al E de la Pampa de las Invernadas, departamento Pringles.

Sus vetas encajan en un ambiente de micacitas en la zona de contacto con un cuerpo granítico, al que se hallan relacionados. Las micacitas con foliación N 5-15° O y buzamiento 65 a 89° O, encierran, además de las vetas mineralizadas, algunos cuerpos de pegmatita, venas y guías de cuarzo.

Un sistema de 12 vetas constituyen el yacimiento cubierto por dichas minas, presente en una extensión de 600 m, con recorrido máximo individual de 150 a 170 m y potencias que varían entre pocos centímetros a 35 y 40 cm. Cuarzo con wolframita y scheelita conforman la mineralización principal, a las que se suma biotita desferrozada.

MUÑOZ DE TORO (1953) reúne los numerosos trabajos efectuados en 19 labores, consistentes en rajos, piques y galerías. La Labor 5 registra una galería de 35 m; a través de varios piques se alcanzaron profundidades de unos 15-20 m, actualmente anegadas.

"La Puntana"

Esta mina se halla situada 2 km al S de la población Carolina, en el departamento Pringles, a 1.600 m s.n.m.

Sita inmediatamente al S de "San Román", se emplaza en un relieve de lomadas suaves, área en que se reconocen esquistos micáceos en su sección occidental, cuya esquistosidad registran un arrumbamiento NNE con buzamiento 74° O hasta vertical, de color gris claro a pardo, que constituyen la roca encajante en tanto que en su fracción oriental asoma, en una mesa, un granito gris blanquecino, de grano mediano. Filones de cuarzo posteriores a la formación de las vetas portadoras de wolframita, de 50 a 150 m con potencias de hasta 1,50 m, se localizan en las micacitas mante-

niendo su dirección.

El yacimiento está representado por un sistema de vetas y guías más menos paralelas en número superior a 10, concordantes con la roca huesped, que ocupan una faja de un recorrido de 1200 m de largo por 50 de ancho. El desarrollo de las vetas oscila entre 30 y 1000 m, dimensión ésta última que corresponde a la veta designada por LAPIDUS y GIVRE (1954) como A; la B acusa 200 m la C, 100. Su estructura es de "rosario" con espesores que varían entre pocos centímetros y 20 para la veta A y algo menor en las otras. La mineralización consiste en cuarzo blanco; mica en hojas chicas, blanco amallenta; wolframita en individuos asilados o formando "bolsones" y pirita, como relleno hipogénico, y hematita y scheelita como especies supergénicas.

La parte superior de las vetas ha sido motivo de laboreo, mediante pozos, chilfones y rajos, durante los años de la Primer Guerra Mundial (1914-1918). A partir de 1939 se volvió a trabajar, Se carece de información acerca de su producción.

Santo Domingo

En las inmediaciones de Santo Domingo y de la mina aurífera del mismo nombre (departamento Pringles), a unos 60 km al NO de la localidad de La Toma, existen diversas manifestaciones portadoras de scheelita que fueron explotadas alrededor del año 1942.

Dichas manifestaciones, que asoman cerca del camino que conduce a Santo Domingo, consisten, según SMITH y GONZALEZ.SIEGEMANN (1947), en cuerpos más o menos verticales probablemente de aplitas portadoras de venitas de scheelita, intercaladas en esquistos micáceos, en parte cloríticos, con bandas de cuarcitas. Orientados de NE a SW, dichos cuerpos de aplitas están representados por una masa de grano fino y de color crema, integrada por cuarzo, feldespato y abundante mica en hojuelas chicas, que afloran con intermitencia en la zona de mayor interés, en una extensión de unos 400 m, con espesores de 2 a 5 m.

En las pertenencias "El Bochito", "San José" y "La Delicia" situadas a unos 700 m al NE del pozo principal, se observan diversas labores superficiales practicadas sobre alforamientos similares a los descriptos.

La scheelita aparece asociada con cuarzo, en venitas que no sobrepasan los 2 mm de espesor y que a veces se suceden con regular frecuencia. En muchos casos estas venitas, distribuidas muy desigualmente dentro de la roca aplítica, que se presenta manchada de pardo por hidróxidos de hierro y diaclasada, están constituidas enteramente por cuarzo. La zona más rica encontrada en el pozo principal acusa una ley media de 0,66% WO_3 .

Los trabajos efectuados en este yacimiento están representados por un pozo principal, una galería y numerosas labores pequeñas a cielo abierto.

"El Valle"

El depósito de la mina del epigrafe se halla situada 5 km al SE de Paso del Rey, sobre la margen derecha de un pequeño arroyo afluente del río de la Cañada Honda (departamento Pringles)

Esquistos micáceos y pizarras filíticas, de rumbo N 35°E e inclinación 75°NO, constituyen los elementos imperantes en la región en que se emplaza el yacimiento, representado por un sistema de vetitas de hábito lenticular, intercaladas concordantemente en las metamorfitas, cuyo espesor varía de pocos centímetros hasta 0,30 m. En las cercanías de la zona mineralizada se observan filones de cuarzo estériles (ANGELELLI, 1950).

La mineralización de las vetitas, casi paralelas y poco distantes unas de otras, consiste en cuarzo, feldespato, blanco berilo en cristales chicos y color blanco ligeramente azulado y scheelita. Se observa, además

muscovita, fluorita y turmalina. La scheelita es blanca, amarilla y hasta roja, y se encuentra diseminada irregularmente entre los mencionados minerales, como así también impregnando, en forma de granos blancos y chicos, los esquistos micáceos adyacentes a los filoncitos; la wolframita es muy escasa.

Las vetas situadas en la zona sur de la mina se presentan mejor formadas dentro de las pizarras filíticas, encontrándose también arsenopirita.

Estos depósitos se trabajaron intermitentemente en muy pequeña escala por espacio de varios años, existiendo diversas labores, algunas de ellas de una profundidad de hasta 18 m.

Los Avestruces

El yacimiento de scheelita Los Avestruces que comprende varias minas se encuentra ubicado 11 km, por camino, hacia el SSO de la localidad de San Martín (departamento homónimo) o 58 km al NO de Concarán, unos 1.000 m s.n.m. BEDER (1922), LIEBER (1972) y ETCHEVERRY (1984), entre otros, aportan información acerca de dicho yacimiento.

Geológicamente esta amplia zona mineralizada está constituida por esquistos biotíticos, inyectados en ciertos sectores y micacita gnéissicas, suavemente plegadas que observan foliación orientada N-S aproximadamente, con buzamiento tanto al E como al O. Dichas metamorfitas son intruidas por apófisis de rocas graníticas, pegmatitas y aplitas, de dirección concordante con aquellas. El conjunto es seccionado por cuerpos filonianos de rocas lampróficas, verde oscuras (kersantita hornbléndica), en cuyos costados se aloja la mineralización.

El rumbo general de los seis filones mineralizados varía entre NO-SE y casi E-O, siendo su posición vertical. La veta más larga (antigua mina "Santa Felisa") hoy "Higuera" acusa un desarrollo de unos 2000m y las más cortas no pasan de 600 m (vetas Buitres 1 y 2, Negra.) La mina "Higuera" comprende dos vetas, de dirección N 35°E, subverticales: la norte y la sur sitas en el contacto metamorfita-lamprófiro (éste de una potencia de 2-3 m), de un espesor de 0,25 a 1.0 m, con promedios de 35 y 80 cm respectivamente, deducidos de tramos de reales.

La mineralización consiste en scheelita, en guías delgadas, "ojos" y diseminadas; cuarzo, escaso feldespato, muscovita y abundante biotita en masas esquistosas, de muy finas escamas, cuya procedencia se atribuye presumiblemente a un proceso de diferenciación magmática durante la consolidación del lamprófiro, escasa pirita y calcopirita en grano fino, a las que se asocian además berilo, turmalina y wolframita (sammartinita, ?). Como minerales secundarios se citan bismutita, limonita y malaquita.

Este yacimiento de carácter hipotermal se vincula con la intrusión granítica de la región, atribuida al ciclo Caledónico (Dévónico).

Ha sido explotado en distintas épocas a cielo abierto, durante la Segunda Guerra Mundial la empresa Sominar exploró y explotó esta propiedad, con desarrollo de 1.284 m de laboreo subterráneo durante 1936-1946, obteniendo 210 t de concentrados de scheelita con ley 65-70% WO₃. Las vetas trabajadas por esa empresa fueron Buitres 1 y 2, Negra e Higuera; Las dos primeras explotadas superficialmente y por vía subterránea; luego de la abertura de un pique de 38 m de profundidad se corrieron 280 m de galería en Buitres 1 y 100 en Buitres 2, sobre vetas de potencias muy irregular. En veta Negra de 0,60 m de espesor medio, se practicó un pique de 60 m, con apertura del nivel 1 a los 30 m, en corrida de 200 m. La veta Higuera fué trabajada en superficie en una extensión de unos 1000 m, a través de un rajo de hasta 12 m de hondura. Cuenta con un chiflón de 25° de inclinación que alcanza la profundidad de 60 m, a los 30 se estableció el nivel 1 de 280 m de largo, más tarde se abrió el nivel 2 a 60 m. Sominar contó con una planta de concentración de 100 t / día en 1943.

En 1972 se operaba en la veta Higuera en el nivel 16-30, en varios

realces, con tratamiento de su mena en una modesta usina de concentración

Los Piquillines

La mina "Santa Bárbara" se localiza sobre la margen derecha del arroyo Las Huertas, 16 km al NO de la población de San Martín (departamento del mismo nombre) y 72, en igual sentido, de Concaran a unos 1.000 m s.n.m.

Predomina en el área un gran cuerpo granítico que intruye esquistos micáceos del tipo cuarzo-muscovítico-biotítico, verde-oscuros con foliación orientada N-S y buzamiento 80°E hasta vertical, que incluyen bancos de anfibolita. El granito, de grano grueso a porfiroide, es de naturaleza calco-alcalino-biotítico. Este muestra tres fracturas intruidas por dique lamprofíricos y adosado a éstos o incluidos en los mismos, se presenta el relleno mineral: cuarzo-scheelita. Dichas fracturas conforman las vetas denominadas Santa Bárbara, Lucero y Caballito que, según MONCHABLON (1956), corresponderían a una falla principal afectada por un segundo fracturamiento, durante el cual tuvo lugar la intrusión del dique lamprofírico y con posterioridad la depositación mineral. Fallas postminerales dislocan el yacimiento, pero con corto rechazo (Fig. 131).

La veta Santa Bárbara constituye fractura en granito-lamprofírido a la que se adosan cuarzo-scheelita, de una corrida de 180 m, con rumbo N 70-80° E e inclinación 35-42°NO, con potencia media en el nivel Canaleta de 0,30 m, pero con zonas lenticulares de hasta 1 m. La veta Lucero, de traza variable con dirección N 30°E y buzamiento 27°SE en el chiflón Lucero, tiende hacia Santa Bárbara encontrándose con ésta en su nivel inferior conocido como Canaleta; su recorrido es de unos 60 m y la veta Caballito, de estructura similar a la de Santa Bárbara y Lucero, observa un arrumbamiento N 57°SE, de inclinación opuesta a la que acusa Santa Bárbara y un desarrollo de 230 m.

En la mineralización de estas vetas participan además biotita, fluorita y feldespatos; la scheelita aparece en granos y en concentraciones puras de varios kilogramos. Suele hallarse también berilo y bismutita en cantidades reducidas.

Análisis de muestras comunes extraídas por el Ing. CERVI (1948):

<u>Muestra</u>	<u>Procedencia</u>	<u>Potencia</u> <u>en cm.</u>	<u>WO₃%</u>
1	Labor Principal	80	0,48%
2	Labor sur	60	0,37%
3	Labor Sanchez	40	3,67
4	Veta Caballito	50	0,93
5	Mineral en cancha	-	0,81

Este yacimiento originado por soluciones de carácter hipotermal, se relaciona con el magmatismo del ciclo Calédorico (Devónico), muy probablemente.

Laboreo: Santa Bárbara Nueva, explotada en unos 45 m según la inclinación de la veta hasta la galería del nivel Canaleta; en Santa Bárbara Vieja, múltiples labores abandonadas, y los trabajos en Caballito, también abandonados.

Con anterioridad al año 1943 se le explotaba al piquen, pero en 1943 y previa instalación de una planta de concentración, su explotación se intensificó, llegando a producir unos 2.000 kg y más de concentrados por mes; la cifra registrada en el período 1955-1959 alcanzó a 21 t, recuperadas de una planta de concentración dotada de equipo de molienda, jigs clasificador hidráulico y dos mesas vibratorias.

