

REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

INFORME N.º 91

Yacimientos de Minerales de Litio de las
Provincias de San Luis y Córdoba

por

V. Angelelli y C. A. Rinaldi

BUENOS AIRES

1963



YACIMIENTOS DE MINERALES DE LITIO DE LAS PROVINCIAS DE SAN LUIS Y CORDOBA

V. Angelelli y C.A. Rinaldi

SUMARIO Y CONCLUSIONES

Los minerales de litio que tienen importancia económica son: la lepidolita, la petalita, el espodumeno y la amblygonita. Los tenores mínimos en la comercialización de estos minerales oscilan entre 3,5% Li_2O para la lepidolita y petalita; 5% para el espodumeno y 7% para la amblygonita.

Aparte de estos compuestos minerales como fuente de obtención del litio y sus sales, cabe señalar la recuperación de dicho elemento al estado de fosfato sódico dilúico, en proporciones apreciables, de las salmueras de Searles Lake (California).

En los procesos de diferenciación del magma, el litio alcanza su mayor enriquecimiento en la faz pegmatítica de rocas ácidas (graníticas), dando lugar a concentraciones beneficiosas. En las pegmatitas los minerales de litio suelen venir acompañados de otros minerales útiles como ser cuarzo, feldespato, berilo, tantalita-columbita, etc. Dichos depósitos, de muy variada composición y dimensiones, se emplazan en ambientes preferentemente precámbricos en distintos países del mundo. Las principales áreas productoras de minerales litíferos corresponden a la Federación de Rodesia del Sur con sus famosos yacimientos de la región de Bikita, Africa del Suroeste, Estados Unidos de Norteamérica y Canadá.

La producción mundial de minerales de litio es del orden de las 100.000 t, de las cuales 75% aproximadamente corresponde a lepidolita, 15% a petalita y el resto a espodumeno y amblygonita. EE.UU. de Norteamérica es el principal consumidor de minerales de litio. Su demanda es cubierta por la producción doméstica y por la importación de minerales africanos, principalmente. Los minerales de litio son consumidos esencialmente por las industrias de la cerámica, del vidrio y química. Compuestos de este elemento tienen amplia aplicación en la preparación de grasas y lubricantes de múltiples usos. Interviene en la elaboración de ciertos combustibles, en la industria del aire acondicionado, en soldaduras, en farmacopea, etc. Aparte de la creciente demanda que experimenta el mercado del litio para satisfacer los requerimientos de las distintas industrias que lo consumen, cabe destacar la importancia que el mismo ha de alcanzar como materia prima para la obtención del tritio, en el campo de la energía atómica con fines pacíficos, cuando se logren reac -

ciones de fusión en escala práctica, por cuanto la reacción tritio-deuterio es la que posee más probabilidades de producirse.

La existencia de minerales de litio (espodumeno) en el país fué comprobada alrededor de 1935, con motivo de la búsqueda y explotación de pegmatitas puntanas portadoras de berilo. El mayor número de yacimientos litíferos se encuentra en las sierras de la provincia de San Luis. Contadas son las pegmatitas cordobesas que contienen minerales de litio. Además, se señala la presencia de los mismos en algunas pegmatitas de Catamarca y Salta. Los yacimientos fueron visitados con motivo del presente trabajo suman diez, a saber: "La Tatora", "La Meta", "La Rosada", "Cabeza de Novillo", "María del Huerto", "Cema", "San Luis", "San Elías" y "La Viquita", sitios en la provincia de San Luis y "Las Tapias", en la de Córdoba.

Consisten los depósitos de las citadas propiedades mineras en cuerpos de pegmatitas alargados, decididamente lenticulares y también tabulares, alojados en fracturas abiertas en esquitos cristalinos, de posición concordante con el arrumbamiento de la roca encajante en unos casos y discordante en otros. Los depósitos de "Las Tapias" y "María del Huerto" se emplazan en rocas dioríticas y graníticas, respectivamente. El recorrido aflorante de dichos yacimientos varía entre 50-60 m para "La Tatora" y "San Luis" y 140-170 m para "Cabeza de Novillo" y "San Elías", respectivamente. Su espesor oscila entre 4 m ("Cabeza de Novillo") y 12-15 y más metros ("La Meta", "Cema" y "San Luis"). En lo que concierne a la profundidad alcanzada mediante labores en estos depósitos, la misma asciende de 9 a 15 m.

Todas las pegmatitas estudiadas muestran un evidente ordenamiento granular y mineralógico de sus componentes (zonalidad). En cuanto a la ubicación de los minerales de litio en su estructura, ellos se localizan en las zonas intermedias y/o en el núcleo. Los minerales de litio existentes en nuestras pegmatitas son: espodumeno, el más común y abundante; ambligonita a veces acompañando al espodumeno y lepidolita, presente en cantidades llamativas tan sólo en la mina "San Elías". La participación del espodumeno (fresco o alterado en distinto grado) en la masa de las pegmatitas varía - de acuerdo a simples apreciaciones oculares - entre 10 y 20%, llegando a cifras muy superiores en el caso de la mina "San Luis". La ley de las partidas comerciales de espodumeno queda comprendida entre 5-6% Li_2O , siendo algo superior en algunos casos.

En los depósitos que ofrecen una mineralización continua se efectuaron estimaciones de "mineral posible" desde el punto de vista geológico, con entera prescindencia del aspecto económico.

Para las minas consideradas ("La Totorá", "Cabeza de Novillo", "María del Huerto", "San Luis" y "Las Tapias") se alcanzó un total de 5.000 t de espodumeno con ley 5 - 6% Li_2O . Dicho tonelaje se verá incrementado por las posibilidades que presenten otros depósitos de mineralización irregular - como ser "San Elías" - o que carecen de suficiente laboreo para determinar la verdadera extensión de la mineralización litífera ("Las Tapias", "La Viquita").

Conforme los datos aportados por la Estadística Minera nuestro país ha producido desde 1936 a 1960 inclusive alrededor de 1.200 t, en su casi totalidad espodumeno. Las exportaciones registradas en igual período totalizan tan sólo 518 t.

Para atender nuestras necesidades se importan sales de litio en un volumen creciente y que para los años 1959 y 1960 ascendió a 8.867 y 7.594 kg, respectivamente.

Nuestras industrias absorben minerales de litio en proporciones aún modestas con destino a la cerámica y a la preparación de esmaltes. Se realizan intentos de elaboración de sales de litio partiendo de ambligonita. El excedente de nuestra magra producción se trata de colocar en los mercados exteriores. De los compuestos importados, en buena parte carbonato, se obtienen cloruro y fluoruro de litio empleados en soldaduras de aluminio. Por otra parte, corresponde señalar el consumo de compuestos de litio en la fabricación de ciertos vidrios, en farmacopea, etc.

Del presente trabajo surge, en lo que atañe a las perspectivas que ofrece la minería del litio, las siguientes conclusiones:

- a) Nuestro país cuenta con depósitos de minerales de litio que supera evidentemente el número de los investigados, si se tiene en cuenta los denuncios registrados. Por lo que se sabe al presente, la mayor concentración de yacimientos se emplaza en la provincia de San Luis, donde por razones geológicas se prevé el hallazgo de nuevos depósitos particularmente en la sierra de la Estanzuela.
- b) La reserva teórica estimada de 5.000 t de espodumeno como "mineral posible", en sólo cinco minas, debe considerarse como conservativa. En el orden potencial puede abrigarse la esperanza de la existencia de un volumen que ha de superar varias veces la cifra señalada, si se considera no sólo las posibilidades que al respecto ofrece San Luis sino también las otras provincias en las cuales se ha comprobado la existencia de minerales de litio. Cabe destacar que la reserva indicada no es en un todo económicamente aprovechable.

- c) Nuestra minería del litio se mantiene en un marco de producción muy modesta, frente a las reales posibilidades de los depósitos, los que por otra parte no son muy llamativos en cuanto a sus dimensiones. La producción de minerales de litio, de escaso consumo interno, se ve frenada de bido, principalmente, a la escasa posibilidad de su colocación en los mercados externos como consecuencia de los bajos precios imperantes que no compensan mayormente su comercialización y en donde el factor transporte juega un rol decisivo.

INTRODUCCION

Consecuentemente con las directivas impartidas por la Presidencia de la Comisión Nacional de Energía Atómica, en el sentido de estudiar las posibilidades que ofrece nuestro subsuelo en el abastecimiento de ciertos elementos no nucleares que, de una u otra manera, son de aplicación en la industria atómica, exponemos en este trabajo la situación de la minería nacional del litio.

Para el logro de este objetivo los autores realizaron dos campañas: una en el mes de septiembre de 1961 y la otra en enero de 1962, recorriendo las sierras de San Luis y de la Estanzuela, en la provincia de San Luis y la zona de Las Tapias, en la de Córdoba.

La industria extractiva del litio no es reciente. Comienza en el año 1936, como consecuencia del descubrimiento de sus minerales en las pegmatitas que eran explotadas por berilo. Desde entonces a la fecha ha seguido un ritmo de altibajos pronunciados con tendencia a afianzarse en los últimos años por su demanda en los mercados externos y por su utilización en el país, en proporciones aún muy modestas.

Acerca de nuestros minerales y depósitos litíferos existen varias informaciones publicadas unas e inéditas otras, de carácter general y también de divulgación (ver bibliografía).

En el presente trabajo, que no pretende ser exhaustivo en la materia, se ha tratado de presentar-en forma sumaria - las características de los depósitos, su mineralización, trabajos realizados, producción y posibilidades. En total se revisaron 10 propiedades mineras entre activas y abandonadas, a saber: "La Totorá", "La Meta", "Cabeza de Novillo", "La Rosada", "María del Huerto", "Cema", "San Luis", "San Elías", "La Viquita" y "Las Tapias".

En la primera parte de este trabajo para la mejor comprensión de la minería del litio y del grado de su industrialización, se sintetizan conceptos generales sobre dicho elemento, sus minerales y yacimientos, producción mundial, usos, etc., como así también su situación en los EE.UU. de Norteamérica, el principal centro consumidor del mundo.

A aquélla le sigue un capítulo vinculado con nuestros depósitos, donde se resumen datos y observaciones de orden geológico y mineralógico, como también de reservas, producción, exportación e importación. La tercera parte del trabajo se relaciona con el estudio de los yacimientos en sí.

Los análisis que se indican fueron realizados por espectrofotometría de llama por el doctor M. Botbol, de la Dirección de Investigaciones Científicas de esta Comisión Nacional.

La carencia de un contralor sobre el producido de cada mina motiva la disponibilidad de datos no muy concretos al respecto. Los guarismos indicados son los proporcionados en campaña por los mineros.

Finalmente, señalamos que nuestras pegmatitas litíferas - independientemente de la importancia que revisten como proveedoras de espodumeno y ambligonita, y también de lepidolita - ofrecen un interesante campo de investigación relacionado con la estructura de dichas rocas como asimismo con la investigación de los procesos de alteración del espodumeno.

GENERALIDADES

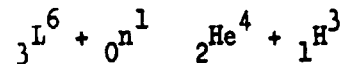
El litio.

Al estado de óxido fue descubierto por A. Arfvedson en 1817 al analizar el mineral denominado petalita. Más tarde se le obtuvo como metal mediante la electrólisis de su cloruro.

Constituye el primer elemento, el de menor peso atómico, de los cinco que integran la familia de los metales alcalinos (litio, sodio, potasio, rubidio y cesio).

El litio es un metal de color blanco de plata, blando, dúctil. Su número atómico es 3 y el número másico de los isótopos naturales es 6 y 7. En el peso atómico del litio, de 6,940, participa el Li^6 con 7,5% y el Li^7 con 92,5%. La densidad del litio a 20° es de 0,535; su punto de fusión 179° y el de ebullición 1,336°.

El Li^6 a través de la captura de un neutrón produce helio y tritio de acuerdo a la siguiente reacción.



Este último es un elemento fundamental de aplicación en el campo de la fusión nuclear. De lograrse reacciones de fusión en escala práctica, el tritio será sin duda el material empleado, puesto que la reacción tritio-deuterio es la que posee más probabilidades (sección eficaz) de producirse.

Sus minerales y yacimientos.

El litio se le encuentra en la naturaleza al estado de silicato y fosfato. Su participación en la corteza terrestre ha sido calculada en 65 partes por millón.

Existen alrededor de una docena de minerales portadores de litio, pero sólo algunos de ellos tienen importancia económica, entre los que se cuentan; el espodumeno, la petalita, la lepidolita y la ambligonita. Además, desde el punto de vista paragenético, merece citarse el grupo de la trifilina-litiofilita.

A continuación se señalarán las características de los minerales citados precedentemente, ordenados según su naturaleza.

a) Silicatos.

Espodumeno ($\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$). Monoclínico, en cristales a veces muy grandes, a menudo aplanados y con caras estriadas. Estructura laminar. Peso específico, 3,13-3,20. Color blanco, blanco grisáceo, amarillo verdoso, verdoso y amatista púrpura.

Contenido teórico en Li_2O , 8,4%. Generalmente registra un pequeño porcentaje en sodio, aún en las especies frescas. Se trata de un mineral fácilmente alterable. Por la acción de soluciones sódicas pasa primeramente a una mezcla de eucryptita (LiAlSiO_4) y albita, y más tarde por la influencia de sales potásicas el citado silicato se transforma en muscovita. La mezcla resultante de albita y muscovita se conoce con el nombre de cymatolita.

Petalita ($\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2$). Monoclínico. Usualmente masivo; en masas con clivaje foliaceo. Blanco, gris, verdoso y rojizo. El contenido teórico en Li_2O de este polisilicato es de 4,9%. Peso específico, 2,39-2,46.

Lepidolita (mica de litio, $(\text{OH}, \text{F})_2\text{KLiAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}$). Monoclínico. Comúnmente en masas escamosas, granulares, gruesas o finas. Lustre aperlado. Color rosado, gris violeta, lila, gris blanco y blanco. Peso específico, 2,8-3,3. Registra un tenor en Li_2O de 3 a 8%.

b) Fosfatos.

Ambligonita ($\text{LiAl}(\text{F}, \text{OH})\text{PO}_4$). Triclínico. Cristales a veces largos y gruesos. Usualmente con clivaje columnar y masivo compacto. Lustre vítreo a grasoso. Blanco a verdoso pálido, blanco grisáceo, amarillento. Peso específico, 3,01-3,09. Contenido teórico en Li_2O , 10%. En su composición el sodio reemplaza a menudo al litio y además, suele contener un pequeño exceso de agua.

Trifilina-litiofilita. ($\text{Li}(\text{Fe}, \text{Mn})\text{PO}_4$ - $\text{Li}(\text{Mn}, \text{Fe})\text{PO}_4$). Ortorrómbico. Comúnmente masivo. Lustre vítreo a resinoso. Color gris verdoso a azulado en la trifilina y rosado salmón a pálido hasta amarillo, en la litiofilita. El tenor teórico en Li_2O de la primera de las especies citadas es de 9,5 y de 9,6% el de la segunda. Peso específico, 3,42-3,56. Estos minerales se alteran con facilidad manchándose comúnmente de negro por óxidos de manganeso.

De carácter litófilo, como el resto de los integrantes de los elementos alcalinos, el litio encuentra su mayor concentración en la corteza sílica, en una proporción como ya se señaló de 65 ppm.

En lo concerniente a su posición geoquímica, este elemento tiende a enriquecerse en la faz pegmatítica de la diferenciación de magmas ácidos, graníticos, dando lugar a concentraciones benéficas.

No participa en la cristalización de los feldespatos, pero sí está presente en algunos anfíboles y piroxenos, en proporciones muy bajas. Toma parte en la composición de algunas micas

donde sustituye al aluminio y al magnesio en su estructura.

En procesos vinculados con alteración neumatolítica de granitos ("greisen"), el litio está presente en la zinnwaldita.

Las fuentes de abastecimiento de minerales de litio las constituyen, pues, las pegmatitas, rocas de muy variadas dimensiones y composición, portadoras de los principales especies ya citadas, a saber: lepidolita, ambligonita, espodumeno y petalita, asociados a veces a otros minerales útiles como ser berilo, tantalita-columbita, etc.

En la explotación de las pegmatitas los minerales de litio son recuperados por simple selección manual. Se está estudiando en planta piloto, la flotación del espodumeno en un yacimiento de Carolina del Norte.

Diversos son los países productores de minerales de litio, como se verá más adelante, entre los cuales se destacan por el volumen de su producido: Rodesia del Sur con los yacimientos de la zona de Bikita; EE.UU. de Norteamérica; Africa del Sudoeste y Canadá.

Aparte de los depósitos citados, cabe señalar como muy importante la producción de litio al estado de fosfato sódico diatómico de las salmueras de Searles Lake, en California.

Producción.

En el cuadro siguiente se indican las cifras de producción mundial en el período 1955-1959, discriminadas por países y tipo de mineral, de acuerdo con los datos aportados por el "Minerals Yearbook", 1960 (11), en toneladas cortas.

País	Mineral	1955	1956	1957	1958	1959
Norteamérica:						
Canadá EE.UU.	Espodumeno Minerales de litio	57	2.395 sin	2.570 información	1.926	1.249
Sudamérica:						
Argentina	Espodumeno	110	165	22	186	-
Brasil	Espodumeno, ambligonita	125	57	7	-	-
Europa:						
Portugal	Ambligonita	4	-	-	-	-
España	Ambligonita	125	57	7	-	-
Africa:						
Congo Belga	Ambligonita	1.491	1.996	2.317	11	-
Ruanda-Uranda	Espodumeno	28	72	1	-	-
Mozambique	Lepidolita	-	1.105	379	96	99
	Ambligonita	-	39	-	-	-
Rodesia y Nyasalandia	Eucrypita	12	-	56	398	398
	Ambligonita	180	646	122	1.835	
	Lepidolita	57.714	84.599	93.545	64.699	s/d
	Petalita	24.210	13.524	9.934	13.166	s/d
	Espodumeno	50	4.455	5.599	5.238	s/d
Africa del Sudoeste	Ambligonita	1.414	831	535	534	242
	Lepidolita	1.832	1.139	882	1.043	2.168
	Petalita	5.278	3.675	5.325	2.405	2.787
Uganda	Ambligonita	-	-	6	-	-
Unión de Sudáfrica	Ambligonita	426	713	30	-	10
Oceanía:						
Australia	Espodumeno Petalita	-	-	-	76	-
Totales excluyendo la pro- ducción de los EE.UU.		94.771	115.401	121.337	91.674	

En cuanto al aporte de los distintos minerales en la producción del mundo libre correspondiente a los años 1957 y 1958, excluyendo a los EE.UU., ella es, en cifras redondas como sigue:

- 72-78% de lepidolita, en su casi totalidad de la Federación de Rodesia del Sur.
- 12-17% de petalita, exclusiva de Rodesia y de Africa del Sudoeste.
- 6-8 % de espodumenos y
2-3 % de ambligonita.

Usos.

Los minerales de litio son consumidos por las industrias de la cerámica, del vidrio y química, principalmente. Compuestos de este elemento tienen aplicación en la preparación de grasas y lubricantes de múltiples usos. Interviene en la composición de sustancias orgánicas, sintéticas y también en la preparación de ciertos combustibles. Sales de este liviano metal (cloruro esencialmente) se emplea para el control de la humedad, interviniendo en consecuencia en la industria del aire acondicionado.

El litio se utiliza como desgasificador en la elaboración de ciertos aceros especiales, inoxidable y en la del cobre. Participa en la composición de algunas aleaciones de aluminio destinadas a la industria aeronáutica. También constituye un aditivo a las celdas electrolíticas en la metalurgia del aluminio. Algunas sales se utilizan en la medicina.

Cotización.

El "Quin's Metal Handbook", de 1960, señala para los minerales de litio, en el mercado inglés y durante los años 1958 y 1959 la siguiente cotización, por unidad de Li_2O (1%).

	En U\$S
Petalita (min. 3½%) 47/6-52/6	6,63-7,28
Lepidolita (min. 3+%) .. 47/6-52/6	6,63-7,28
Ambligonita (base 7%) .. 75/--85/-	10,50-11,93

Se carece de información respecto de los precios de estos minerales en el mercado estadounidense.