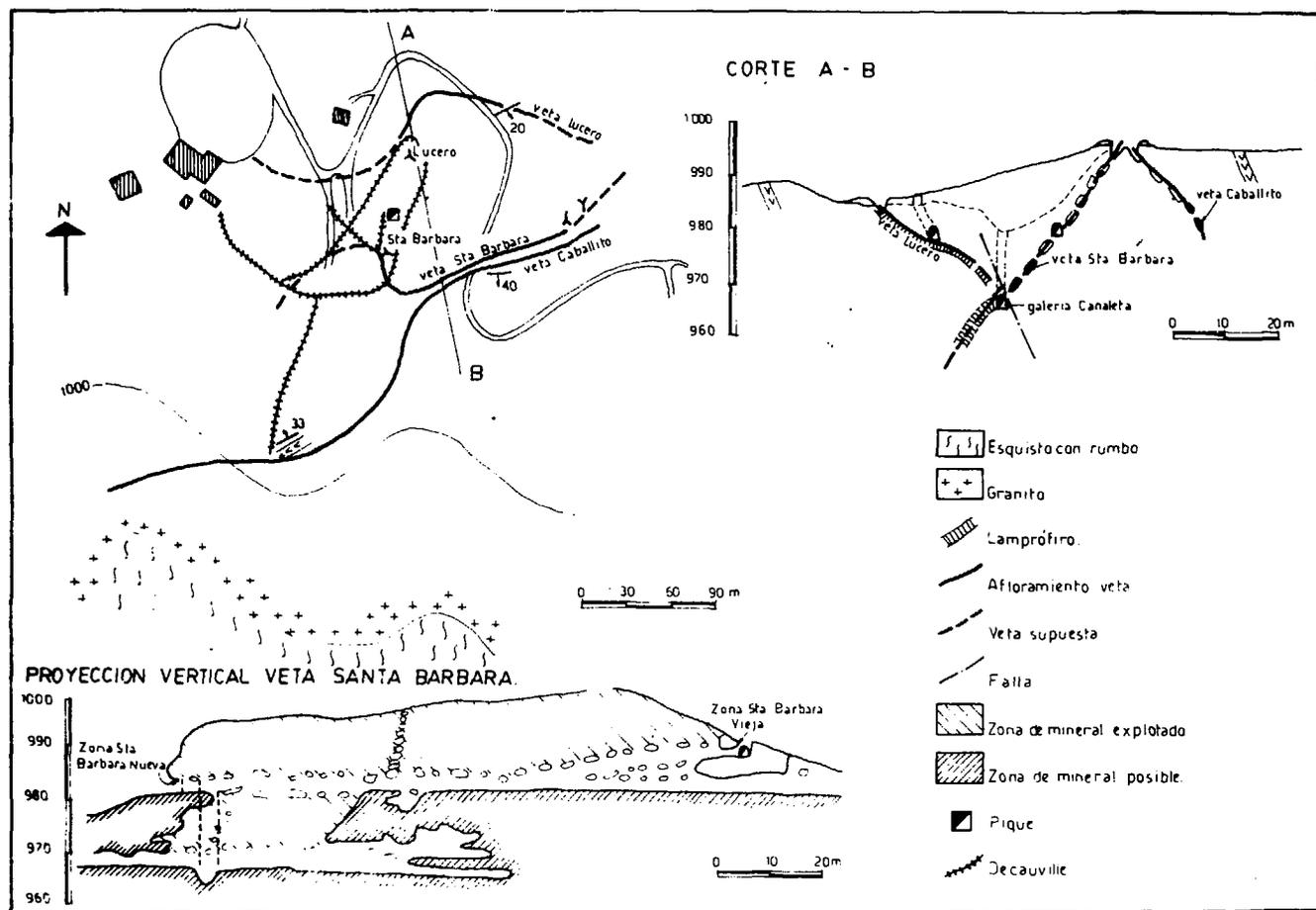


Fig 131 GEOLOGIA DEL AREA LOS PIQUILLINES, DPTO SAN MARTIN, SAN LUIS, según MONCHABLON Y SERRANO (1955)

"El Manantial"

Esta mina de wolframita se halla situada 23,5 km al SO de la localidad San Martín, departamento homónimo, en el paraje denominado Los Manantiales, a 1.200 m s.n.m.

Este yacimiento representa un sistema de cuatro vetas aproximadamente paralelas, de rumbo casi E-O e inclinación 65-80°N, que seccionan esquistos micáceos, de foliación N-S y buzamiento 50-60°E, como así también diques de pegmatita de posición concordante. De una corrida de alrededor de 250 m, la potencia de estos filones varía entre 0,30 y 1,00 m, estimándose la media en 40-45 cm. Allí donde las vetas cortan las pegmatitas su espesor se reduce a pocos centímetros, volviéndose a ensanchar nuevamente en los esquistos. La mineralización está constituida por wolframita, dispuesta preferentemente en las salbandas, junto con muscovita, pirita, calcopirita y apreciable cantidad de bismutita (1:20 respecto de la wolframita). Como producto de oxidación de la pirita y calcopirita se presentan limonita, azurita y malaquita.

En el pique principal se siguió un clavo de 0,60 m de potencia en una extensión de 70-80 m, hasta una profundidad de 30 m en conexión con galerías. (veta 1)

La explotación de la veta 2 se efectuó a través de piques y rajos de 15-20 m, aterrados, y la de las 3 y 4, mediante laboreo superficial (MONCHABLON, 1956 a).

"Cerrito Blanco"

Sita en la zona de Villa Praga, esta propiedad dista 12 km al OSO de la población de San Martín, a 1.100 m s.n.m., en el departamento del mismo nombre.

Su geología esta representada por la presencia de un granito, blanco rosado, que intruye esquistos micáceos cuya foliación mantiene un rumbo N 22°O con inclinación de 45°NE. Ambas unidades son penetradas por filones pegmatíticos con manifestaciones de berilo. En la zona de contacto se observan diferenciaciones magmáticas pegmatíticas con turmalina, la que es seccionada por diques lamprófiricos discordantes.

Se distinguen tres sectores: Cerrito Blanco I, consistente en una mineralización emplazada en el contacto con el granito, de 180 m de largo con dirección N 60°O, vertical y como gufa de un espesor medio de 10 cm adosada al filón lamprófirico turmalinizado. Aparte del relleno igualmente de cuarzo, con scheelita, de fracturas menores.

"Cerrito II", representado por un potente dique lamprófirico, discordante en esquistos micáceos, orientado N 55-65°O, subvertical, con mineralización a ambos costados del mismo, de 15-20 de potencia media, integrada como en el caso anterior por cuarzo y scheelita.

"Cerrito III", como una veta de cuarzo masivo emplazada en granito de un ancho de 0,25 a 0,40 m incluyendo el material de caja, con impregnación útil ("embutido" de los mineros).

La mineralización está compuesta por gufas de cuarzo y scheelita e impregnaciones, gufas de cuarzo, scheelita con berilo y otras de cuarzo con scheelita y escasa wolframita.

El laboreo realizado en "Cerrito Blanco I" consiste en piques, rajos y chiflones de 6-7 m de largo; en "Cerrito II" hay un pique principal de 15 m de profundidad (MONCHABLON, 1956 a).

"Piedras Coloradas"

Su yacimiento se encuentra situado en la margen derecha del arroyo homónimo, 24 km al N del pueblo de Paso Grande y 46 al NO de La Toma, a 1.000 m s.n.m., en el departamento San Martín.

En el área aflora un potente cuerpo granítico que intruye esquistos precámbricos; el granito es de grano grueso y coloración rosada. Los es-

quistos, gris verdosos y buena foliación (cuarzo-oligoclásico-andesítico-biotítico) registran un rumbo N-S a N 15°O con inclinación hacia el E de 45 a 65°. Cuerpos vetiformes o tabulares de pegmatitas turmalínicas interrumpen el contacto granito-esquistos. La mineralización se presenta tanto en las metamorfitas como en la roca granítica. En el primer caso la misma se concreta en un sistema de cuatro vetas como relleno de fracturas más o menos paralelas, sitas en proximidades del contacto de cuarzo con wolframita discordantes con la foliación. En ambiente granítico la mineralización se orienta según diaclasas y aquí también el cuarzo viene acompañado por el tungstato de hierro y manganeso (Fig.132).

En el sector de los esquistos, se distinguen, según MONCHABLON (1956 a), la zona Este, veta de rumbo N 60°O, vertical con corrida de 100 m y potencia de hasta 3,5 m, en tramos denticulares; zona Pique María Auxiliadora, veta de dirección N 50°E, vertical con desarrollo de 150 m y zona de Pique N°1, veta orientada N 60°; aflorante en 100 m con buzamiento 60-85°. Además se hace referencia a la existencia de la denominada gufa Sur, de 70 m de largo.

En el sector granítico la mineralización comprende un paquete de guías delgadas de cuarzo con wolframita, esparcidas en 80 m, de un recorrido de 6-7 m cada una.

Aparte de la wolframita (hübnerita ?) en cantidades subordinadas, se presenta la scheelita. Las cajas graníticas se muestran alteradas y mineralizadas con wolframita. El común, mineral en cancha previa selección, con 50% de estéril, acusa un tenor de 1% WO₃.

En la zona Este el laboreo consiste en piques y rajos siguiendo la veta; en Pique María Auxiliadora hay un pique de 10 m, rajos y trincheras y al este del mismo un rajo de 45 m y 8 m de profundidad; etc. y en gufa Sur trabajos varios superficiales y pozos. En 1956 se trabajaba en el Pique N°1, de 31 de hondura con galerías en su piso, de 14 y 30 m de largo. En el sector granítico se observan viejos trabajos superficiales aterrados.

"Los Reventones"

A 1-1,5 km al O de Villa Praga, en el departamento San Martín, existen varios depósitos chicos e irregulares de scheelita que comprenden la mina "Los Reventones" (ANGELELLI, 1950).

De todos ellos, el más trabajado lo constituye un cuerpo de cinco metros de ancho situado en la parte alta de la loma, que fue abierto en el mes de abril de 1940 en unos 10-11 m de largo por 5 m de profundidad. Su rumbo aproximado es N-S, hallándose limitado al oeste por esquistos micáceos, afectados por la pegmatita situada en su cercanía inmediata, y al este por esquistos cuarcíticos micáceos. La masa mineralizada está constituida principalmente por actinolita, epidoto, granate rojo, biotita, cuarzo y calcita. Dentro de ella, en la que se nota una marcada estratificación, se presenta, además de pirita y blenda, la scheelita en granos chicos y medianos.

Algo al oeste de este depósito alforan capas de esquistos fuertemente metamorfizados, de color verde oscuro y de 1 a 3 m de espesor, que contienen igualmente scheelita, y que han sido trabajados parcialmente por este tungstato. Los otros depósitos parecen ser más chicos y se los ha explotado en menor escala.

Este yacimiento, como asimismo el de la mina "La Aspreza" (Tilisarao), cuya ley media se estima en general en 0,8-1% de scheelita aprovechable, ha sido originado probablemente por la acción de gases y soluciones de alta presión y temperatura sobre los esquistos preexistentes, motivando fenómenos de sustitución a los que se debe la formación de los silicatos citados en primer término, y luego la de la scheelita y otros minerales.

Desde principios de 1940, los minerales de esta mina se trataron en una pequeña planta de concentración que tenía una capacidad máxima de unas 30 t

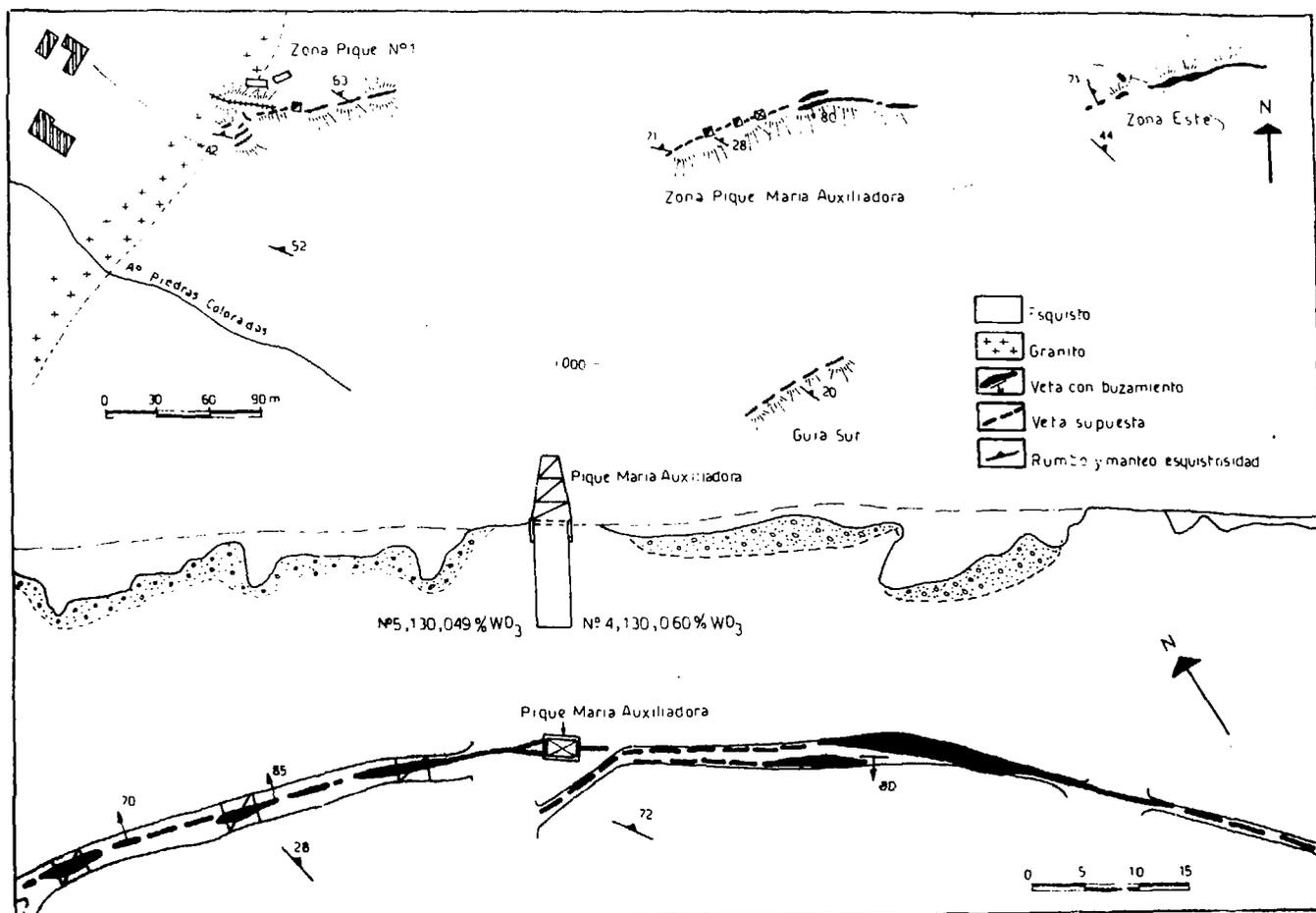


Fig 132 MINA "PIEDRAS COLORADAS", ZONA PASO GRANDE, DPTO. GRAL. SAN MARTIN, SAN LUIS, según MONCHABLON (1955)

diarias, obteniéndose mensualmente alrededor de 3-4 t de concentrados de scheelita con una ley media de 65% WO₃. Las zonas más ricas han sido explotadas.

Distritos del Morro y Yulto

Los depósitos de minerales de tungsteno comprendidos por los distritos del epígrafe abarcan las sierras de los Morillos, del Morro y del Yulto, pertenecientes al ambiente de las Sierras Pampeanas, distribuidos a lo largo de las citadas elevaciones sobre un recorrido de unos 40 km, en sentido norte-sur, sitas al SE de la localidad de La Toma, departamento Pedernera.

Sobre estos depósitos existen diversos estudios, señalándose entre ellos los siguientes: KITTL (1930), SMITH y GONZALEZ STEGEMANN (1947), MON CHABLON (1956 a), PADULA (1965) MINERA TEA (1971) CLAYTON (1971), VELARDE-VARGA (1972), BRODTKORB y BRODTKORB (1980) y LLAMBIAS y MALVICINI (1982).

Siguiendo a LLAMBIAS y MALVICINI (op.cit.) las minas registradas y explotadas se agrupan como sigue (Fig. 133): Faja de los Morillos: "El Morro N°1", "La Providencia", "La Buyi", "El Peje", "Erika", "Luisa", "Los Rodeos", "Lucifer" y otras. Faja del Morro Oriental: "San Antonio", "Los Halcones", "La Urbana" y otras y Subfaja Yulto(Ib): "La Coquita", "La Trita", y otras.