Su mercado en los EE.UU. de Norteamérica.

Este país es el principal consumidor de minerales de litio del mundo occidental; su demanda es provista por la explotación de minerales principalmente de la Federación Rodesia-Nyasalandia y Canadá.

En el transcurso del año 1960 no se registraron en el país que nos ocupa mayores cambios en la producción y en el consumo de minerales de litio. El desarrollo de la industria doméstica asienta sus esperanzas en el futuro.

La producción interna se centralizó en el estado de Carolina del Norte, donde la Foote Mineral Corporation produce espodumeno para su conversión en sales de litio. La Litium Corp. of America opera también en el mismo estado. La firma Maywood Chemical Works explota espodumeno de la Etta Mine en Dakota del Sur y la American Potash and Chemical Corp. recupera fosfato sódico dilítico de las salmueras de Searles Lake, en California.

Los despachos de minerales y compuestos de litio procedentes de minas estadounidenses, su contenido expresado en Li_2O y su valor, fueron en los años 1950-1954, según datos de "Minerales Yearbook", como siguen:

Año	Mineral en t cortas	Li_2O en t cortas	Valor en U\$S
1950	9.306	747	579.922
1951	12.897	956	896.000
1952	15.611	1.088	1.052.000
1953	27.240	1.767	2.134.000
1954	37.830	2.459	3.126.000
1955-59	sin información		

La lepidolita, la petalita y, en menor grado, el espodumeno fueron consumidos en la industria de la cerámica y del vidrio, y el espodumeno, la lepidolita y el fosfato sódico dilítico en la elaboración de sales; carbonato (principalmente), hidrato, cloruro y bromuro.

El consumo doméstico de compuestos de litio, expresado en su equivalente de carbonato fue de 7.700.000 libras en 1958. Su utilización en la preparación de grasas y lubricantes ascendió a 1.600.000 libras en 1957 y a 2.400.000 en 1958. Aumenta día a día el consumo de litio en cerámica y en la industria del vidrio. Se estima que el 10% de la demanda total de estas industrias se derivan a la fabricación de vidrio en televisión y en electrónica.

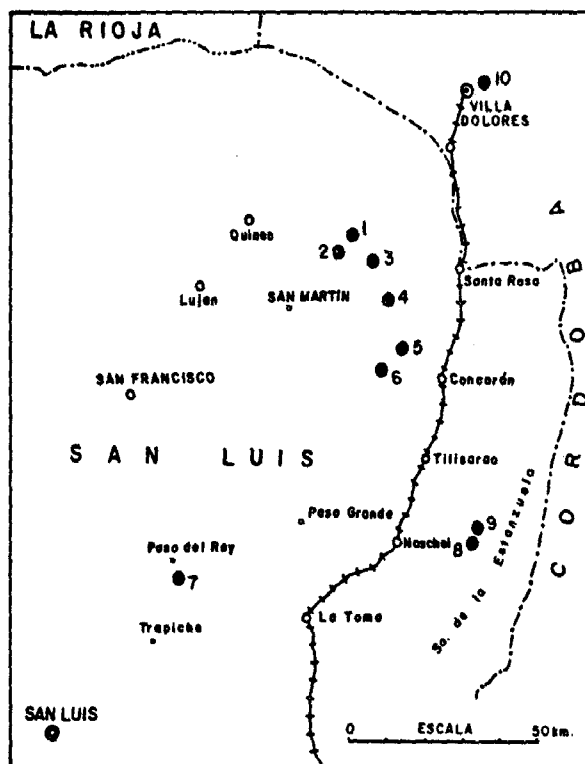
YACIMIENTOS ARGENTINOS DE MINERALES DE LITIO

La presencia de minerales de litio (espodumeno) en el país fue comprobada alrededor del año 1936, hecho que aconteció en la provincia de San Luis con motivo de la búsqueda y explotación de pegmatitas portadoras de berilo, asiduo acompañante de aquéllos.

Desde entonces se los ha venido aprovechando ya sea en explotaciones orientadas casi exclusivamente a dichos minerales, ya sea como un producto al margen de la extracción de otros, como ser berilo, feldespatos y cuarzo principalmente. La producción de minerales de litio registrada al presente es limitada y regulada por las posibilidades de su colocación en los mercados. En general, se trata de concentraciones de modestas dimensiones, portadoras algunas de ellas de espodumeno que por procesos de alteración acusa un contenido relativamente bajo en Li_2O . Una buena parte del producido se destinó al exterior que exige, en el caso del aluminosilicato de litio, una ley mínima de 5%. Otra representa mineral declarado existente en canchamina o en depósitos, de ley no siempre comercial y finalmente, la de menor volumen, mineral destinado al consumo interno de data reciente.

Por el conocimiento que se tiene al presente, el mayor número de yacimientos litíferos se emplaza en las sierras de la provincia de San Luis. Contadas son las pegmatitas cordobesas que contienen minerales de litio. Reciente es el hallazgo de espodumeno en una pegmatita de la sierra de Ancasti. Además, se conoce la presencia de ambligonita y lepidolita en algunas pegmatitas de la región de El Quemado, en Salta.

En realidad el número de depósitos litíferos supera en mucho el de las diez minas visitadas por los autores, ya que existen diversos denuncios en la provincia de San Luis, unos abandonados por sus escasas posibilidades y otros en vías de reconocimiento. Es de prever el hallazgo de nuevos depósitos cuando se proceda a una revisión más meticulosa del contenido mineralógico de las pegmatitas puntanas y cuando se promueva este renglón de la industria extractiva, asegurando principalmente un mayor consumo en el país tanto en su aplicación en la industria de la cerámica y en la de los esmaltes, cuanto en la elaboración de sales de litio.



UBICACION DE LOS YACIMIENTOS ESTUDIADOS

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1.-"LA TOTORA" | 6.-"CEMA" |
| 2.-"LA META" | 7.-"SAN LUIS" |
| 3.-"LA ROSADA" | 8.-"SAN ELIAS" |
| 4.-"CABEZA DE NOVILLO" | 9.-"LA VIQUITA" |
| 5.-"MARIA DEL HUERTO" | 10.-"LAS TAPIAS" |

La distribución de los minerales de litio en las sierras puntanas se cifien - por lo que conocemos a la fecha - a las siguientes áreas principales:

- a) Extremo norte de la sierra de San Luis, con las minas "La Totorá", "La Meta", "La Rosada", "Doña Julia", "Cabeza de Novillo", "María del Huerto" y "Cema".
- b) Extremo sur de la sierra de San Luis, con los depósitos "San Luis" y los cercanos "Don Manuel", "Cachito", "Don Fernando", "Luis Fernando", "Don Benjamín", "Diana" y otros.
- c) Sierra de la Estanzuela con las minas "San Elías", "La Viquita", "Cerro Nuevo", aparte de las manifestaciones "Potrerillos", "Ernesto" y otras.

En cuanto a la provincia de Córdoba sus pegmatitas son pobres en minerales de litio, Desde hace algunos años se conoce la interesante concentración de espodumeno en el sector austral de la conocida mina de berilo "Las Tapias" y además la presencia de ambligonita en el denuncia "Ceferino Namuncurá".

Muy poco es lo que sabemos acerca de la importancia que pueda revestir un cateo por espodumeno sito en la Sierra de Ancasti, Catamarca, y los hallazgos de minerales lúíferos en las pegmatitas portadoras de columbita y tantalita de la región El Quemado, Salta.

Características generales.

A grandes rasgos se expondrá a continuación las principales características de los depósitos estudiados que, en su mayoría, son los que revisten o han revestido importancia en la evolución del renglón de la minería que nos ocupa.

a) Roca encajante.

Exceptuando las pegmatitas "María del Huerto" y "Las Tapias", las restantes corresponden a cuerpos alojados en esquistos cristalinos precámbricos (micacitas, en sus distintos tipos, esquistos cuarzo-micáceos y también en filitas cuarcíferas en un caso). Las rocas de caja que encierran los yacimientos de las minas precitadas son de naturaleza granítica y diorítica, respectivamente.

Muy común es la turmalinización de la roca huésped que se hace conspicua en los esquistos de la mina "La Totorá", donde además se constató un proceso de sericitización. Aparte de estos hechos, no se observa a simple vista otros fenómenos dignos de mención.

b) Emplazamiento.

Los cuerpos de pegmatitas investigados representan rellenos de espacios abiertos (fracturas y fallas) originados por la tectónica regional que afectaron las rocas que los contienen. A juzgar por las observaciones efectuadas en cuanto al mecanismo de emplazamiento, los depósitos en cuestión quedarían comprendidos, en una primera aproximación, en pegmatitas alojadas con desplazamiento de la roca encajante y en cuerpos emplazados sin desplazamiento de la misma (10). A los primeros asignaríamos los depósitos "Cabeza de Novillo", "San Elías", "San Luis" y "Cema", y a los segundos, "La Totorá" y posiblemente también "La Viquita", entre los que se hallan localizados en esquistos cristalinos.

En cuanto a su posición, los hay concordantes con el rumbo de la esquistosidad de la roca huésped y también discordantes. La dirección predominante es N-S con algunos grados de desviación tanto al este como al oeste. Contados son los casos en que el rumbo de las pegmatitas litíferas consideradas difiere del señalado anteriormente. Su ángulo de inclinación varía, en término general, entre la subvertical y unos 35°.

c) Morfología.

En general se trata de cuerpos alargados, a veces decididamente lenticulares y también tabulares. No registran dimensiones por demás llamativas, por lo menos el sector litífero. El yacimiento más extenso lo constituye "Cabeza de Novillo" con un recorrido mineralizado continuo de 170 m. En segundo término le sigue "San Elías" con 140 m. Los menores son "La Totora" y "San Luis" que acusan 50 y 60 m, respectivamente. En cuanto a la mina "Las Tapias" por falta de labores de exploración desconocemos la extensión que el área portadora de espodumeno puede alcanzar.

En lo que concierne a la potencia de los cuerpos pegmatíticos, éstos acusan espesores de pocos metros ("Cabeza de Novillo") hasta un máximo de 15, 25 y más en partes ("La Meta", "Cema" y "San Luis"). En el caso de la mina "La Viquita" (pertenencia "Cerro cantera de cuarzo"), el espesor del cuerpo de la pegmatita en explotación no ha sido aún definido.

La continuidad de la mineralización ha sido reconocida a través de laboreo de explotación en profundidades de hasta 15m ("Cabeza de Novillo"). En otras minas, los cortes de canteras mantienen desniveles de 9 a 14 m.

d) Estructura.

Todas las pegmatitas investigadas muestran un evidente ordenamiento granular y también mineralógico de sus componentes que, en general, se ajusta al esquema de lo ya establecido sobre pegmatitas zonadas (2). La determinación de las zonas que se indica al considerar los depósitos separadamente no pretende ser concluyente, por cuanto entendemos que su delimitación, en algunos casos, requerirá una investigación más detenida. La ubicación de los minerales de litio en el material pegmatítico condujo a abordar la estructura de los cuerpos portadores de los mismos, asignando a sus distintas porciones la terminología adoptada por HERRERA (9), esto es: zona marginal, zona externa, zona o zonas intermedias y núcleo.

Sin entrar a considerar aquí cada una de ellas, ni su comparación entre los distintos depósitos, podemos adelantar que la localización de los minerales de litio recae en las zonas que designamos como intermedia y del núcleo.

Las asociaciones mineralógicas observadas correspondientes a las áreas de los minerales litíferos se indican en la página 19.

Fenómenos de reemplazo originados con posterioridad a la formación de toda o parte de la estructura zonal, se notan en casi todos los depósitos y corresponden a la aparición de albita en zonas brechadas de cuarzo o bien en guías dentro del cuarzo o entre los componentes del núcleo (verbigracia, "La Totorá", "San Elías", "La Meta", etc.). Único es el caso de un cuerpo de reemplazo siguiendo un control de fractura abierta sobre el costado izquierdo de la pegmatita de la mina "María del Huerto", el que explicaría la existencia de "nódulos" y "lentes" metamorfizados de aplita, involucrados en una masa de plagioclasa, cuarzo, espodumeno en cristales chicos y berilo, muy rica en turmalina y apatita.

e) Mineralización.

En este apartado se han de considerar exclusivamente los minerales de litio en sí, dejando para más adelante, al tratar los yacimientos, la mención de las distintas especies que integran cada uno de ellos.

La distribución de los minerales litíferos se presenta en forma continua en los depósitos de "La Totorá", "María del Huerto", "Cabeza de Novillo", "La Viquita" y "Las Tapias", en tanto que en "La Meta" y en "San Elías" se circunscribe a determinados sectores de las respectivas pegmatitas. Dichos minerales consisten en espodumeno, ambligonita y lepidolita. Los depósitos contienen uno o dos de las especies mencionadas; por ejemplo, lepidolita y ambligonita se registra en la mina "San Elías", espodumeno y ambligonita, en "La Viquita" y también en "La Totorá".

En los depósitos de una mineralización más o menos uniforme, portadores de espodumeno (fresco o alterado), se ha podido apreciar a simple vista una participación de dicho aluminosilicato de 10 a 20% como valor promedio, alcanzando un máximo de 40% y más en el frente de cantera de la mina "San Luis".

Entre otros minerales útiles de las respectivas pegmatitas, exceptuando el cuarzo y el feldespato, recuperables en contados depósitos, se menciona el berilo, presente en mayor o menor proporción en casi todos ellos, como así también la columbita y la tantalita.

La presentación de los minerales de litio es la siguiente.

ASOCIACIONES CORRESPONDIENTES A LAS AREAS PORTADORAS
DE MINERALES DE LITIO

Mina	Zona Intermedia	Zona del núcleo
"La Totorá"	Cuarzo, albita, microclino, muscovita, espodumeno, berilo, (ambligonita).	Cuarzo, espodumeno, cleavelandita, microclino, ambligonita, litiofilita
"Cabeza de Novillo"	Cuarzo, microclino, albita, espodumeno, (muscovita).	Cuarzo, microclino, espodumeno, albita, (muscovita).
"María del Huerto"	-----	Cuarzo, microclino, espodumeno, (muscovita, plagioclasa).
"Cema"	Microclino, albita, cuarzo, muscovita, (berilo, espodumeno).	Cuarzo, microclino, espodumeno, (berilo).
"San Luis"	Espodumeno, cuarzo, albita, microclino, (tantalita).	Cuarzo, espodumeno, microclino.
"San Elías"	Cuarzo, microclino, cleavelandita, cuerpos de lepidolita, ambligonita, (berilo).	Cuarzo, (microclino).
"La Viquita" (Cerro cantera de cuarzo).	Microclino, cuarzo, albita, espodumeno, Microclino, cuarzo, espodumeno, albita, ambligonita.	Cuarzo.
"Las Tapias"	Cuarzo, espodumeno, (plagioclasa, muscovita).	

Ordenamiento de los minerales conforme con su abundancia. (Minerales de escasa participación).

Espodumeno.

El mineral más abundante de las pegmatitas litíferas. Se le observa en cristales de las más variadas dimensiones. Así, en individuos chicos de 2 - 10 cm; medianos de más de 10 hasta 50 cm; grandes los superiores a 50 cm, con un desarrollo máximo de hasta 2m. Estos cristales prismáticos acusan un ancho que comunmente es superior a su grosos y que puede llegar a unos 20, 30, 40 y hasta 50 cm en un casos excepcionales. En la mina "Cabeza de Novillo", el espodumeno tiene un hábito muy laminar. Por lo general, los individuos de espodumeno se les nota distribuidos desigualmente en la masa de las pegmatitas; a veces revelan una determinada orientación. Notable es el ejemplo que ofrece la mina "San Luis" en tal sentido, donde incluso es dable observar un ordenamiento en el tamaño de los cristales hacia la parte media del cuerpo de la pegmatita.

El espodumeno posee un color predominante blanco con tonalidades verdosas y hasta grisáceas. El mineral de "Las Tapias" es verde grisáceo.

En astillas delgadas este aluminosilicato es transparente, propiedad que se conserva aún en aquellas variedades que por proceso de alteración se torna fácilmente disgregable.

Es común para la mayor parte de los yacimientos la existencia de espodumeno alterado en mayor o menor grado, en proporciones variables. En algunas minas se presenta transformado en cymatolita (mezcla de albita y muscovita) como ser en "Cema" y también en cierto sector de "Las Tapias", como un material compacto, verdoso, de textura a veces escamosa muy fina, relativamente blando o bien duro por silicificación. En este último caso su coloración es grisácea. En otras, transformado en un producto friable de color blanco ("La Viquita" y "San Luis"), cuando no en un material de aspecto arcilloso, blanco grisáceo, grisáceo claro a oscuro, gris verdoso y hasta rosado. La alteración a cymatolita obedece a la acción de soluciones ascendentes ricas en potasio, en tanto que la otra transformación que ocasiona una eliminación gradual del contenido primitivo en litio del espodumeno, debe su origen a la influencia de los agentes atmosféricos que destruye el aluminosilicato con la consiguiente formación de otros compuestos.

A continuación se indican las leyes en Li_2O y en Na_2O de distintas muestras elegidas y analizadas por espectrofotometría de llama.

Mina	Mineral	Li ₂ O %	Na ₂ O %
"La Totora"	Blanco	8,1	0,05
	verde claro	7,9	0,12
"La Meta"	blanco, fresco	7,9	0,90
"La Rosada"	blanco	8,0	0,30
"Cabeza de Novillo"	blanco verdoso	8,0	0,20
	blanco	7,5	0,20
"María del Huerto"	blanco verdoso	8,1	0,40
"Cema"	verde claro	8,0	0,30
	alterado	0,3	7,80
"La Viquita"	blanco	7,8	0,30
	alterado	5,1	0,10
"San Luis"	blanco(frágil)	8,0	0,30
	blanco(frágil)	7,5	0,30
"Las Tapias"	verde grisáceo	7,9	0,40

Amblygonita.

Se la observa siempre en estado fresco, en nódulos, papas o bochas de un diámetro de algunos centímetros a 10-20 y hasta un máximo de 40-50 cm. Es compacta y masiva. En cristales prismáticos, en parte reemplazados, de 3 a 4 cm de largo se le nota, aunque no con frecuencia, englobados en masas de plagioclasas en la mina "San Elías".

La amblygonita posee un color blanco a blanco ligeramente grisáceo y hasta amarillento.

En "San Elías", el sector portador de este fosfato se encuentra separado del de la lepidolita, mientras que en "La Viquita" no existe una separación entre dicho mineral y el espodumeno.

El contenido en Li₂O de las tres muestras de amblygonita analizadas es como sigue: "La Totora", 9,8%; "San Elías", 8,9% y "La Viquita", 10,1%.

Lepidolita.

Al presente sólo se conoce un yacimiento en el país que contiene esta mica en proporciones llamativas, el de la mina "San Elías", donde la misma aparece en cuerpos lentiformes de hasta 1,50 m de ancho por un recorrido de algunos pocos metros. Forma masas de escamas finas, de una coloración violeta y también clara.

El tenor en Li_2O de la variedad violeta procedente de la mina citada registró 3,3% y 3,0% el de la blanca.

Las conclusiones que, en principio, podrían extraerse del estudio comparativo de los diez yacimientos investigados, en su aspecto estructural - mineralógico, se concretarían en:

- a) Todas las pegmatitas litíferas muestran una evidente estructura zonal, con un desarrollo muy desigual en cuanto a la amplitud de las zonas, las que a veces son asimétricas. Todas ellas derivan de magmas graníticos, Son de naturaleza ácida, ricas en albita.
- b) Los minerales de litio se hacen presente en la zona o en las zonas intermedias y/o en el núcleo. En éste los individuos por lo general alcanzan su mayor desarrollo y se asocian al cuarzo y al feldespato (microclino).
- c) La mica (muscovita) en las pegmatitas litíferas no es abundante; se presenta en hojas chicas y en paquetes de láminas medianas, preferentemente en las zonas marginales y externas. Por lo general, posee una coloración clara a amarillo ligeramente verdosos y sin manchas.
- d) El berilo es un acompañante asiduo de los minerales de litio, sin llegar a constituir concentraciones llamativas, salvo excepciones. En el caso de la mina "Las Tapias" las concentraciones berilíferas ocupan una posición independiente de las de espodumeno.
- e) En muy contados casos se presenta el microclino y el cuarzo, en condiciones que por su naturaleza pueden ser aprovechables.