Las rocas metamórficas predominantes precámbricas corresponden a los esquistos biotítico cuarzo-oligoclásicos (gneises bandeados), a los que se suman esquistos migmatíticos (gneises de "ojos"; migmatitas) sin esquistosidad (gneises tonalíticos); mármoles, anfibolitas y tactitas. En los referentes a rocas ígneas se menciona: pegmatitas sintectónicas y postectónicas. El granito San José del Morro, asignado al Devónico y, finalmente, la presencia de magmatismo andesítico del Mioceno o Plioceno del Terciario.

Las calizas cristalinas o mármoles se encuentran en dos fajas definidas en las sierras de los Morillos y del Morro y en la de Yulto, conformando bancos de pocos centímetros hasta 4-5 m (promedio 1-2 m) de espesor, los que con frecuencia se yuxtaponen a los de anfibolitas; éstos de color verde oscuro hasta negros, observan igual distribución y potencias de 1-2 hasta 3-4 m, en contacto con las calizas se suelen hallar intensamente epidotizados. Las tactitas, originadas no por metasomatismo de contacto, de coloración blanquecina a verde claro, se sitúan en áreas de intensa migmatización y observan distribución similar a la de los mármoles y anfibolitas; en su composición participan: tremolita-actinolita, epidoto, clinozoizita, con magnetita, zircón, apatita, fluorita y scheelita. Estas rocas por su asociación mineralógica, de bajo grado de metamorfismo, se habrían formado por procesos metasomáticos. La potencia de sus bancos oscila entre 0,30 y 3,0 m, prevaleciendo la de 1-2 m. La mayoría de los depósitos de scheelita explotados en el Morro-Yulto se localizan en tactitas.

Las estructuras que muestran las metamorfitas son el resultado de una prolongada e intensa deformación, con formación de varios pliegues en épocas pre-devónicas. Mantienen una dirección general N-S con buzamiento 40-50° E. Como consecuencia de la tectónica afectante, durante el Terciario surgieron los tres bloques que representan las sierras en cuestión.

Los depósitos wolfrámicos de la región se agrupan en tres tipos: 1) scheelita en tactitas, 2) scheelita en pegmatitas y 3) scheelitas y wolframita en vetas de cuarzo.

En la faja de los Morillos, en su sector central, los bancos de tactitas se pueden seguir en unos 3 km, donde aparecen en número de uno, dos y hasta 4 (Loma Blanca).

Las pegmatitas en sí no contienen scheelita, pero cuando éstas cortan a las tactitas, registran entonces scheelita diseminada, a veces con wolframita.

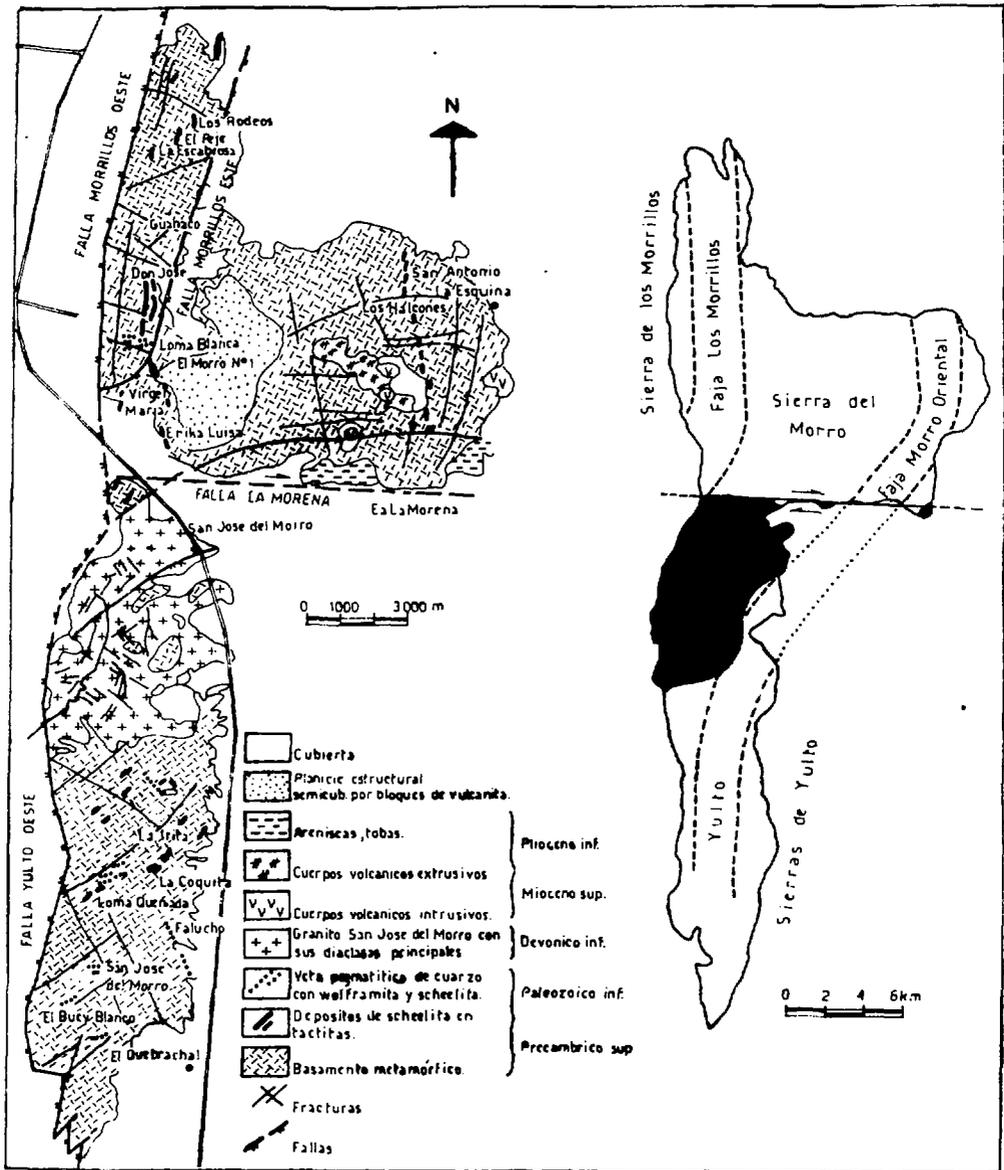


Fig. 133. SIERRAS DEL MORRO, YULTO Y LOS MORRILLOS, PROV. DE SAN LUIS. ESQUEMA DE FRACTURAS Y ESQUEMA QUE MUESTRA LAS FAJAS MINERALIZADAS, según LLAMBIAS Y MALVICINI (1982).

Las vetas de cuarzo con scheelita y wolframita se encuentran en la sierra de los Morrillos (Loma Blanca, El Morro N°1, El Peje y otras minas) en la sierra de Yulto en "La Coquita", "El buey Blanco", "Los Negritos", "El Obreiro" y otras. Acusan potencia de 10-30 cm y hasta 50 cm.

La mineralización de los depósitos en tactita, esta integrada por scheelita, en grano de 0,04 a 1 mm y más, aislados o en agregados, con variable contenido Ca MoO_4 , lo que le otorga distinta coloración de fluorescencia a la luz ultravioleta (amarilla, blanca, azulada) pirita, blenda, pirrotina, bismutita, powellitita secundaria y otros. En el contenido de las vetas de cuarzo se presentan además de scheelita y wolframita, pirita, hematita, molibdenita, blenda, calcopirita, magnetita, etc.

LLAMBIAS y MALVICINI (op.cit.) opinan que las tactitas se produjeron por metasomatismo de bancos de calizas y anfibolitas, a través de material aportado por fluidos pegmatíticos y en cuento a la procedencia del tungsteno no manifiestan haber encontrado evidencia, suponiendo sin embargo, que dicho elemento estaría probablemente en directa vinculación con la evolución de fluidos magmáticos. BRODTKORB y BRODTKORB (1980) sugieren un origen singénético de la mineralización wolfrámica para las tactitas con los sedimentos, habiendo sufrido ambos, en conjunto, efectos de metamorfismo regional isoquímico. Tentativamente se refieren a las anfibolitas como rocas volcánicas a las que debería asignarse el aporte del tungsteno, en ambiente submarino. El wolframio en pegmatitas y vetas de cuarzo obedecería a una depositación posterior debido a procesos de removilización.

PADULA (1965), en su estudio respecto de la posibilidad de la instalación de una planta de concentración de carácter regional, señala que en el período 1952-1962 en los distritos en consideración se registra una producción global de 1050 t con ley 65% WO_3 .

"Loma Blanca": Esta mina dista 22 km al SE de La Toma. KITTL (1930) señala al tratar esta propiedad la existencia de depósitos de impregnación de scheelita que considera como originados en grietas cerradas y vetas de cuarzo con wolframita, en grietas abiertas. Los primeros consisten en cuerpos lenticulares de calizas mineralizadas, de corto recorrido, a veces poco profundos y dispuestos en forma escalonada, con potencia de pocos centímetros hasta 0,50 m y más. Las vetas con cuarzo con o sin scheelita, de variable longitud, son portadores además de pirita y calcopirita. Principalmente durante la conflagración mundial de 1914 se trabajaron las vetas de wolframita en los años 1921 y 1923 se encara la explotación de los depósitos scheelita disseminada (tactita). BEDER (1913) se refiere a las vetas con wolframita de la zona.

"El Morro N°1": Colinda en su parte sur con "Loma Blanca" y se localiza 23 km de La Toma, a una altura de 1000-1100 m s.n.m.. En el complejo metamórfico de la zona se presentan pegmatitas estériles, como pequeños cuerpos alargados, concordantes con las metamorfitas (gneises y micacitas), según SMITH y GONZALEZ STEGEMANN (1947) y también otros de posición discordante. El yacimiento esta representado por varios cuerpos lenticulares, individuales, de una corrida de 30 a 80 m con espesores mineralizados de 0,50 a 0,80 y más, en parte. Los cuerpos de caliza y anfibolitas epidotizadas se muestran atravesados por finas guías portadoras de muscovita, cuarzo, fluorita, berilo y scheelita. Además, cabe señalar la existencia de vetas, de rumbo E-O, de cuarzo con wolframita y scheelita. (Fig. 134).

Numerosos son los trabajos efectuados en esta mina a cielo abierto (trincheras, canteras) y por vía subterránea. Cuenta con cinco piques, algunos achiflonados; en los denominados 1 y 2, se desarrollaron subniveles; los 3 y 4 alcanzaron una profundidad de 3 a 10 m y el 5, labor achiflonada, la de mayor hondura (110 m en febrero de 1972- VELARDE VARGAS, 1972), abierta en un cuerpo de unos 40-50 de largo, de buzamiento 55- 40°E con una po-

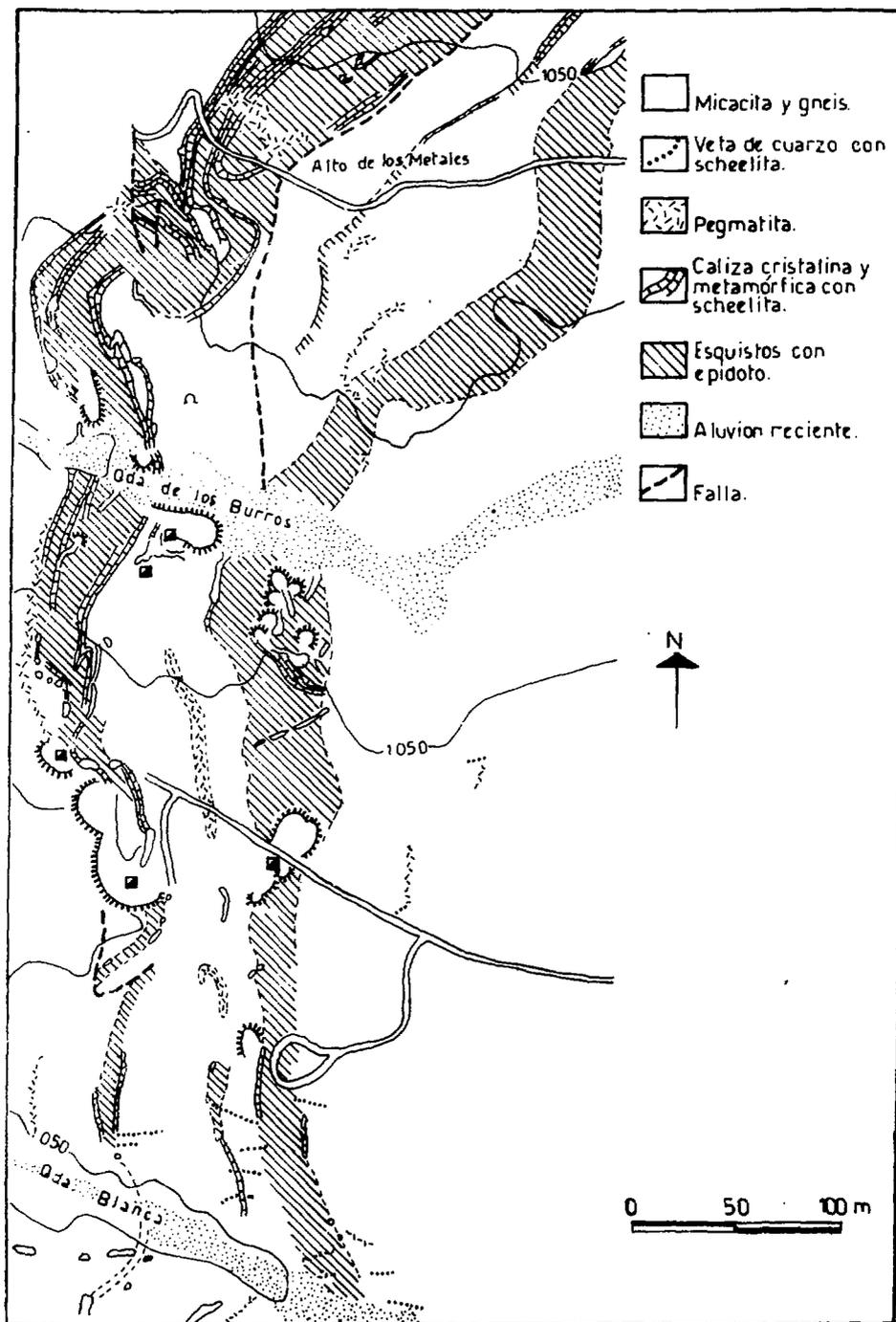


Fig. 134 GEOLOGIA DE UNA FRACCION DE LA MINA "EL MORRO Nº 1" DPTO. GRAL. PEDERNERA, SAN LUIS; según SMITH Y GONZALEZ STEGEMANN (1947).

tencia de la caliza de 1,50-2,00. El muestreo efectuado reveló un contenido de 0,37% WO_3 sobre 1,55 m de espesor medio y de 0,91 en su tope sobre 2,10 a lo largo de un avance de 25 m.