Posibilidades de los yacimientos.

Dado la naturaleza de las concentraciones de los minerales de litio como así también la carencia de suficientes trabajos mineros que permiten definir la magnitud de las masas mineralizadas, resulta evidente la imposibilidad de establecer las reservas efectivas de nuestros depósitos.

No obstante lo manifestado, debemos reconocer a través de las labores practicadas en los mismos y de la producción registrada que disponemos de mineral en una cantidad que, desde el punto de vista efectivo de su aprovechamiento, deberá considerarse limitada pero suficiente como para atender los requerimientos internos presentes, restringidos a la fecha, e incluso los futuros que no han de alcanzar cifras muy significativas. Abona esta aseveración el hecho, por otra parte, de que es previsible el hallazgo de nuevos yacimientos no sólo en las sierras de San Luis sino también en otros lugares del país.

Desde el punto de vista geológico ha sido factible en algunos casos, la estimación de "mineral posible", en virtud de las características aparentes de las pegmatitas que así lo justifican, pero dichas reservas no significan de modo alguno su disponibilidad económica en todos los casos, ya sea por la forma en que se hace presente el mineral unas veces o por los elevados costos de extracción y selección, en otras.

Las reservas así estimadas y que las consideramos en la categoría de "posibles", en aquellos yacimientos que mantienen cierta regularidad en su mineralización, ascienden a un total de 5.000 t de espodumeno de ley 5 - 6%, discriminadas como se verá al tratar cada una de las minas, como sigue:

"La Totora"	150
"Cabeza de Novillo"	3.200
"María del Huerto"	350
"San Luis"	600
"Las Tapias"	700

A las reservas apuntadas habrá que agregar las que puede proporcionar la mina "La Viquita", tanto en espodumeno como en ambligonita, en un volumen no definible por cuanto no conocemos, por falta de trabajos exploratorios en el sector sur de la cantera, la propagación de su mineralización por litio a cuerpo de cerro. También habrá que tener en cuenta la disponibilidad de lepidolita en "San Elías", en un tonelaje que, si bien indefinible, deberá conjuntamente con el existente en cancha considerarse como no despreciable. Esta mina ofrece, además, posibilidades en cuanto a la extracción de ambligonita, en su sector septentrional.

Producción.

La Estadística Minera de la Nación registra por primera vez la producción de minerales de litio en 1936. Desde entonces hasta 1959, conforme con datos aportados por la referida estadística y por la Dirección Nacional de Economía Minera, el país habría producido un total de 1.195 t, en su casi totalidad espodumeno, distribuidas por año como se indica a continuación:

1936	60	1949	-
1937	184	1950	-
1938	169	1951	1
1939	-	1952	-
1940	-	1953	-
1941	50	1954	38
1942	-	1955	100
1943	75	1956	150
1944	-	1957	20
1945	-	1958	159
1946	2	1959	155
1947	-	1960	32(*)
1948	-	(*) Información incompleta	

Las cifras indicadas precedentemente corresponden a volúmenes de producción declaradas por los productores, con tenores variables en Li_2O , a veces, tan bajos que los minerales no pudieron ser comercializados.

El aporte de los yacimientos a la producción de 1959 fue, en toneladas, como sigue: "La Totora", 44; "Cabeza de Novillo", sin datos; "San Luis", 20 "San Elías", 67; "La Viquita", sin datos; "Las Tapias", 20 y 4 correspondiente a un cateo de la sierra de Ancasti, Catamarca. El valor declarado de los tonelajes mencionados asciende, según los productores, a m\$366.000.

La producción estimativa total por yacimiento, incluyendo el mineral no comercializado, existente en cancha-mina, según cifras dadas por los productores, en algunos casos y deducidas en otros, es:

"La Totora"	220 t
"Cabeza de Novillo"	80 t
"María del Huerto"	300 t
"Cema"	150 t
"San Luis"	150 t
"San Elías"	100 t
"La Viquita"	150 t
"Las Tapias"	250 t

Exportación.

En el transcurso de los 26 años que median desde que se inició la extracción de los minerales litíferos hasta el año 1960 inclusive, se exportaron un total de 518 t con ley 5 - 6% Li_2O , discriminadas por año de la manera siguiente:

1936	60	1956	60
1937	174	1957	15
1938	30	1958	4
1941	69	1960	106

En su casi totalidad las partidas de mineral se destinaron a los EE.UU. de Norteamérica.

La exportación de minerales de litio es insignificante frente a las posibilidades que ofrecen nuestras minas, hecho que obedece principalmente a la baja cotización de estos minerales en los mercados externos. El factor transporte, desde el yacimiento mismo hasta el puerto de destino, tiene una incidencia muy ponderable.

Importación.

Para atender las necesidades de diversas industrias, el país debe recurrir al exterior para la adquisición de compuestos de litio (carbonato, principalmente), ya que aún no se ha encarado su obtención doméstica.

Las cantidades de sales importadas como así también su valor expresado en pesos moneda nacional y en dólares, correspondiente al período 1953 - 1960, son:

Año	kg	m\$n	u\$s
1953	757	49.576	-
1954	3.903	109.524	-
1955	3.700	43.779	5.837
1956	5.899	292.146	16.624
1957	4.755	404.651	12.275
1958	1.960	212.350	4.534
1959	8.867	1.129.508	15.477
1960	7.594	1.143.208	13.802

La procedencia del volumen de compuestos de litio pertinente al año 1960 ha sido así: Alemania, Rep. Federal, 97 kg; Brasil, 2.250 kg; EE.UU. de Norteamérica, 5.122 kg y Francia, 125 kg.

Usos.

El destino que nuestra industria da a los minerales de litio y sus compuestos es el siguiente: el espodumeno una vez calcinado y molido tiene aplicación en la industria cerámica y en la preparación de esmaltes. Se realizan intentos de elaboración de sales de litio partiendo de la ambligonita.

En cuanto a los compuestos de litio importados, el carbonato en buena parte se destina a la preparación de cloruro y fluoruro empleados en la soldadura de aluminio. Además de dicho uso y de otros (industrias del vidrio, farmacéutica, etc.) cabe señalar los ensayos que se realizan en el sentido de su incorporación en la preparación de ciertas grasas.

III

DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS

"LA TOTORA"

Esta propiedad minera que consta de una pertenencia solicitada por berilo y espodumeno, se conoce desde hace más de 20 años.

Representa el depósito de espodumeno más septentrional de la sierra de San Luis y uno de los pocos que ha mantenido cierta producción en los últimos años.

Ubicación y recursos.

Se emplaza sobre la margen derecha de la quebrada del Mollar, a unos 2 km de la ruta que une la localidad de Santa Rosa con la de Quines, en el partido Punta de Agua, departamento Junín. Por caminos en buen estado de conservación, dista 37 km al NW de la primera de las localidades indicadas, y se halla a una altura aproximada de 600 m sobre el nivel del mar.

El yacimiento se encuentra ubicado en un relieve suave que pertenece a la parte alta de una lomada de pronunciada pendiente hacia la quebrada del Mollar. En la mina se carece de agua, elemento que es provisto de La Aguadita, distante unos 5 km y sito en la quebrada anteriormente citada. La vegetación predominante aquí, como en otros muchos sectores de esta parte de la sierra de San Luis, es la de monte constituida por ejemplares de garabatos, talitas, tentitacos, quebrachos, etc.

Geología.

El ambiente geológico de la zona es el de rocas metamórficas representadas esencialmente por esquistos micáceos, que en el área de la mina mantienen un rumbo general N-S y una posición vertical a subvertical.

Las muestras extraídas de las inmediaciones del yacimiento corresponden a una micacita oscura, altamente turmalinizada.

Estos esquistos encierran cuerpos de pegmatita por lo general de dimensiones modestas, particularmente en lo que se refiere a su desarrollo longitudinal.

En el área de la mina en si aparte del cuerpo en explotación, existen en sus inmediaciones otros menores que no son portadores de minerales útiles. Corresponden a pegmatitas normales portadoras de cuarzo, feldespato y mica, de rumbo diferente al que lleva aquél.

En efecto, a unos 50 m al N de la pegmatita litífera aparece un dique de 20 m de largo por 2 de ancho que, con dirección E-W, corta los esquistos casi perpendicularmente. Al E de la cantera, en su extremo N y a poca distancia de aquélla, se notan labores realizadas (aterradas) sobre una masa pegmatítica de rumbo N 25° E y de una potencia de 3m. Y finalmente, tenemos un tercer cuerpo que se emplaza en esquistos igualmente turmalinizado a unos 30 m al SSW de la pegmatita en explotación, de corto recorrido y de un espesor de 1,5 a 2,00 m.

A juzgar por la disposición espacial de las pegmatitas mencionadas, se deduciría que las mismas han venido a ocupar espacios abiertos originados por fuerzas tensionales.