Conocido este yacimiento desde 1918, fué explorado en 1938 por la American Mining Co. mediante una serie de trabajos particularmente subterráneos. Para el período 1952-59 se menciona una producción de 28 t y 2 t en los años 1960-1961 (MONCHABLON, 1956). En 1972 registraba una producción mensual de 350-400 kg de concentrados con 65% obtenidos en el tratamiento de una planta sita a unos 2 km del pique 5 a partir del mineral cabeza con alrededor de 1% WO_3 .

"La Buyi": Esta mina se halla situada 29 km al SE de La Toma. Comprende cuerpos de calizas y anfibolitas metamorfizadas (tactitas), con scheelita. Se destacan dos cuerpos lenticulares con potencia de hasta 6 m, corrida de 54 y buzamiento $60^\circ E$, el uno y el otro de 30 m de largo, 3 m de espesor y 65° de inclinación en igual sentido. El bolsón principal de uno de ellos tienen tres fajas mineralizadas que totalizan 1,80 m de mineral útil. Se citan además "bolsones" en calizas aislados en tramos de 120 y 200 m, buzantes $38-54^\circ E$ con potencia de 0,20-0,30 portadoras de scheelita.

Diversos rajos a lo largo de las corridas de calizas, de 1-4 y más metros de profundidad, además de chiflones de 6-9 m y socavones. La ley del mineral en cancha, según MONCHABLON (1956), era de 0,55% WO_3 , el que se trataba en una planta de concentración sita en el arroyo del dique.

"Los Rodeos": Se localiza en la parte NO de la sierra del Morro, unos 25 km al SE de La Toma. Representa una serie de mantos de caliza cristalina metamorfizada y anfibolita epidotizada, silicificada, portadoras de scheelita con corrida visible de 120 m y potencia de hasta 6 m, seccionada a veces por pegmatitas turmalíferas. Mineralización errática, irregular y pobre. Común de mineral en cancha, 0,33% WO_3 .

Dos rajos uno de 35 m de largo sobre cuerpo de 3 m y profundidad alcanzada de 4 m, y otro de 10 m y 6 de hondura sobre cuerpo calizo de 6 m de espesor.

"Los Dos Negritos": Se encuentra ubicada en la falda occidental de la sierra del Morro, en la zona de Loma Blanca, a unos 300 m hacia el NE del pique 5 de "El Morro N°1". La serie metamórfica del área, cuya foliación mantiene una dirección $N 22^\circ O$ y buzamiento $50^\circ O$, es seccionada por un sistema de 5 vetas de rumbo $N 70^\circ a E-O$, buzantes $45^\circ N$. Estas vetas de un espesor de 15 a 20 cm registran una longitud de unos 80 m; su espaciamiento es de 25 a 30 m. La mineralización consiste en cuarzo que encierra "bolsones" de scheelita y wolframita.

El laboreo allí practicado comprende viejos rajos a lo largo de los afloramiento, y piques de poca hondura.

"El Peje": Dista 5 km de la mina "Loma Blanca" y 20 al SE de La Toma, a unos 1500 m s.n.m., en el departamento Pedernera.

Emplazada en las sierras de los Morrillos; en el área se presentan metamorfitas consistentes en gneis biotítico de aspecto granítico, esquistos micáceos con cuerpos de caliza, pegmatíticos y filones de cuarzo. Las micacitas gnéisicas, verde oscuras, mantienen un rumbo de foliación N-S con ángulo de inclinación de $30-40^\circ E$; en posición concordante se encuentran lentes de caliza, gris clara a verdosa, de grano fino, con potencia de 2 hasta 42 m afectada en parte por metasomatismo con formación de tremolita, granate, epidoto y scheelita (táctica). A estas unidades se suman pegmatitas concordantes con espesores de 0,5 hasta 6 m portadoras de turmalina, berilo y raramente scheelita y filones de cuarzo mineralizados. MALDONADO (1956) señala la mineralización: en lentes de caliza por reemplazo; en filones de cuarzo con turmalina y en micacitas gnéisicas como impregnaciones. Fig. 135.

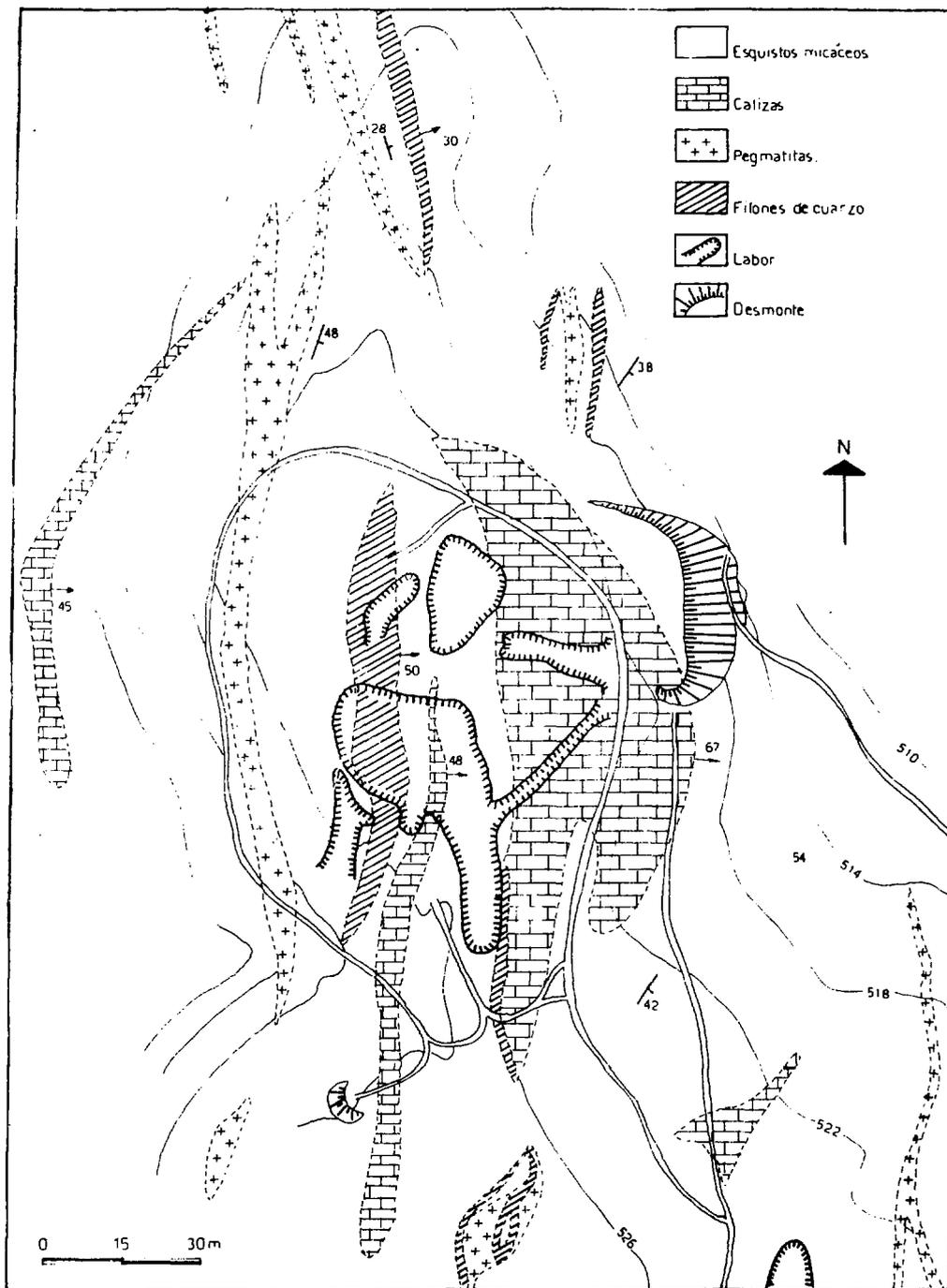


Fig 135 PLANO TOPOGRAFICO GEOLOGICO DE LA MINA "EL PEJE", DPTO PEDERNERA, SAN LUIS , según MALDONADO (1956).

De los depósitos en cuerpos de calizas, distingue tres grupos en cuanto a su ubicación respectiva. Al primero corresponde el cuerpo situado en la labor principal intercalado en micacitas de un recorrido de 120 m y espesor máximo de 40, que observa una dirección N-S y 35°E de inclinación; al segundo grupo, lentes de unos 280 m y 35 de potencia, atravesadas por filones pegmatíticos y, al tercero, lentes de entre 10 a 100 m de largo y espesores de hasta 7m. Igualmente señala tres grupos de filones de cuarzo con turmalina; uno orientado N-S de 90 m de largo por 12 m en su parte media; otro de 52 m por 6 de potencia y otros menores, entre los del primer grupo; del segundo, filones de dirección variable N-S a NO-SE, con corrida de 20-80 m y del tercer grupo, de 40-120 m de largo por 2-2,5 m de ancho. Determinó que donde mayor es la presencia de turmalina mayor es el contenido en scheelita. Finalmente corresponde indicar la mineralización diseminada del tungstato de calcio en las micacitas gnéissicas, a manera de grano fino y distribución muy irregular.

La mineralización de scheelita se observa en fajas en los borde de la caliza, en contacto con esquistos y en los filones de cuarzo.

El laboreo efectuado en esta mina (1956) ha sido a cielo abierto; el trabajo principal en forma de "olla" registra 50 m por 25 y 20 m de profundidad, con rajo de cantera; otro similar a 20 m del anterior. Además de vārias trincheras y escarpes.

El mineral era concentrado en la planta dotada de equipo de molienda y 3 mesas vibratorias. Su producción en 1952-1953 fue de 20 t con 55-70% WO₃ y en 1955-1959 de 104 t de concentrados.

"La Irita": Se sitúa al NE de la mina "La Coquita", 31 km al SSE de La Toma y a 1.200 m del asiento de la planta de concentración de la propiedad precedentemente citada.

En el expuesto ambiente geológico de la región, representado por metamorfitas precámbricas de arrumbamiento aquí N 50°E e inclinación 40°SE y atravesadas por diques pegmatíticos ligeramente discordantes, el yacimiento de "La Irita" comprende dos sectores (MONCHABLON, 1956a): Irita del Alto e Irita del Bajo. En el primero participan cuerpos lentiformes de caliza mineralizada (tactita) de hasta 90 m de largo y potencia de 4 m, que acuñan lateralmente contra los esquistos o gneises. En Irita del Bajo hay dos lentes de calizas principales: una de 36 m de corrida y 0,70 m de espesor y la otra de 50 m con potencia mineralizada de 0,70 a 1,50 m. La scheelita diseminada se presenta asociada a pirita y calcopirita.

En Irita del Alto existe un rajo de 17 m de largo por 6 de profundidad y otro de 15 por 5, y en Irita del Bajo una trinchera de 36 por 6 m de hondura asociada a un chiflón de 9 m. El mineral de esta mina se trataba en la planta de concentración de "La Coquita". Su producción en el período 1952/59 alcanzó a 81 t y 68 en 1960/63.

"La Coquita": Se localiza en el faldeo 0 de la sierra de Yulto a 1020 m s. n.m.. Su planta de concentración se encuentra 38 km de La Toma.

Potente serie de metamorfitas con predominio de gneis de grano grueso que alterna con paquetes de esquistos micáceos, de calizas gris verdosas con abundante tremolita y epidoto, anfibolitas, epidotizadas y cuerpos pegmatíticos concordantes y discordantes, son los elementos geológicos del área. MONCHABLON (1956a) distingue tres zonas mineralizadas (Fig.136). Zona Oeste, con tres cuerpos mayores de caliza, uno de ellos de 16 m de corrida visible y 8 de espesor; Zona Central, con tres cuerpos, con potencia de 2-3 m y unos 15 m de largo y Zona Este, con dos cuerpos. El más largo de 30 m lenticular, con buzamiento de 35°E y mineralización distribuida tanto en la caliza como en anfibolita con altos contenidos en WO₃. Para la labor 14 se indica 1,24% WO₃ sobre potencia de 2,50 m; en labor 13, en anfibolitas, señala valores de 0,43; 1,24 y 2,30% para potencias muestreadas de 1,15; 1,25 y 0,85 m.

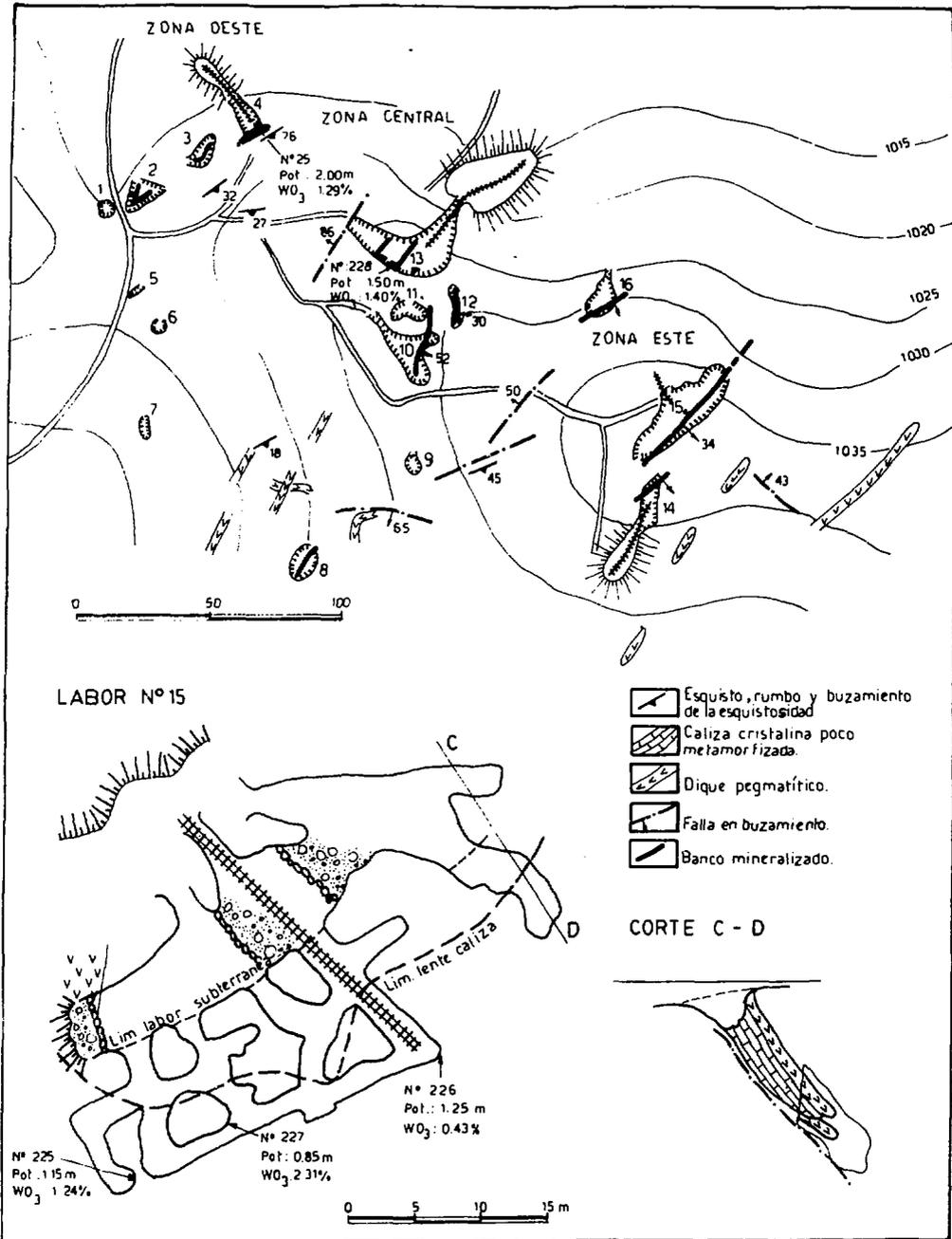


Fig. 136 MINA "LA COQUITA". ZONA YULTO, DPTO. GRAL. PEDERNERA, SAN LUIS, DIR. NAC. DE MINERIA, MONCHABLON (1956).