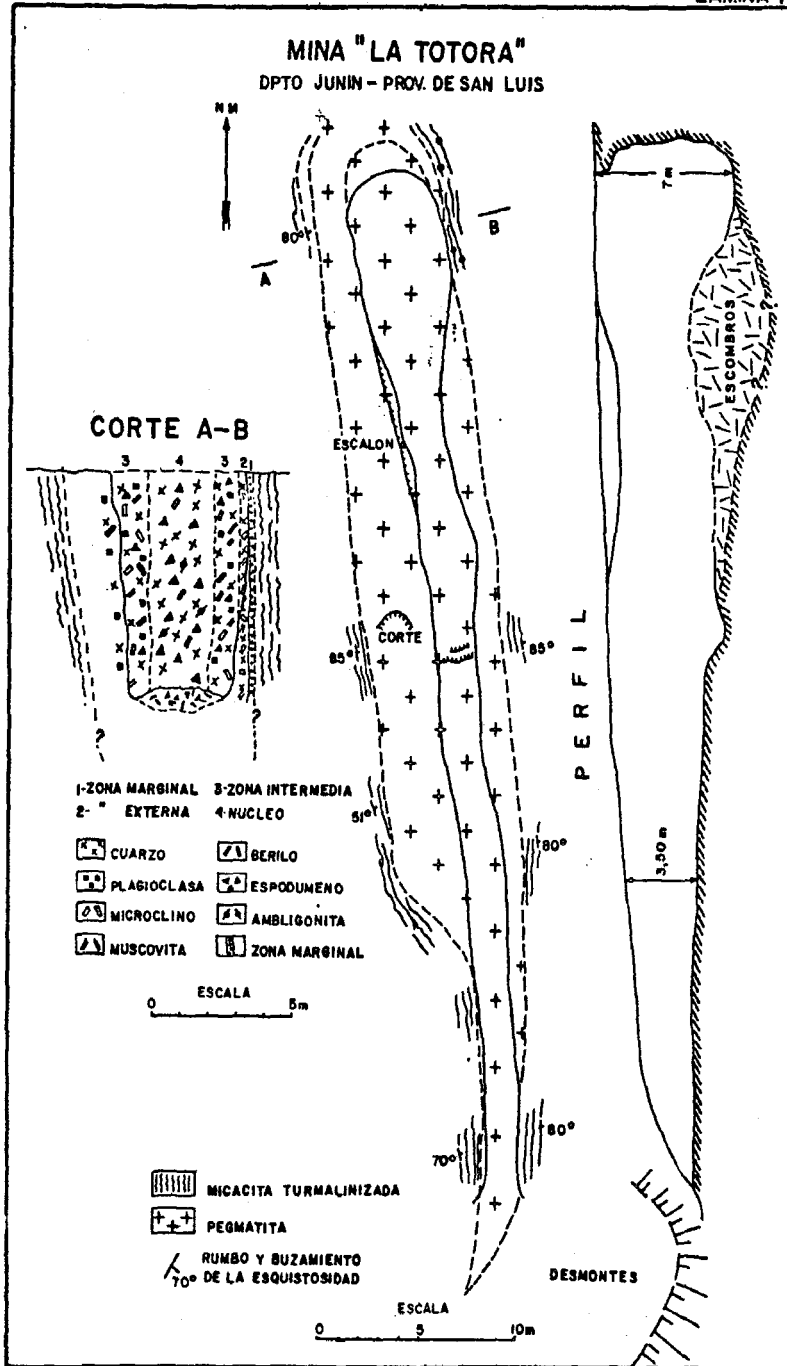
El yacimiento.

Está representado por un sólo cuerpo alojado concordantemente en los esquistos turmalínicos (Lámina I).

Su desarrollo, de acuerdo con los trabajos practicados - un corte de cantera - y las observaciones externas, es de alrededor de 50 m. En la iniciación de la cantera, su espesor es de 1,80 m el que se mantiene sobre un tramo de 10 m para luego ensancharse bruscamente a 7 m, cifra que más o menos se conserva hasta la altura del actual frente de trabajo. Poco más al N, los esquistos de caja se cierran acentuadamente envolviendo el extremo septentrional de la pegmatita. Los hastiales se presentan bien definidos. La caja del E acusa una posición vertical a subvertical, en tanto que la del W, conforme con las determinaciones del buzamiento de la esquistosidad, resulta menos pronunciada en parte. Cerca del frente de la cantera, sobre su costado E, se observa - contigua a la zona marginal - una banda de esquistos sericíticos, amarillentos y manchados en partes por óxidos de hierro, de un espesor de 5-10 cm aproximadamente, como un producto de alteración de la roca encajante originado con anterioridad a la depositación de los minerales de la pegmatita.

La masa de la pegmatita ha sido abierto en un ancho de 1,80 m como mínimo hasta un máximo de 4 m. En lo que atañe a la profundidad reconocida, ésta alcanza en el frente de trabajo a 7 m, pero si se considera que en el tercio N de la trinchera se efectuaron trabajos que ahondaron su piso, se llegaría para ese sector a una hondura de 8-10 m.

La pegmatita en cuestión muestra una evidente distribución zonal de sus minerales, si bien cabe señalar que la falta de apertura hasta la caja W imposibilita definir con mayor precisión la verdadera magnitud de las distintas zonas presentes. El ordenamiento mineral observado permite definir con cierta exactitud las siguientes zonas, cuyos espesores y mineralización principal se indica a continuación:



- a) Marginal: 10-12 cm, de grano fino, con plagioclasa (albita) cuarzo y mica (muscovita).
- b) Externa: 40 cm, de grano hasta 10 cm, con cuarzo, plagioclasa, mica y escaso berilo.
- c) Intermedia: hasta 2 m, de grano mayor de 10 cm, con cuarzo, plagioclasa (cleavelandita), muscovita, microclino, berilo, espodumeno (cristales de 20, 40, 50 cm y más de largo), ambligonita.
- d) Núcleo: hasta 2m, con minerales en masas y cristales grandes. Abundante cuarzo y espodumeno en cristales de hasta 2 m de largo; plagioclasa (cleavelandita), microclino, ambligonita (litiofilita, tantalita).

Mineralización.

Seguidamente se expone la forma en que se presentan las distintas especies que integran el relleno de la pegmatita de "La Totorá".

Cuarzo.

Se le observa en todas las zonas establecidas, con un incremento de su participación hacia las áreas centrales. De color blanco grisáceo, traslúcido. En determinados lugares de la zona intermedia, trozos de cuarzo se muestran cementados por plagioclasas.

Plagioclasa.

En agregados laminares finos y radiados, de coloración rosada y también blanca, asociada a cuarzo en la zona marginal (albita); en masas grandes, de igual textura, acompaña a la mica, al cuarzo, al espodumeno y al berilo en la zona intermedia (cleavelandita), y, finalmente, en mucha menor proporción en la zona del núcleo. A veces se le nota en guías dentro del cuarzo con espesores de 3-4 cm (albita).

Microclino.

En masas o núcleos pequeños a medianos, de color blanco a blanco con un ligero tinte grisáceo. Presente en la zona intermedia, pero en el núcleo algo más frecuente.

Muscovita.

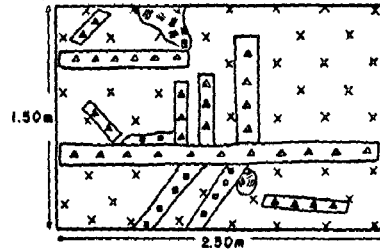
Escasa en las zonas marginal y externa, como hojuelas aisladas o agrupadas. Mayor proporción en la intermedia en paquetes de hasta 10 cm y con estructura de cola de pescado. En todos los casos se caracteriza por su color amarillo verdoso claro, sin manchas.

DISTRIBUCION DE MINERALES EN LA ZONA DEL NUCLEO

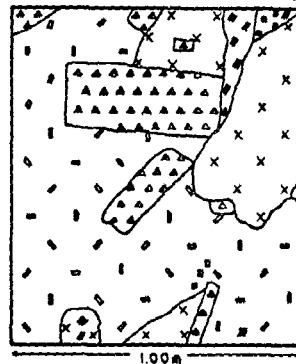
1. MINA "LA TOTORA"



2. MINA "LA META"-Sector Sur



3. MINA "MARIA DEL HUERTO"



X	CUARZO	⊗	MUSCOVITA
⊙	PLAGIOCLASA	⊠	ESPODUMENO
⊚	MICROCLINO	⊞	AMBLIGONITA

Espodumeno.

En individuos prismáticos que adquieren su mayor desarrollo en la zona del núcleo con longitudes de hasta 2 m por 0,40 m de ancho y 0,15-0,20 m de grueso. Presente también en la zona intermedia, como ya se expuso. Color blanco y verde claro. Mineral de gran pureza que a veces en sus zonas periféricas encierra pequeñas inclusiones de cuarzo y de mica. La densidad de la variedad blanca es de 3,11 y la de la verdosa, 3,18 y su contenido en Li_2O de 8,7 y 7,9%, y 0,05 y 0,12% Na_2O , respectivamente. En lámina II se expone la distribución de los minerales del núcleo presente en el tope de la cantera, sobre una superficie de 1 m^2 . El contenido en espodumeno de dicha fracción es de 30%.

Berilo.

Su mayor participación se localiza en la zona intermedia, estando presente también en el núcleo. Se le observa en cristales medianos, de una coloración blanca a blanca ligeramente azulada.

Ambligonita.

Este fosfato de litio se encuentra en menor e igual proporción que el berilo, en núcleos medianos y pequeños. Posee un color blanco a blanco amarillento y muestra netamente sus maclas polisintéticas. Pertenece a la zona intermedia y del núcleo. La variedad amarillenta registra un tenor de 9,8% Li_2O .

Litiofilita.

Poco frecuente, en nódulos de hasta 15 cm de diámetro, de un color oscuro por óxidos de hierro y manganeso. En cortes frescos posee una coloración rosada ligeramente parduzca. Asociado en su periferia a hojuelas de mica. Se le halla preferentemente en el núcleo. Un análisis reveló un contenido de 9,9% Li_2O , 2,5% FeO y 44,0% MnO .

Apatita.

Se la observó en pequeños nódulos de color azul oscuro, en la zona intermedia.

Tantalita.

En cristales chicos y medianos, aislados o agrupados, en la zona del núcleo.

Bismutita.

En pequeñas cantidades se le encontró en explotaciones anteriores.

Granate.

Escaso. Presente con plagioclasas en la zona del núcleo.

En cuanto al porcentaje total de espodumeno en la masa pegmatítica, su determinación resulta en el estado actual de las cosas prácticamente imposible. Sólo existiría un método para llegar a tener una idea muy aproximada sobre el particular, cual sería el de relacionar la producción total de mineral con el volumen de roca extraída de la cantera. El índice a obtener representa el espodumeno recuperado y no el tenor en sí de la pegmatita.