Diversos trabajos a cielo abierto; Labor 4 gran rajo-cantera de 16 m y 8 de profundidad; Labor 15, cantera de 45 m de corrida y 5 m de profundidad, etc. El mineral se beneficiaba en una planta con equipo de molienda y dos mesas. La producción 1955/59 fué de 80 t de concentrados con 65% WO_3 .

"San Vicente" y "Diana"

Estas propiedades se encuentran situadas 12 km al SO de la población de Santa Rosa; 2 km al S de las anteriores y en las cercanías del arroyo Piscuyacu, departamento Junín, se localiza la denominada "La Chata".

Predominan en esta región esquistos silíceos, en parte plegados e inyectados por material granítico; en varios puntos se observan pegmatitas como asimismo filones de cuarzo con minerales de hierro (hematita y limonita). En las minas "San Vicente" y "Diana" se distinguen dos filones, de rumbo general NO-SE y posición vertical. El de "La Chata" mantiene una dirección N 60-70°O. El espesor de la veta "San Vicente" varía desde 0,30 m como mínimo a 3,0 como máximo (término medio 0,80-1,00 m). Se trata de un filón que tan pronto ensancha como se estrecha; en su extremo O tiende a acuñarse mientras que en el este se abre en guías. La veta Diana registra una potencia visible de 0,60 a 1,20 m y un desarrollo de unos 40 m y el de la San Vicente de aproximadamente 1,20 (ANGELELLI, 1950).

El cuarzo, relleno principal, se muestra vetado por finas guías de hematita y muy fracturado. La distribución de la hubnerita (tungstato de manganeso) es muy caprichosa, en cristales aislados de 1-2 mm de largo o más grandes, como también agrupados formando "nidos" de varios kilogramos. Más abundante es la piritita, escasa la calcopiritita y rara la participación de la blenda y fluorita, al igual que la calcedonia. Como minerales de oxidación se notan: limonita, malaquita y tungstita u ocre de wolframio. La ley media de la labor principal es de aproximadamente 1% de hubnerita.

El trabajo más importante (con anterioridad a 1945) consistía en un pozo maestro de 30 m de profundidad y cinco galerías. Además hay varios chiflones y escarpes de menor importancia. Las vetas Diana y La Chata con hubnerita y scheelita, han sido poco explotadas.

Zona de Zapallar

En las inmediaciones de la quebrada de Zapallar, a unos 10 a 15 km al S de Quines, en el departamento Ayacucho, existen varios yacimientos de wolframita y también de scheelita que fueron explotados en pequeña escala, en distintas oportunidades.

Entre los yacimientos de wolframita, situados sobre la margen derecha de la quebrada citada, se mencionan: Los Túneles, Los Quebrachitos y las minas "Santa María", "Los Indios" y "Piedras Rosadas", que se distribuyen en un área de 1 km de norte a sur por 1,5 de este a oeste.

El yacimiento de Los Túneles consiste en una veta de cuarzo con wolframita, de un espesor de más o menos 90 cm y de corto recorrido, a juzgar por su afloramiento. Se halla alojada concordantemente en micacitas muy cuarzosas de dirección N 10 E e inclinación 60°O. Posee un socavón de 16 m que cortó una gufa sin importancia, otro de 7 m, un pozo de 4 m de hondura y varias trincheras.

Una veta de cuarzo de una potencia de 40 cm, en la que se han efectuado diversas labores chicas algunas de ellas productivas, constituye el yacimiento de Los Quebrachitos.

La mina "Santa María" comprende un filón lenticular de cuarzo intercalado discordantemente en esquistos cuarzosos, de rumbo N 57°E con buzamiento 45°NW. Tiene un espesor de 10 a 30 cm y su mineralización principal consiste en wolframita y scheelita diseminadas irregularmente en cuarzo. Dicha mina ha sido trabajada a lo largo de una ladera por medio de 18 galerías de

una longitud de 10 a 15 m, labores éstas, que se hallan en su mayor parte aterradas.

Al oeste y a escasa distancia de la mina "Piedras Rosadas" se encuentra "Los Indios", el yacimiento de tungsteno más explotado de la zona en cuestión. Se trata de una veta de una potencia de 50 a 80 m, de rumbo N-S y buzamiento 40°O que aflora en esquistos cuarzosos en una extensión de unos 100 m.

Su mineralización está representada por wolframita, escasa pirita y limonita en ganga principal de cuarzo. Tiene varias galerías aterradas de 10 a 12 m de largo y algunas de 20 a 50 m.

En la mina "Piedras Rosadas", existen dos guías de cuarzo, de 10 a 80 cm de espesor que, con rumbo N 15°O e inclinación 30°O, atraviesan un potente cuerpo de pegmatita. Las citadas guías, que contiene wolframita y scheelita en mayor o menor proporción, se hallan en contacto directo con fajas aplíticas de unos 15 cm de potencia. Existen diversas labores a cielo abierto sobre una extensión de más o menos 100m, y varias galerías de hasta 10 m de largo siguiendo las guías. En estas labores, como así también en diversos puntos del alforamiento del cuerpo de pegmatita mencionado, se comprobó la existencia de un compuesto fluorescente uranífero, y en base a este hallazgo se estudió este yacimiento por su contenido en uranio. (ANGELELLI, 1950).

"El Duraznito"

Este yacimiento se encuentra situado 35 km al O de La Toma, en el departamento Pringles.

Sito en el ámbito del basamento cristalino de las Sierras Pampeanas en un relieve de suaves lomadas, ocupa la parte media de un distrito asociado a una estructura longitudinal de unos 20 km. Predominan en el área del yacimiento esquistos cuarzo-muscovíticos, pardos a pardos amarillentos en sus afloramientos y grisáceos en corte fresco, inyectados por venas de cuarzo, de 0,5-1 cm y más, longitudinales. Se presenta además un filón-capa de pegmatita; vetas de cuarzo con turmalina y de cuarzo con sulfuros que seccionan a aquellas; ambos tipos de vetas están agrupados en un ancho de 200 m. Finaliza este cuadro, con depósitos cuaternarios del Pleistoceno y recientes.

Las vetas de turmalina y cuarzo son cuerpos tabulares de pocos cm hasta 2 m de potencia, ligeramente discordantes con los esquistos, de dirección N 5°15'E con inclinación 65°E hasta subvertical, enjambre de vetas distribuidas en una faja de 150 m, originadas por fracturas y reemplazo miométrico de los esquistos. Portadoras de scheelita.

Las vetas de cuarzo con sulfuros encajan en una estructura diferente de la de las anteriores, con rumbo similar al de los esquistos pero buzantes hacia el O y de una corrida de 200 m. Su estructura es de "rosario".

La mineralización hipogénica de este conjunto de vetas está representada por: turmalina; cuarzo de varias generaciones; muscovita; escaso berilo; pirita de varias generaciones; wolframita en las vetas de cuarzo con sulfuros; calcopirita, bismutina; scheelita en las vetas de cuarzo con turmalina; blenda; marcasita y otros. De naturaleza supergénica: goethita, digenita, covelita, hematita y carbonatos.

LEVERATO y MALVICINI (1982) definen el origen de este yacimiento de carácter hidrotermal en el caso de las vetas de turmalina y cuarzo a la fase póstuma de pegmatización de metamorfismo regional, y las de cuarzo con sulfuros a este episodio o a otro distinto.

Este yacimiento fue explotado en épocas pasadas con regular intensidad a cielo abierto en corte de hasta 20 m de hondura y 50 a 60 de largo. El laboreo más reciente corresponde a trabajos efectuados sobre vetas de cuarzo y turmalina esencialmente: cuenta con un pique de 40 m y en su tope con tres

cortavetas de 60 m de largo cada uno y 150 m de galerías.

BIBLIOGRAFIA

- AHLFELD, F.; 1948: "Estudios geológicos de yacimientos minerales de la provincia de Jujuy (primera parte)." Univ. Nac. Tucumán Inst. Geol. y Minería Publ. N°455. Jujuy.
- ALESSI, V.D.R.; 1961: "Informe sobre las minas de scheelita del sector norte del distrito minero "El Morro", provincia de San Luis. Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- AMBROSINI, G.L.; 1979: "Aporte al conocimiento de la mineralización del yacimiento "La Florida", dpto. Pringles, prov. de San Luis". Trab. de Lic. Fac. Cs. Exact. y Nat. Univ. Nac. Buenos Aires (inédito).
- AMETRANO, S.; BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A. 1981: "Algunas consideraciones acerca de las concentraciones scheelíticas del dpto. San Alberto prov. de Córdoba". Octavo Cong. Geol. Arg. t II, 797-806. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V.; 1941: "Los yacimientos de casiterita y wolframita comprendidos entre las quebradas de Los Arboles y de Los Ratones, falda occidental de la sierra de Fiambalá, dpto. Tinogasta, prov. de Catamarca". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- ANGELELLI, V.; 1943: "El distrito wolfrámico de Arrequintín, dpto. Iglesia, Prov. de San Juan". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- ANGELELLI, V.; 1950: "Recursos minerales de la República Argentina. I Yacimiento metalíferos". Inst. Nac. Invest. Cs. Nat. Museo Bernardino Rivadavia. Cs. Geol. tomo II Buenos Aires.
- ANGELELLI, V; BRODTKORB, M.K. de; GORDILLO, C.E. y GAY, H.A.; 1983; "Las especies minerales de la República Argentina". Serv. Min. Nac. Buenos Aires
- ARROSPIDE, A. 1980: "Metalogenia de la sierra de Fiambalá en el sector comprendido entre las quebradas de los Arboles y de Los Ratones, Catamarca" Fac. Cs. Nat. Museo La Plata. Fac. Cs. Nat. Museo La Plata. Tesis Doctoral.
- ASPILCUETA, J.; 1958: "Estudio geológico-económico de los yacimientos de tungsteno del grupo minero Fischer, distrito cerro Aspero, dpto. Calamuchita prov. de Córdoba". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- AVILA ZAVALA, F.; 1969: "Estudio geológico-económico, distrito wolfrámico Sañogasta, Vichigasta, dpto. Chilecito, prov. La Rioja". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito)
- BARRIE, G.; 1910: "Informe sobre el estado de la minería en la prov. de San Luis". An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería IV, N°4. Buenos Aires.
- BASSI, H.G.L.; 1957: "Estudio de la mina de wolframio "María Alicia", dpto. San Alberto. Prov. de Córdoba". An. VII. Dir. Nac. Minera, An VIII. Bs. As.
- BASSI, H.G.L. y TERRERO, J.M.; 1954: "Plan integral de trabajos públicos año 1954. Wolframio en la provincia de Córdoba, zona Ambul. Informe previo". Dir. Nac. Min. Buenos Aires. (inédito).
- BASSI, H.G.L. y TERRERO, J.M.; 1957: "Estudio de la mina de manganeso "Unión" y "San Juan Bautista". Dir. Nac. Minería An. VII. Buenos Aires.
- BEDER, R.; 1913: "Las vetas con magnetita (martita) y las de wolframita de la pendiente occidental del cerro del Morro (prov. de San Luis)". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. serie B N°2. Buenos Aires.
- BEDER, R.; 1918: "Los yacimientos de minerales de wolfram en la República Argentina". Dir. Gral. Min, Geol. e Hidrol. Bol. N°9. Serie B. Buenos Aires.
- BEDER, R.; 1922 a): "El yacimiento de mineral de tungsteno "Los Avestruces", dpto. San Martín, San Luis". Dir. Gral. Min. Geol. e Hidrol. Bol. N°5 Serie F.
- BEDER, R. 1922 b): "Informe sobre estudios geológicos-económicos en la pro-

- vincia de Catamarca". Dir.Gral. Min. Geol. e Hidrol. Bol. N°31. Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1894: "Die wolfram-minen der Sierra von Córdoba der Argentinischen Republick" Zeit. f. prakt. Geologie Jahr. II.
- BODENBENDER, G.; 1899: "Comunicaciones mineras y mineralógicas. La mina de wolfram "Los Cóndores" en la sierra de San Luis " Acad. Nac. Cs. Córdoba XVI, Buenos Aires.
- BODENBENDER, G.; 1905: "La sierra de Córdoba. Constitución geológica y productos minerales de aplicación". An. Minist. Agric. I. N°2. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de y AMETRANO, S.; 1981: "Estudio mineralógico de la mina "Los Cóndores". Provincia de San Luis". Act. Octavo Cong. Geol. Arg. t IV, 259-271.
- BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A. 1969: "Reseña mineralógica del yacimiento San Martín, Valcheta. Prov. de Río Negro". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXIV. 15-20. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A.; 1977: "Stratabound scheelite deposits in the Precambrian basement of San Luis, Argentina. Time and stratabound ore deposits". Ed. Klemm y Schmider-Springer Verlag.
- BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A.; 1979: "Consideraciones genéticas de la scheelita presente en las metamorfitas de la provincia de San Luis" Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXXIV, 131-139.
- BRODTKORB, M.K. de y BRODTKORB, A.: 1980: "Especulaciones sobre un origen sin genético-sedimentario de la scheelita presente en las metamorfitas del nordeste de la provincia de San Luis". Sexto Cong. Geol. Arg. Bahía Blanca, 1975, t III, 37-50. Buenos Aires.
- BRODTKORB, M.K. de; BRODTKORB, A. y AMETRANO, S.; 1982: "Tipología de los yacimientos wolframíferos de la provincia de San Luis". Quinto Cong. Latinoam. Geol. t III, 177-185. Buenos Aires.
- CERVI, R.; 1948: "Informe sobre el yacimiento de scheelita Los Piquillines San Martín. Prov. de San Luis". Bco. Cred. Ind. Arg. Buenos Aires. (inédito).
- CLAYTON, R. 1971: "Estudio petrológico de algunos yacimientos de tungsteno en la sierra del Morro y la sierrita de Yulto, prov. de San Luis, Argentina". Centro Cient. y Tecnol. N°2. Univ. Tecn. del Estado. 1-148. Santiago de Chile.
- DE LA IGLESIA, H.J. y GIVRE, V.; 1955: "Informe de la inspección llevada a cabo en los yacimientos de tungsteno en la provincia de Catamarca, minas activas y cateos". Dir. Nac. Geol. y Min. (inédito).
- DE VILLAFANE, D.E.; 1953: "El distrito wolfrámico La Bismutina y sus alrededores". (Tesis Doctoral 120). Fac. Cs. Exact. Fis. y Nat. Córdoba (inédito).
- ETCHEVERRY, R. 1984; "Geología y metalogénia del distrito Los Avestruces, San Luis". Fac. Cien. Nat. La Plata (inédito).
- FERNANDEZ, R. 1984: Geología y metalogenia del distrito La Bismutina, Córdoba". Fac. Cien. Nat. La Plata (inédito).
- FERNANDEZ AGUILAR, R.: 1944: "Cerro Aspero, Numeradas y Fischer". Dir. Min. y Geol. Buenos Aires (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J.C.; 1961: "Informe geológico de la mina "San Antonio", dpto. Belen, prov. de Catamarca". Dir. Nac. Geol. y Minería Buenos Aires (inédito).
- FERNANDEZ LIMA, J.C.; JUTORAN, A.; KRÜGUER, J. y ASPILCUETA, J.; 1964: "Informe preliminar de los grupos wolframíferos, Cerro Aspero, Lamboré, Constancia, Fischer, dpto. Calamuchita, prov. de Córdoba". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- GERTH, E.; 1914: "Constitución geológica de la provincia de San Luis". An. Minist. Agric. Sec. Geol. Miner. y Minería X, N°2. Buenos Aires.

- GIVRE, V., 1956: "Informe preliminar sobre la mina de tungsteno "Juanita", distrito La Bismutina, provincia de Córdoba". Dir. Nac. Min. (inédito).
- GONZALEZ DIAZ, E.F.; 1972: "Estudio geológico del distrito minero Cerro Aspero (porv. de Córdoba)". An. N°XVI, Serv. Nac. Min. y Geol. Buenos Aires.
- HILLAR, N.A.: 1968: "Los yacimientos de molibdeno y wolframio diseminados del cerro Asperozas". Rev. Minera, t XXIX, N°1, 1-10. Buenos Aires.
- JOHNSON, A.; 1944: "La mina de wolframita "San Carlos", contribución al conocimiento de la petrología de la sierra de Velasco". Tesis Doctoral Fac. de Cs. Exact. Fis. y Nat. Univ. Nac. Córdoba. (inédito)
- JOHNSON, A.; 1945: "Las minas de wolframio de Córdoba". Dir. Min. y Geol. y sus Ind. Córdoba. (Inédito).
- KANTOR, M.; 1913: "Minerales de wolframio en la sierra de Velasco". Rev. Museo La Plata t XX, 116-123. La Plata.
- KEIDEL, J. y SCHILLER, W.; 1913: "Los yacimientos de casiterita y wolframita de Mazan en la prov. de La Rioja". Rev. Museo La Plata XX. 134-152, Buenos Aires.
- KEYSERLING, O. Von, 1909: "Argentinische wolframerzlagerstätten." Ztsch f. prakt Geol. Jahrg 17. Berlin.
- KITTL, E.; 1930: "El yacimiento de wolframita de la mina "Loma Blanca". Rev. Minera II. Buenos Aires.
- KITTL E.; 1951: "La wolframita de Liquinasta, Jujuy". Rev. Minera t XX (3-4) 56-61. Buenos Aires.
- LAPIDUS, A.; 1954: "Informes sobre la mina de scheelita "El Morro N°1", prov. de San Luis". Dir. Nac. Minería (inédito).
- LAPIDUS, A.; 1959: "Las minas de tungsteno de Aguas de Ramón, Dpto. Minas Prov. de Córdoba". Dir. Nac. Geol. y Minería An. X. Buenos Aires
- LAPIDUS, A. y GIVRE, V.S.; 1954 a: "Informe sobre la mina de wolframita "La Puntana", prov. de San Luis". Dir. Nac. Minería, Buenos Aires. (inédito)
- LAPIDUS, A. y GIVRE, V.S.; 1954 b: "Informe sobre la mina de tungsteno "La Abundancia". Distrito Anti, dpto. Minas, prov. de Córdoba". Dir. Nac. Minería, Buenos Aires (inédito).
- LAPIDUS, A. y GIVRE, V.S. 1954c) "Informe previo de minas de tungsteno La Bismutina y Auti. Provincia de Córdoba". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires (inédito).
- LEVERATO, M.A. y MALVICINI, L.; 1982: "Geología, mineralogía y génesis del yacimiento de wolframio "El Duraznito", San Luis". Rev. Asoc. Geol. Arg. t. XXXVII, 369-383. Buenos Aires.
- LIEBER, A.; 1972: "Geología, mineralización y génesis del yacimiento de scheelita Los Avestruces, zona de San Martín, San Luis". Trab. de Licenciatura. Fac. Cs. Nat. Museo La Plata. (inédito).
- LLAMBIAS, E. y MALVICINI, L.; 1982: "Geología y génesis de los yacimientos de tungsteno de las sierras del Morro, Los Morillos y El Yulto, prov. de San Luis". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XXXVII, 100-143. Buenos Aires.
- LUCERO MICHAUT, H.N. y OLSACHER, J.; 1981: "Descripción geológica de la Hoja 19h, Cruz del Eje". Serv. Geol. Nac. Bol. N°179. Buenos Aires.
- MALDONADO, F.; 1956: "Informe geológico-económico del la mina de scheelita "El Peje", Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- MARTINEZ FERRER, J.; 1946: "Los minerales de scheelita en la sierra de Córdoba". Univ. Nac. Córdoba Fac. Cs. Exact. Fis. y Nat. (Tesis Doctoral) (inédito)
- MINERA TEA: 1971: "Revisión de yacimientos y evaluación de reservas de algunos yacimientos de tungsteno de la provincia de San Luis". Con. Fed. Inver. Buenos Aires (inédito)
- MONCHABLON, A.; 1954: "Estudio minero-económico, yacimiento de molibdeno, Valle de Chita y wolfram de Conconta, dpto Iglesia, Prov. de San Juan" Univ. Nac. de Cuyo. Inst. Invest. Mineras. San Juan (inédito).

- MONCHABLON, A.; 1956 a: "Estudio minero-económico de los yacimientos de wolfram de San Luis". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. Inst. Invest. Minas Fac. Ing. Univ. Nac. Cuyo. (inédito)
- MONCHABLON, A.; 1956 b: "Estudio minero-económico del yacimiento de wolfram mina "La Florida", dpto. Pringles, prov. de San Luis". Dir. Nac. Min. Inst. Min. Ing. Univ. Nac. Cuyo (inédito).
- MUÑOZ DE TORO, A.R.; 1953: "Informe de las minas "Santa Teresa" y "San Isidro", Minerales de tungsteno, San Luis". Dir. Nac. Min. Buenos Aires (inédito).
- OLIVERI, J.C.; 1954: "Grupo minero de Pampa de Olaen, prov. de Córdoba. Síntesis geológica de las minas "Mogote de la Picaza". "El Nahuel", "Los Rodeitos" y "Cubierta". Proyecto de exploración en las minas "Mogote de la Picaza" y "Los Rodeitos". Dir. Nac. Min. Buenos Aires. (inédito).
- OLIVERI, J.; 1956: "Informe previo del grupo minero San Virgilio (wolfram), dpto. Calamuchita. Prov. de Córdoba". Dir. Nac. Geol. y Min. Buenos Aires. (inédito).
- OLIVERI, J.C. 1957: "Informe previo grupo minero Pampa de Olaen, Córdoba". Compañía Somine. Dir. Nac. Minería Buenos Aires. (inédito).
- OLIVERI, J.C.; LUCERO, H.N. y TERRERO, J.M., 1953: "Estudio geológico minero del yacimiento de scheelita "El Salto", dpto. San Alberto, pedanía Panaholma. Prov. de Córdoba". Dir. Nac. Minería Buenos Aires. (inédito)
- OLSACHER, J.; 1972: "Descripción geológica de la Hoja 21h, Cerro Champaquí, prov. de Córdoba". Serv. Nac. Min. Geol. Bol. N°133. Buenos Aires.
- PACI GIGLI, E.; 1949: "Informe sobre el estado actual de la minería del wolframio en la provincia de Córdoba". Dir. Gral. Ind. Minera. Buenos Aires (inédito).
- PADULA, V.H.; 1965: "Perspectiva de abastecimiento de una planta de concentración con mineral de scheelita procedente de los yacimientos de la zona de Cerro Morro de la prov. de San Luis, etc.". Dir. Nac. Geol. y Min. (inédito).
- ROBERTS, S.F.; 1979: "Wolframio de la provincia de San Luis. Memoria descriptiva de zonas productoras y sus yacimientos más importantes". Dir. Gral. Fab. Mil. Buenos Aires. (inédito).
- RODRIGUEZ MURILLO, M.; 1957: "Estudio topográfico-geológico-minero de los depósitos de wolframio del departamento Iglesia. Prov. de San Juan". Dpto. de Minería. San Juan (inédito).
- SCHILLER, W.; 1934: "La mina de bismuto y wolfram "La Victoria" ("La Bismutina", "La Brillante"), cerca de Soto, sierra de Córdoba". Not. Prel. Museo La Plata III. Entrega 1. Buenos Aires.
- SCHMID, J.; 1945: "Estudio de los yacimientos de wolfram de la pedanía Río de los Sauces". Fac. Cs. Exact. Fis. y Nat. Univ. Nac. Córdoba. (Tesis Doctoral (inéditas)).
- SGROSSO, P.; 1943: "Contribución al conocimiento geológico y minero del noroeste argentino". Dir. Min. y Geol. Bol. N°53. Buenos Aires.
- SISTER, R.; 1956: "Estudio geológico-económico en los yacimientos de minerales de tungsteno de los grupos "El Chaco", "San Pedro" y "El Contadero". Prov. de La Rioja". Dir. Nac. Minería, Buenos Aires. (inédito).
- SISTER, R. y JUTORAN, A.; 1955 a: "Informe del grupo minero "Las Enseñadas", minas de scheelita "La Esperanza" y "La Chichita". Pedanía El Carmen Dpto. San Alberto. Prov. de Córdoba". Dir. Nac. Minería. Buenos Aires. (inédito).
- SISTER, R. y JUTORAN, A.; 1955 b: "Informe de las minas "San Juan Bosco" y "La Dita". Pedanía Panaholma, dpto San Alberto, prov. de Córdoba". Dir. Nac. Minería Buenos Aires. (inédito).
- SISIER, R. y MALDONADO, F.; 1953: "Informe sobre las minas de scheelita "Loma Blanca" y "El Peje", dpto. Pedernera, San Luis". Dir. Nac. Minería, Buenos Aires. (inédito).

- SISTER, R. y PERALTA, E.H.; 1968: "Informe sobre la mina "San Carlos". Distrito El Contadero. Plan Cordillera Norte. Inst. Nac. Geol. y Min. (inédito).
- SMITH, W.C. y GONZALEZ STEGEMANN, E.M.; 1947: Tungsten investigation in the Republic of Argentine 1942-1943". Geol. Surv. Bull. 954. Washington
- SOCIC, M.V.J.; 1972: "Descripción geológica de la Hoja 14d. Tinogasta". Dir. Nac. Geol. y Min. Bol. N°129. Buenos Aires.
- STIRLING, J.; 1943: "Informe sobre el yacimiento de wolframita El Contadero La Rioja". Corp. Prom. Inter. Buenos Aires. (inédito).
- STOLL, W.C.; 1963 a: "Algunos yacimientos de tungsteno del distrito Cerro El Morro, prov. de San Luis". Rev. Asoc. Geol. Arg. , t XVIII, 121-128., Buenos Aires.
- STOLL, W.C.; 1963 b: "La geología del tungsteno en la Argentina". Rev. Asoc. Geol. Arg. t XVIII, N°1 y 2. Buenos Aires.
- TEZON, R.V.; 1957: "Minería de la Hoja 13c, Fiambalá, prov. de Catamarca". An. V. Dir. Nac. Minería. Buenos Aires.
- UNIVERSIDAD DE SAN LUIS: 1981: "Los yacimientos de tungsteno de los distritos El Morro -Yulito. Estudio geológico-minero". Convenio Celebrado con la Sec. Est. de Minería (inédito).
- VALLES, J.M.; 1978: "Los yacimientos minerales ubicados al oeste de la mina "Gonzalito". dpto. San Antonio y Valcheta" Rev. Asoc. Geol. Arg. XXXIII, 325-344. Buenos Aires.
- VELARDE VARGAS, O.J.: 1972: "Mineralización y génesis de algunos cuerpos portadores de scheelita de "El Morro" N°1. Zona El Morro, San Luis". Fac. Cs. Nat. y Museo La Plata .Trab. de Lic. (inédito).
- WETTEN, F.; 1953: "Estudio geológico-minero de los yacimientos de wolfram de Arrequin. Dpto. Iglesia, San Juan". Univ. Nac. Cuyo. Inst. Invest. Mineras San Juan (inédito).

XXII – YACIMIENTOS PORTADORES DE ZIRCON

Este silicato de circonio se presenta en yacimientos detríticos de playas y dunas, de donde se le recupera conjuntamente con otros minerales pesados, útiles, en diversos países.