Conforme con el relevamiento efectuado de la cantera, se extrajeron unas 2.000 t de material y de las cuales se seleccionaron alrededor de 200 t de espodumeno. Luego, la proporción de mineral aprovechado es del orden del 10%.

Es evidente que el porcentaje de espodumeno es superior ya que los escombros contienen dicho material, no recuperado por razones económicas (cristales menores). La proporción de espodumeno en la zona del núcleo llega a valores aproximativos del 20-30%.

Posibilidades del yacimiento.

De conformidad con las dimensiones expuestas de la pegmatita, sus posibilidades en cuanto a reservas son modestas. En efecto, se trata de un depósito de extensión reducida, cuyo actual frente de explotación se encuentra prácticamente en su límite N. En consecuencia, sus expectativas se concretan en el mineral que pueda hallarse en profundidad, esto es por debajo de los cotas alcanzadas.

Ahora bien, como la topografía del área de la mina no es favorable para la apertura de un socavón, la explotación ha de continuar ahondando los actuales trabajos, hasta un límite impuesto por factores técnicos y económicos.

Admitiendo que la mineralización de la zona del núcleo y de la intermedia, prosiguiera por unos cinco metros más por debajo del nivel medio alcanzado en la trinchera, se tendría, considerando además, un ancho promedio mineralizado de 3 m sobre una extensión de 35 m como máxima, una reserva posible del orden de 1.400 t de material pegmatítico que podrían rendir alrededor de 150 t de espodumeno.

Trabajos realizados y explotación.

El laboreo de la mina se ha llevado y se lleva a cabo a través de un corte de trinchera - como lo demuestra la lámina I - que en la fecha de la visita registraba un recorrido de 46 m, con profundidades de hasta 8-10 m, en su fracción N, contando con el sector explotado y cubierto por escombros.

En la mina trabajan 4 obreros por administración a las órdenes de un capataz. Disponen de un compresor Italcac de $3m^3$ para dos martillos neumáticos. La selección es manual y en esta operación se recurre al aprovechamiento igualmente del berilo, como así también de los escasos nidos de tantalita que suelen aparecer. Por otra parte, se acopia la ambligonita.

Cabe señalar que las paredes de la trinchera en dos tercios de su desarrollo revelan un contenido no despreciable de espodumeno y berilo, encerradas en material que corresponde a la zona intermedia.

Producción.

No contamos con datos precisos acerca del producido total en espodumeno y berilo de esta pegmatita. Si nos atenemos a la información proporcionada en el año 1939 a uno de los autores, en el sentido de que esta propiedad minera aportó, desde sus comienzos hasta el año citado, unas 80 t de espodumeno, y a la indicada por el actual capataz de la mina de que en los últimos años se extrajeron unas 140 t de mineral, llegaríamos a establecer que su producción total ascendería a unas 220 t.

En la época de nuestra vista la mina mantenía un ritmo de producción de 5-6 t mensuales de espodumeno, además de alrededor de 300-400 kg de berilo.

2.- "LA META"

Esta mina que consta de tres pertenencias, fué trabajada a partir de 1940 en procura de berilo. Desde hace unos 6 años se encuentra inactiva. No se aprovechó el espodumeno extraído durante la explotación del berilo debido en buena parte, a que el mismo muestra un cierto grado de alteración.

Dicha propiedad minera se encuentra ubicada en el paraje Los Corrales, 42 km al NW de Santa Rosa; 32 km siguiendo la ruta que conduce a Quines hasta un poco más al S de la altura en que se emplaza "La Totorá" y 10 km recorriendo la quebrada Los Corrales (partido Cautana, departamento Junín).

En la zona que nos ocupa predomina el ambiente de esquistos cristalinos, filitas en su mayor parte, de una coloración gris verdosa y dentro de los cuales asoman filones de pegmatitas de muy variado desarrollo y potencia.

El yacimiento lo constituye un potente cuerpo de pegmatita cuarzosa, de un recorrido superior a 200 m y de un espesor que llega en parte a unos 15 m. El citado cuerpo que buza al E al rededor de 75°, mantiene un rumbo general N-S. Se lo observa netamente sobre ambas laderas de una pequeña quebrada que lo corta casi perpendicularmente, con una diferencia de altura de unos 20 a 25 m.

El material de la caja E se muestra triturado por una falla que corre en el contacto pegmatita-esquistos. Estos últimos se hallan fuertemente turmalizados en las inmediaciones de la pegmatita, y en el sector sur - no distante de la citada roca leucocrática - observan un rumbo N 40° E y un buzamiento de 50°E.

En las labores practicadas se nota la siguiente mineralización:

Cuarzo.

Muy abundante, particularmente en la zona central de la pegmatita y sin manchas.

Plagioclasa.

Albita abundante, en masas laminares radiadas blancas y también en guías englobadas en cuarzo. A veces manchada de rojo por óxidos de hierro.

Microclino.

De color rosado, en masas relativamente grandes en el sector N del yacimiento.

Espodumeno.

En cristales largos en el núcleo, englobados en cuarzo (fig.2 de lámina II). Se los observa en la parte alta del sector S y también existe a igual altura en el del N. Registran longitudes de hasta 2,50 m por 10 a 20 m de ancho. Aproximadamente un 50% de ellos se muestran alterados, de una coloración blanca, teñida a veces de rojo. El análisis de una muestra fresca extraída del material existente en cancha registró un contenido de 7,9% Li_2O y 0,38% Na_2O .

Muscovita.

En paquetes de hojas chicas y medianas, con estructura de cola de pescado, en masas de variado volumen. Su color es amarillo verdoso claro.

Berilo.

Este aluminosilicato se presenta en masas y guías y también en cristales chicos, de color blanco, gris claro y amarillo, asociado a plagioclasa y cuarzo.

Tantalita.

Según información del señor Ramón Díaz a cuyo cargo estuvieron los trabajos de la mina, del sector N se recuperaron unos 30 kg de tantalita.

Trabajos realizados y producción.

Tanto en el sector S como en el N existen sendas trincheras que iniciadas en la parte baja cerca de la quebrada, se extienden hasta casi la fracción más alta en que aflora el cuerpo de pegmatita.

De este yacimiento se extrajeron 10 t de berilo, comercializándose además unas 50 t de cuarzo.

En lo que respecta al mineral de litio, esta propiedad no ofrece posibilidades a juzgar por la magnitud de las áreas visibles portadoras de espodumeno.

3.- "LA ROSADA"

Se trata de un pedimento que sólo ha sido motivo de pequeños trabajos de reconocimiento practicados en el transcurso del segundo semestre de 1961.

El depósito de espodumeno dista por caminos unos 25 km al NW de la localidad de Santa Rosa, en el partido Punta del Agua del departamento Junín. A él se llega tomando la ruta que une la antedicha localidad con la de Quines hasta unos kilómetros antes de alcanzar el paraje denominado Los Chañares, pasando el arroyo de la Mina; de allí se prosigue hacia el SW hasta el puesto de Vilchez y, finalmente, recorriendo unos 2 km de huella se llega a "La Rosada".

En lo que a los recursos de la zona se refiere, se menciona el hecho de que la mina misma carece de agua, elemento disponible en un arroyo que corre alrededor de un kilómetro de ella. Una tupida vegetación de tipo arbustivo (chañares, talas, algarrobos, etc.) cubre el relieve de la región.

La pegmatita litífera se emplaza en el tercio superior de una pequeña elevación cónica que pertenece como otras tantas al conjunto que integra la sierra La Rosada. Geológicamente el depósito se halla enclavado en un ambiente cristalino representado aquí esencialmente por micacitas de fina textura y de una coloración grisácea que observan un rumbo preponderante N-S con buzamiento variable al E.

El depósito consiste en un cuerpo tabular de pegmatita que aflorando en la ladera S de la elevación con espesores de hasta 4 m pasa a su vertiente N con un pronunciado cambio de dirección, a la altura del sector mineralizado. En efecto, por el S y en la parte baja registra un rumbo general N-S y a medida que se va subiendo en el terreno se desvía hacia el W para alcanzar WNW en la fracción portadora de espodumeno, donde adquiere una potencia cercana a los 7-8 m. La pegmatita es concordante con los esquistos micáceos en su parte baja, los que acusan inclinaciones de 70° E en la caja del naciente y 56° E en la del poniente. Tiene un desarrollo que supera los 80 m. La espesa vegetación reinante imposibilitó un reconocimiento más a fondo del yacimiento.

La pegmatita en sus comienzos - sector sur - está representada por una masa rica en cuarzo y plagioclasa con escaso contenido en mica (muscovita), de grano fino a mediano, pero próxima a la zona mineralizada observa un aumento en el tamaño de sus granos, revelando una marcada zonalidad en el área litífera consistente en:

- a) Zona marginal, de grano fino, constituida por abundante plagioclasa blanca rosada y cuarzo, con escasa mica.
- b) Zona externa, de grano más grueso, con abundante cuarzo y masas chicas de plagioclasa rosada y, finalmente la zona portadora del aluminosilicato de litio, donde los minerales en conjunto adquieren su mayor desarrollo, pero sin ser llamativo.

La masa portadora de espodumeno ha sido superficialmente reconocida por medio de dos labores: la del E o principal que consiste en un corte de cantera de 4 m de largo por 3 de ancho, con un escalón de un metro de alto en su parte media, y la del W, en un corte de 2 m de recorrido por 1,20 de ancho y una profundidad de 0,80 a 1,00 m. Además, entre los 15 m que separan ambos trabajos existe un pequeño pozo que muestra asimismo la presencia de espodumeno.

La mineralización observada en las mencionadas labores está compuesta de:

Cuarzo.

Preferentemente en granos o masas chicas. No es muy abundante.

Plagioclasa.

Albita en masas de textura laminar, de color blanco a blanco rosada, envolviendo a cristales de espodumeno y asociada a cuarzo.

Microclino.

De escasa participación; en masas chicas de color blanco.

Muscovita.

Siempre en hojuelas pequeñas, de una coloración amarillo-verdosa clara.

Espodumeno.