El conocimiento de su distribución en nuestro territorio obedece al interés que el mismo posee como materia prima para la obtención del circonio elemento de aplicación en la industria atómica bajo forma de aleación en la confección del envainado de elementos combustibles de reactores nucleares. Con tal propósito la Comisión Nacional de Energía Atómica encara su búsqueda, recurriendo a la investigación de las arenas ferrotitaníferas de la costa atlántica bonaerense. En primer término en el área de la bahía San Blas y luego en Claromecó y en Orense.

Y dado que dicho nesosilicato acompaña a otras especies pesadas tales como magnetita, limonita, rutilo, etc. en los estudios realizados se enfocaron los mismos en forma integral sobre contenidos de aquellos minerales presentes que pudieran ser conjuntamente con el zircón motivo de aprovechamiento, como es la norma.

Sin entrar en detalles acerca de las áreas reconocidas por cuanto éstas están señaladas en el capítulo: "Yacimientos de minerales de hierro y titanio, en éste solo se tratará el zircón en sí, el que fue determinado por recuento de granos, tanto en el material arenoso cuanto en los concentrados de especies opacas (titanomagnetita, ilmenita y hematita), obtenidos de su tratamiento en mesas.

El zircón, contenido en arena de playa como en la de las dunas, se presenta en su mayoría como granos alargados hasta ovoide, mostrando una gradación entre clastos prismáticos bien desarrollados hasta individuos redondeados, elongados, de color rosado claro a oscuro y aún incoloro, límpidos, liberados. El tamaño de sus granos queda comprendido entre 125 y 74 micrones, en más del 90%, valor que se acrecienta a 97% si se incluye el de 62 micrones. El análisis de una muestra reveló: $ZrO_2 + HfO_2$, 60,8%; ThO_2 , 0,20%; Fe_2O_3 , 0,46% y SiO_2 , 32,6% (CNEA).

En cuanto a su proporción en las arenas de playa y dunas, ésta es muy variable, por lo general baja en el material de playa, salvo en el sector de la bahía San Blas, donde se registran tenores de 500-1700 y 800-1900 para arena de playa y dunas, respectivamente. Los correspondientes a los médanos de Claromecó y Orense son bajos, comparados con los indicados.

Los volúmenes y leyes determinados en los sectores estudiados son:

<u>Procedencia</u>	<u>Tonelaje arena</u>	<u>Ley en zircón g/t</u>	<u>Recurso en t zircón</u>
1-San Blas-Punta Rasa (30 km) Playa y dunas.....	21.000.000	660	13.000
2-Claromecó (15 km en dos sectores) Dunas	6.212.780	233	1.450
3-Orense (dos sectores, 32 km) Dunas	23.000.000	60	1.370

El contenido en zircón de los concentrados de titanomagnetita, ilmenita y hematita, se determinó en 6,3-6,6 kg/t. En la fracción no magnética éste es de 1,8-2,0%.

Finalmente, cabe señalar que el aprovechamiento del zircón está supeditado, como un subproducto, al de los opacos ferrotitaníferos, de dichas arenas.

INDICE DE YACIMIENTOS Y MANIFESTACIONES ORDENADO POR ELEMENTO Y PROVINCIA.

ANTIMONIO

Jujuy.....	59
La Rioja.....	64
Salta.....	66
San Juan.....	66

ARSENICO

Mendoza.....	70
San Juan.....	70

BERILIO

Catamarca.....	77
Córdoba.....	79
La Rioja.....	88
Río Negro.....	89
Salta.....	89
San Juan.....	89
San Luis.....	89

BISMUTO

Salta.....	102
San Juan.....	102
San Luis, en wolframio.....	101

COBRE

Catamarca.....	114
Córdoba.....	131
Chubut.....	133
Jujuy.....	134
La Pampa.....	140
La Rioja.....	141
Mendoza.....	158
Neuquén.....	173
Salta.....	179
San Juan.....	187
San Luis, en níquel.....	388
Santa Cruz.....	194
Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur, Antártida Argentina.....	195

COLUMBIO-TANTALIO

Córdoba.....	203
Salta.....	204
San Luis.....	203

CROMO

Córdoba.....	211
--------------	-----

ESTAÑO

Catamarca.....	219
Jujuy.....	230

La Rioja.....	234
San Luis.....	235

PLATA Y ESTAÑO

Jujuy.....	485
------------	-----

LITIO

Catamarca.....	304
Córdoba.....	309
Jujuy (salmuera).....	311
Salta.....	312
San Luis.....	313

HIERRO

Buenos Aires.....	242
Catamarca.....	244
Córdoba.....	247
Chubut.....	251
Jujuy.....	251
La Rioja.....	258
Mendoza.....	259
Misiones.....	267
Neuquén.....	269
Río Negro.....	271
Salta.....	274
San Juan.....	281
San Luis.....	286

HIERRO Y TITANIO

Buenos Aires.....	292
Catamarca.....	296
Córdoba.....	297
Neuquén.....	298
San Juan.....	299
Santa Cruz.....	299

MANGANESO

Catamarca.....	331
Córdoba.....	334
Chubut.....	345
Jujuy.....	347
La Rioja.....	350
Mendoza.....	351
Neuquén.....	358
Río Negro.....	358
Salta.....	359
San Juan.....	363
Santiago del Estero.....	364
Tucumán.....	367

MOLIBDENO

Córdoba.....	373
La Rioja.....	375
Mendoza.....	378

Neuquén.....	378
San Juan.....	379

NIQUEL Y COBALTO

La Rioja.....	384
Salta.....	387
San Luis.....	388

ORO

Catamarca.....	397
Córdoba.....	405
Chubut.....	409
Jujuy.....	410
La Rioja.....	418
Mendoza.....	426
Neuquén.....	427
Río Negro.....	432
San Juan.....	432
San Luis.....	446
Santa Cruz.....	450
Tierra del Fuego.....	451

PLOMO, PLATA Y ZINC

Catamarca.....	462
Córdoba.....	464
Chubut.....	470
Jujuy.....	476
La Rioja.....	493
Mendoza.....	499
Neuquén.....	509
Río Negro.....	515
Salta.....	519
San Juan.....	524
San Luis.....	542
Santa Cruz.....	544

SELENIO

La Rioja.....	553
Mendoza.....	559

TORIO

Córdoba.....	561
Jujuy.....	562
Salta.....	562
San Juan.....	566

URANIO

Catamarca.....	572
Córdoba.....	574
Chubut.....	578
La Rioja.....	580
Mendoza.....	584
Neuquén.....	593
Salta.....	594
San Juan.....	597
San Luis.....	598

VANADIO

Córdoba.....	604
Mendoza.....	605
Río Negro.....	607
San Luis.....	608

WOLFRAMIO

Catamarca.....	617
Córdoba.....	624
Jujuy.....	647
La Rioja.....	648
Mendoza.....	653
Río Negro.....	654
San Juan.....	656
San Luis.....	658

INDICE DE LOS RECURSOS POR PROVINCIA

BUENOS AIRES

Hierro.....	242
Hierro,titanio y zircón.....	292,690

CATAMARCA

Berilio.....	77
Cobre.....	114
Estaño.....	219
Hierro.....	244
Hierro y titanio.....	296
Litio.....	304
Manganeso.....	331
Oro.....	397
Plomo,plata y zinc.....	462
Uranio.....	572
Wolframio.....	617

CORDOBA

Berilio.....	79
Cobre.....	131
Columbio-tantalio.....	203
Cromo.....	211
Hierro.....	247
Hierro y titanio.....	297
Litio.....	309
Manganeso.....	334
Molibdeno.....	373
Oro.....	405
Plomo,plata y zinc.....	464
Torio.....	561
Uranio.....	574
Vanadio.....	604
Wolframio.....	624

CHUBUT

Cobre.....	133
Hierro.....	251
Manganeso.....	345
Oro.....	409
Plomo,plata y zinc.....	470
Uranio.....	578

JUJUY

Antimonio.....	59
Cobre.....	134
Estaño.....	230
Estaño y plata.....	485
Hierro.....	251
Litio(salmuera).....	311
Manganeso.....	347
Oro.....	410
Plomo,plata y zinc.....	476
Torio.....	562
Wolframio.....	647

LA PAMPA

Cobre.....	140
------------	-----

LA RIOJA

Antimonio.....	64
Berilio.....	88
Cobalto.....	384
Cobre.....	141
Estaño.....	234
Hierro.....	258
Manganeso.....	350
Molibdeno.....	375
Níquel.....	384
Oro.....	418
Plomo,plata y zinc.....	493
Selenio.....	553
Uranio.....	580
Wolframio.....	648

MENDOZA

Arsénico.....	70
Cobre.....	158
Hierro.....	259
Manganeso.....	351
Molibdeno.....	378
Oro.....	426
Plomo,plata y zinc.....	499
Selenio.....	559
Uranio.....	584
Vanadio.....	605
Wolframio.....	653

MISIONES

Hierro.....	267
"Laterita".....	267

NEUQUEN

Cobre.....	173
Hierro.....	269
Hierro y titanio.....	298
Manganeso.....	358
Molibdeno.....	378
Oro.....	427
Plomo,plata y zinc.....	509
Uranio.....	593

RIO NEGRO

Berilio.....	89
Hierro.....	271
Manganeso.....	358
Oro.....	432
Plomo,plata y zinc.....	515
Vanadio.....	607
Wolframio.....	654

<u>SALTA</u>	
Antimonio.....	66
Berilio.....	89
Bismuto.....	102
Cobre.....	179
Columbio-tantalio.....	204
Hierro.....	274
Litio.....	312
Manganeso.....	359
Níquel.....	387
Plomo,plata y zinc.....	519
Torio.....	562
Uranio.....	594
<u>SAN JUAN</u>	
Antimonio.....	66
Arsénico.....	70
Berilio.....	89
Bismuto.....	102
Cobre.....	187
Hierro.....	281
Hierro y titanio.....	299
Manganeso.....	363
Molibdeno.....	379
Oro.....	432
Plomo,plata y zinc.....	524
Torio.....	566
Uranio.....	597
Wolframio.....	656
<u>SAN LUIS</u>	
Berilio.....	89
Bismuto, en wolframio.....	101
Cobre, en níquel.....	388
Columbio-tantalio.....	203
Estaño.....	235
Hierro.....	286
Litio.....	313
Níquel.....	388
Oro.....	446
Plomo,plata y zinc.....	542
Uranio.....	598
Vanadio.....	608
Wolframio.....	658
<u>SANTA CRUZ</u>	
Cobre.....	194
Titanio e hierro.....	299
Oro.....	450
Plomo,plata y zinc.....	544
<u>SANTIAGO DEL ESTERO</u>	
Manganeso.....	364
<u>TERRITORIO NACIONAL</u>	
Antártida	
Cobre-plomo.....	195
Tierra del Fuego	
Oro.....	451
<u>TUCUMAN</u>	
Manganeso.....	367

INDICE ALFABETICO SEGUN MINAS, DISTRITOS MINEROS, LOCALIDADES
Y REGIONES.

Acay,macizo del	183
Agua de Dionisio.....	333-397
Agua del Desierto.....	277
Agua Negra,quebrada.....	285-656
Aguada del Monte.....	247-337
Aguada del Overo.....	298
Agua: Amargas.....	179
"Aguas de Ramón".....	645
Aguilar,sierra de.....	258-476
"Agustina".....	509
"Aida".....	94
"Albión".....	433
Alcaparrosa.....	189
Almalán.....	155
Alto de la Blenda.....	400
Alumbreira.....	495
"Amancay".....	103
"Amanda".....	94
Amolanas.....	496
Ampallado.....	146
"Ana María".....	363
Andacolla.....	623
Andacollo.....	428
"Angel".....	81
"Angela".....	471
"Año Dos Mil".....	576
"Aquelarre".....	92
"Arauco".....	641
"Arbol Seco".....	211
Area Minera Concordia.....	520
Area Plaza Huíncul.....	176
"Argentina".....	121-527
Arrequeintín,quebrada.....	656
Arroyo Lagañoso.....	363
Arroyo Verde.....	346
"Atahualpa".....	153-513
Atajo.....	401
Athos Pampa.....	212
Auti.....	645
Azules.....	412

B

Bahía San Blas.....	293
Bajo La Alumbreira.....	115
"Barcosconte".....	138
Barda Molina.....	178
"Basilio".....	514
"Beatriz".....	97
"Beba".....	356
"Bélgica".....	484
"Belcha".....	346
"Bella Blenda".....	526
"Benito Juárez".....	469

"Berilo I y II".....	89
Borde Atravezado.....	258
"Buena Estrella".....	77
"Buena Suerte".....	81-621

C

"Cabeza de Novillo".....	323
Cabo Vírgenes.....	451
"Cacique".....	510
"Calafate".....	473
Caldera, distrito.....	498
"Caledonia".....	433
"Cama Cortada".....	342
Campana Mahuida.....	173-510
"Campo El Abra".....	307
"Candelaria".....	269
"Cangrejillos".....	484
Cañada Honda.....	450
"Cañadón Bagual".....	473
Capillitas.....	121-333
"Carmelitas".....	121
"Carmen".....	247-331-436
"Carmen Alto".....	533
"Carreri".....	512
"Carrizal".....	597
"Casabamba".....	348
Castaño Nuevo.....	444
Castaño Viejo.....	528
"Castaño Viejo".....	356
"Cautana".....	93
"Cema".....	324
Cerro Asperezas.....	373
Cerro Atajo.....	126
"Cerro Aspero".....	597-629
Cerro Aspero,distrito.....	625
Cerro Blanco.....	433-610
Cerro Cacheuta.....	559
Cerro Cachi.....	204
Cerro Cacho.....	553
Cerro Caucaní.....	234
"Cerro Cóndor".....	579
Cerro Chañi.....	491
Cerro de Los Leones.....	162
Cerro El Yuyo.....	559
Cerro Escaya.....	135-257-485
Cerro Gallego.....	351
Cerro Guayelón.....	509
Cerro La Virgen.....	170
Cerro Lina.....	63
"Cerro Mirano".....	591
Cerro Negro.....	148-234-622
"Cerro Negro".....	367
Cerro Negro, distrito.....	498

El Nevado.....	166
El Oro.....	420
"El Pabellón".....	151
El Paramillo Norte.....	160
El Páramo.....	451
El Pararrayo.....	148
El Patacón.....	406
El Peje.....	679
El Peñón.....	204
El Peseño.....	607
El Porongo.....	156
"El Porvenir".....	177-513
"El Progreso Argentino".....	228
El Quemado.....	204-312
El Quevar.....	523
"El Quito".....	639
"El Recuerdo".....	523
"El Rico".....	650
El Salado, distrito.....	536
"El Salto".....	632
El Salto, grupo.....	180
"Elsiren".....	378
El Sombrerito.....	242
"El Torno".....	412
El Totoral.....	423
"El Triunfo".....	358
"El Ucu".....	565
"El Valle".....	668
"El Volcán".....	562
"El Zapallar".....	605
"Envidia I y II".....	650
"Erika".....	430
"Esmeralda" (Auti).....	645
"Esperanza".....	185
Espíritu Santo.....	451
"Estrella".....	150
"Estrella Alta".....	149
"Estrella Baja".....	150
"Estrella de Oriente".....	565
"Ethel".....	355
"Euca".....	543
"Eureka".....	417
"Eva Perón".....	347

F

Farallón Negro.....	399
Farillón.....	414
"Fátima".....	343
"Fénix".....	130
"Fiambalá".....	223
Filo de la Cortadera.....	244
Filo Colorado.....	125
Fischer, grupo.....	630
"Flor de los Andes".....	105
"Florentino Ameghino".....	347
"Fortuna".....	542

G

"General Belgrano".....	442
"General José de San Martín".....	469-655
"General Paz".....	513
"Germinal".....	161
"Gigante".....	481
"Gonzalito".....	515
Grupo Colo Colo.....	71
Grupo Cuyuzún.....	178
Grupo Descubridora.....	506
Grupo "El Chacho".....	650
Grupo "Ethel".....	355
Grupo Fátima.....	343
Grupo Fischer.....	630
Grupo Hiermang.....	337
Grupo Infierno.....	507
Grupo La Bismutina.....	643
Grupo Las Ensenadas.....	641
Grupo Las Picazas.....	506
Grupo Minero San Pedro.....	559-650
Grupo Mogote-Characate.....	643
Grupo Pampa de Olaen.....	642
Grupo Rumasupay.....	64
Grupo "San Pedro".....	650
Grupo "San Virgilio".....	625
Guachi.....	192-442
"Gualcamayo".....	281
Gualicho.....	655
Gualilán.....	439
"guardia Vieja".....	656
"Guillermi".....	655

H

"Helena".....	513
"Helios".....	496
"Helvecia".....	496
"Hierro Indio".....	260
"Hinojito".....	95
"Hornito".....	642
"Hualilán".....	439
"Huasi".....	524
"Huemu".....	93-589
"Huemules".....	409

I

"Inca".....	280
Incahuasi.....	402
"Independencia".....	591
"Intihuasi".....	447
"Ipizca I".....	308
"Ipizca II".....	307
"Irene".....	236
"Isaura".....	526
"Isla Verde".....	339
"Isola Valentina".....	298
"Itha Porá".....	98

J		"La Florida".....	663
"Josefa".....	650	"La Fortuna".....	106
"Josefina".....	653	"La Generosa".....	265
"Juan Carlos".....	307	"La Gloria".....	83
"Juanita".....	645	Lago C6ndor.....	451
"Juan J. C6rdoba".....	78	Lago Fontana.....	474
"Juan Olsacher".....	576	"La Gringa".....	637
"Judith".....	361	Laguna Grande, distrito.....	515
"Julia".....	430	"Lagunitas".....	541
Juramento.....	184	"La Herrumbra".....	306
K		La Higuera.....	574
"King Tut".....	384	La Hoyada.....	462
"Krimmer".....	71	"La Irita".....	681
L		"La Italiana".....	491
"La Abundancia".....	281	"La Joyita".....	307
"La Alicia".....	96	"La Julia".....	166
"La Alumbreira".....	572	"La Leona".....	194
"La Argentina".....	244	"La Magdalena".....	80
La Argentina, distrito.....	468	La Majadita.....	381-657
"La Aspereza".....	661	"Lambar6".....	629
"La Aurelia".....	565	La Mejicana, distrito.....	142
"La Banda".....	623	"La Meta".....	319
"La Barba".....	565	La Morenita.....	64
"La Barrera".....	163	"La Negra".....	366
"La Berta".....	95	"La Negrita".....	96-359
"La Betita".....	92	"La Niquelina".....	387
La Bismutina, grupo.....	643	"La Norma".....	97
"La Bismutina I y II".....	644	"La Novedad".....	562
"La Bruja".....	665	"La Nueva Pompeya".....	96
"La Buyi".....	679	"La Paz".....	522
"La Candelaria".....	492	"La Poma".....	519
"La Carlota".....	637	"La Pilita".....	637
"La Carmelita".....	171	"La Ponderosa".....	265
La Carolina.....	446-448	"La Porfiada".....	276
La Carpa.....	450	"La Primera".....	593
"La Clemira".....	365	"La Providencia".....	402-492
"La Concordia".....	522	La Punilla.....	445
"La Constancia".....	258	"La Puntana".....	667
"La Coquita".....	681	"La Pup6".....	93
"La Cordobesa".....	96	"La Querencia".....	516-607
"La Criollita".....	152	"La Ramada".....	559
"La Chiquita".....	663	"La Reforma"-"La Poderosa".....	67
"La Dita".....	635	"La Rica".....	447
La Encrucijada.....	147	"La Rina".....	93
La Escondida.....	362	"La Rosada".....	320
"La Escondida".....	367	"La Salvadora".....	374-629
La Esmeralda.....	97	"La Sanguinaria".....	485
"La Esperanza".....	340-505	La Santiagueña, grupo.....	366
"La Esperanza" ex.....	519	"La Soledad".....	286
"La Estancia".....	542	"La Teodolina".....	667
"La Estanzuela".....	661	"La Totora".....	318
"La Estela".....	598	"La Toya".....	192
"La Felicidad".....	81	"La Toyita".....	636
"La Flor".....	502	"La Uni6n".....	638
		"Lautaro".....	641
		"La Verdiana".....	151

"Ofir".....	146
"Ojo de Agua".....	78
Olaroz Chico.....	416-418
"Olga".....	135
Orense.....	296
"Organullo".....	102
Oro del Norte.....	427
Oro Grueso.....	408
Orosmayo.....	233
"Ortiz".....	121
"Oscarcito".....	266

P

"Pabellón".....	59
"Pachamama".....	129
Pachón.....	188
"Padre Esquiú".....	462
"Palo Quemado".....	593
Pampa de Olaen, grupo.....	642
Pampa de Pocho.....	249
"Pan de Azúcar".....	489
"Papagayos".....	591
Paramillo Norte.....	160
Paramillo de Uspallata.....	499
Paramillo Sur.....	159
Parca de Aparzo.....	480
Paso del Carmen.....	406
Paso del Molle.....	408
"Paso de Los Andes".....	265
"Pecheca".....	271
"Pedro Nicolás".....	596
Península Tabarín.....	197
"Peregrina".....	498
Pie de Palo.....	299
"Piedras Coloradas".....	672
Pircas.....	485
Pirquitas-San Marco.....	232
Playa Achavil.....	424
Plaza Huincul, área.....	176
"Poblet".....	266
"Podesta" ex.....	296
"Poncho".....	494
"Potosí".....	505
Potrero de Poncha.....	658
"1° de Mayo".....	514
"Pringles".....	666
"Pucará Chico".....	413
Puerta Colorada.....	322
Puerta Quemada.....	367
Puerto Península.....	267
Puerto Laura.....	507
"Puesto Viejo".....	252
Puesto Viejo, sierra.....	252
"Pulpera".....	484
"Pumahuasi".....	483
Pumahuasi-Cangrejillos, distrito.....	481

Punilla.....	182
Punilla, región.....	89
"Purísima".....	137
"Puyita".....	62

Q

Quebrada Amarilla.....	282
Quebrada de Agua Negra.....	285-656
Quebrada de Hornillos.....	137
Quebrada de Huichaira.....	136
Quebrada de Humahuaca.....	136
Quebrada de La Cébila.....	64
Quebrada de Leonardo.....	284
Quebrada de Las Burras.....	276
Quebrada de los Contrabandistas.....	643
Quebrada de los Toldos.....	137
Quebrada del Señor.....	525
Quebrada de San Pedro.....	364
Quebrada El Rodado.....	379
Quebrada de Huachichocana.....	138
Quebrada Santa Bárbara.....	526
Quebrada Santo Domingo.....	526
Quebrada Seca.....	526
Quebrada Toroyoc.....	524
Quebrada Yanzi.....	526
"Queta".....	350
"Quimil".....	77

R

"Rachaita".....	493
Rahucó.....	593
"Ramblones".....	78
Ramblones.....	424
"Rangel".....	565
Rangel, distrito.....	562
"Raquel".....	666
"Reflejos del Mar".....	304
Región de Uspallata.....	161
Región Santa Rosa.....	147
"Resistencia".....	213
"Restauradora".....	121
Rinconada.....	413
Río Blanco.....	426
Río Colorado.....	574
"Río Diamante".....	506
Río Gamma.....	451
Río Hondo.....	408
Río Quinto.....	450
Río Santa Catalina.....	418
Río Tercero.....	561
"Rodolfo".....	576
"Rodophis".....	105
"Romay" ex.....	296
"Rosario de Coyahuaima".....	415
Rumasupay, grupo.....	64
"Rumicruz".....	137

S

"Sala".....	543	"Santa Ana".....	91-136
"Salamanca".....	163-443	"Santa Bárbara".....	95-636-670
Salar Centenario.....	312	Santa Bárbara.....	255
Salar de Hombre Muerto.....	308	"Santa Bárbara I".....	284
Salar de Pocitos.....	312	"Santa Brígida".....	582
Salar del Plomo.....	464	"Santa Clara".....	88
Salar del Rincón.....	312	"Santa Cruz".....	352
Salar Pasto Grande.....	312	"Santa Elena".....	535-605
"Salicas"-Schaqui.....	350	"Santa Gertrudis".....	305
Salinas Grandes.....	312	"Santa Inés".....	268
San Agustín.....	444	"Santa María".....	153
"San Alberto".....	357	"Santa Rita".....	494
"San Alfredo".....	223	Santa Rosa.....	540-640
"San Antonio".....	162-438-619	Santa Rosa, distrito.....	147
"San Antonito".....	404	"Santa Teresa".....	667
San Blas de los Sauces.....	235	"Santa Teresita".....	95
San Carlos.....	651	"Santo Domingo".....	413-447
San Carlos, distrito.....	594	Santo Domingo.....	668
"San Cayetano".....	343	"Santuzza".....	641
"San Cristóbal".....	225	Sañogasta.....	648
"Sanchez I".....	436	"Sarmiento".....	248
"San Eduardo".....	505	"Sarita".....	277
"San Elías".....	316	"Saturno".....	183
"San Esteban".....	631	"Schlaginweit".....	575
"San Fermín".....	605	"6 de Enero".....	81
"San Francisco".....	162-412-438	"Sentazón".....	439
San Francisco.....	448	Sierra Cuadrada.....	580
"San Francisco de Los Andes".....	102	Sierra de Aguilar.....	258-476
"San Ignacio".....	408-638	Sierra de Cochinoa.....	485
San Ignacio, distrito.....	408	Sierra de Comechingones.....	80-576
"San Isidro".....	623	Sierra de Chachahuen.....	357
San Isidro, distrito.....	423	Sierra de Chepes.....	155
"San Javier".....	345	Sierra de Famatina.....	141
"San Jorge".....	167-191-223	Sierra de Fiambalá.....	221
"San José".....	60-161-258-340	Sierra de Huantraico.....	270
San José de Rinconada.....	413	Sierra de la Huerta.....	525
"San Juan Bautista".....	638	Sierra de las Minas.....	156-422
"San Juan Bosco".....	635	Sierra del Gallo.....	274
"San Lorenzo".....	516	Sierra de Paganzo.....	259
"San Luis".....	314	Sierra de Ulapes.....	156-422
San Marco Sierra.....	248	Sierra de Villicúm.....	72
"San Martín".....	285	Sierra de Zapaleri.....	231
"San Maximino".....	93	Sierra de Zapla.....	252
"San Pedro".....	142	Sierra El Morado.....	193
San Pedro, grupo.....	650	Sierra Grande.....	271
"San Rafael".....	136-656	Sierra Pintada.....	585
San Ramón.....	226-426	"Siete Hermanos".....	641
"San Romeleo".....	172	"Silviana Luisa".....	348
"San Román".....	665	"Sirio".....	526
"San Roque".....	582	"Soberanía".....	591
"San Santiago".....	385-584	"Sofía".....	430
"San Sebastián".....	582	"Sol de Mayo".....	484
San Sebastián, bahía.....	451	"Sonia"-"La Martita".....	581
"San Vicente".....	226-683	"Sotram".....	152
"San Virgilio".....	625	Sunchales.....	183
		"Susana Beatriz".....	471

T

Taca-Taca.....	179
Tafna.....	348
"Tauro".....	132
Tecka.....	409
"Teresaída".....	313
Tigre, distrito.....	498
Tinogasta.....	574
"Tío".....	133
Tocota.....	70
Tontal, distrito.....	533
Torreón, arroyo.....	432
"13 de Agosto".....	666
Tres Cerros.....	195
Tres Lomas.....	340
Tres Magos.....	106
"Tres Mariás".....	517
Tres Picos.....	230
"Tres Sargentos".....	623
"Tres Tetás".....	204
"Triunfo".....	127
"Tumbaya".....	350
"Tumiñico".....	554
"Tusaquillas".....	647

U

"Última Oportunidad".....	331
"Ume Pay".....	211
Unchimé.....	274
Upulungos.....	142
Urcal.....	581
Urcushúm.....	581

V

Valle de Chita.....	379
Valle del Tonco.....	596
Valle Fértil.....	566
Vegas Atravezadas.....	265
Vegas Peladas.....	264
"25 de Mayo".....	337-532
"24 de Setiembre".....	339
"Vicentito".....	516
"Víctor Hugo".....	236
"Victoria".....	66-80-509
Virgen de Lourdes.....	443
Virgen del Valle.....	333
Virgen Socavón de Oruro.....	78
"Vil Achay".....	224
Vilisman.....	306
Violeta, grupo.....	171
"Viscachani".....	524
Visvil.....	246
Virorco-Las Águilas.....	388

W

Wanda.....	268
------------	-----

Y

Yacimientos Norte y Sur(Sierra Gran de.....	273
Yalguarás.....	162
Yanacota.....	234
Yaucha.....	508
"Yegua Pircada".....	495
Yolanda.....	236
Yulto, distrito.....	675
"Yupanqui".....	504

Z

Zapallar, zona.....	683
Zapata Norte.....	226
Zapla.....	252
Zona Cerro San Lorenzo.....	544
Zona Río Soto y Candelaria.....	406

Esta publicación se terminó de imprimir en
los talleres gráficos de la
Comisión de Investigaciones Científicas
de la Provincia de Buenos Aires,
calle 526 entre 10 y 11,
La Plata (ARGENTINA)
en la primera quincena de
febrero de 1985