Relativamente abundante en la labor principal. En estado fresco es de color blanco anacarado; cuando se presenta alterado, blanco mate y hasta morado. Por lo general se le observa en individuos tabulares chicos aunque los hay también de hasta 15-20 cm de largo por 4-5 cm de ancho y 1-2 cm de espesor. Suele estar manchado de negro por óxidos de manganeso. Una muestra procedente de un cristal puro acusó un contenido de 8,0% Li_2O y 0,30% Na_2O .

En la labor principal se notan dos áreas mineralizadas separadas en un metro por una masa pegmatítica estéril. La proporción de espodumeno presente en dicha labor se estima "grosso modo" en un 30%.

De los trabajos realizados en este denuncia se extrajeron unos 200-250 kg de espodumeno seleccionado que se encuentran depositados en cancha. Dichas labores resultan insuficientes para definir la verdadera extensión y potencia de la concentración de espodumeno, pero con todo se tiene la impresión de que la misma será limitada en cuanto a su volumen, con el agravante por otra parte, de que el mineral en cuestión está presente en individuos relativamente pequeños, lo que significa en su explotación una recuperación baja debido a las pérdidas en las tareas de selección.

4.- "CABEZA DE NOVILLO"

Se trata de uno de los yacimientos de espodumeno de más reciente data. Se encuentra en explotación y está amparado por dos pertenencias. Constituye la acumulación más extensa de todas las conocidas de este aluminosilicato de litio en el país.

Ubicación y recursos.

Dista por caminos 38 km al SW de la población de Santa Rosa y casi dos kilómetros del casco de la estancia que lleva el mismo nombre, en el partido Rincón del Carmen, departamento San Martín. La ruta que conduce a la mina es de tierra, en regular estado de conservación.

La zona en cuestión está cubierta por una vegetación de monte representada por breas, garabatos, espinillos, talitas, palo amarillo y algarrobos, principalmente.

Las necesidades en agua del campamento minero son abastecidas de un pozo que tiene una profundidad cercana a los 8 m. A unos 2 km del yacimiento hacia el E corre el arroyo Cabeza de Novillo que conduce un caudal no despreciable.

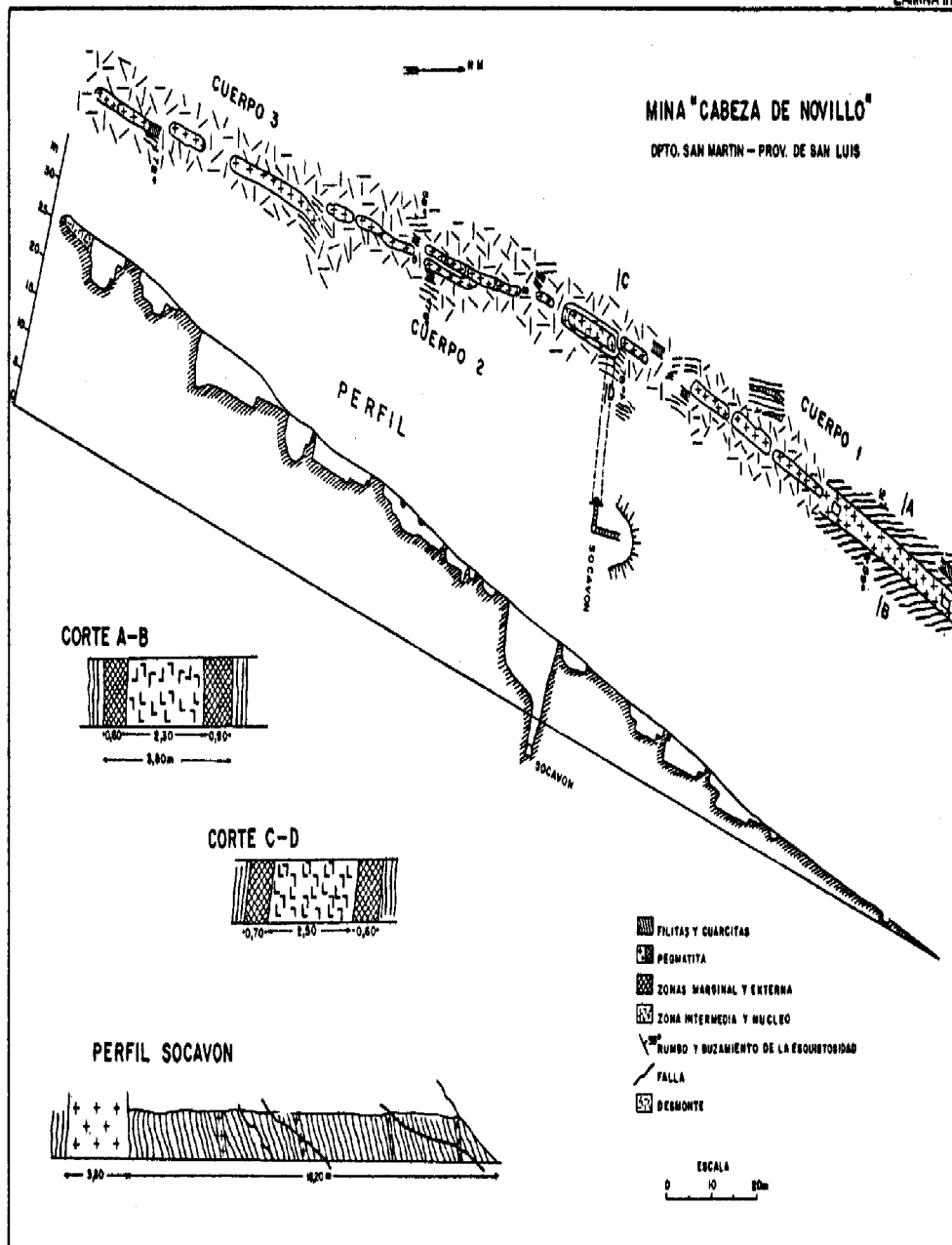
La mano de obra es provista por los pobladores de la zona que trabajan a destajo.

Geología.

El área de la mina ofrece un relieve de elevaciones suaves y bajas. Los cuerpos pegmatíticos portadores de espodumeno aparecen a lo largo del filo de una elevación de rumbo meridional que, como otras, rematan en un terreno llano, relleno de cuenca.

Imperan aquí esquistos metamórficos, a saber: filitas cuarcíticas y cuarcitas, en alternancias, de grano muy fino y de color gris oscuro, que observan un rumbo general NNE-SSW y un buzamiento variable hacia el W, entre 50-60° y algo más, en partes. Dichos esquistos, como consecuencia de efectos tectónicos, acusan en el contacto de los cuerpos pegmatíticos direcciones que se apartan del rumbo general indicado con inclinaciones a veces muy pronunciadas.

Tanto en el área de la propiedad minera como en sus cercanías es dable observar afloramientos de filones de pegmatita de desigual dimensiones, estériles. En el extremo N de la corda mineralizada existen varias pegmatitas, de espesores y longitudes apreciables similares en su aspecto externo a aquéllas, pertenecientes al mismo sistema. Superficialmente no acusan la presencia de espodumeno ni de otro mineral aprovechable.



El yacimiento.

Manteniendo un rumbo general NNE-SSW, está representado por tres cuerpos que totalizan un recorrido de 200m, observables en un desnivel de unos 25 m. Dichos cuerpos estructuralmente se distribuyen en forma escalonada con un desplazamiento muy pequeño hacia el E, como puede verse en lámina III.

El estudio en detalle de la morfología del yacimiento a través de todo su desarrollo no pudo concretarse - como hubiera correspondido - en virtud de que los desmontes existentes a lo largo y a ambos costados de las labores ocultan el contacto pegmatita-roca de caja. Por otra parte, cabe destacar que los trabajos se realizaron y se llevan sobre la fracción productiva de la masa pegmatítica, esto es en las zonas intermedia y del núcleo. Sólo en dos casos fué posible estudiar la pegmatita sobre toda su potencia .

Las características de los tres mencionados cuerpos en cuanto a extensión y espesor son:

Cuerpo 1.

El del N. Su elongación máxima supera los 60 m ya que el mismo continúa en cotas inferiores a la que le corresponde a la primer labor señalada en la planimetría de lámina III. En un tramo de 30 m la pegmatita es visible en toda su potencia, del orden de 3,80 . Se aloja cortando los esquistos que aquí observan un rumbo N 8-17° E y un buzamiento de 50-60° W. Entre su extremo S y el comienzo del cuerpo 2 aparecen filitas que ocupan el espacio existente entre ambos cuerpos.

Cuerpo 2.

El del medio. Acusa un recorrido de 75 m y un ancho determinado en el socavón de igualmente 3,80 m. La labor superior que se comunica con aquél registra un ancho de 3 m sin haber tocado la roca encajante.

Cuerpo 3.

Supera los 50 m de desarrollo por cuanto la pegmatita prosigue más al S de la última labor indicada en lámina III. Su potencia no pudo ser determinada en vista de que en ninguno de sus tres trabajos se alcanzaron los esquistos cristalinos. La apertura máxima de ellos es de 2 m.

Los tres cuerpos antedichos ocupan una posición discordante tanto en el rumbo cuanto en el ángulo de inclinación de la esquistosidad de las filitas y cuarcitas.

Su emplazamiento corresponde evidentemente a espacios abiertos originados posiblemente como esfuerzo de corte ("shear") dispuestos ligeramente "en echelon".

En ningún caso se observaron indicios vinculados a fenómenos de reemplazo ni alteración visible de la roca encajante.

Los afloramientos pegmatíticos aislados que se notan muy próximos a las labores, han de pertenecer en buena parte a zonas laterales de los cuerpos mencionados anteriormente.

A veces entre la masa de la pegmatita suele notarse inclusiones de esquistos como acontece en el frente S de la labor que tiene comunicación con el socavón (cuerpo 2).

Los cuerpos de pegmatita que integran el yacimiento muestran una evidente distribución zonal de sus componentes. En los dos únicos puntos donde fué posible visualizar todo el ancho de la pegmatita se determinaron las siguientes zonas principales;

- 1°- Extremo N
cuerpo 1
(Corte A-B)
- a) Zona marginal. Espesor 20 cm. Material de grano fino integrado por plagioclasa (oligoclase.) cuarzo y muscovita.
 - b) Zona externa (sin límite muy definido). Espesor aproximado 70 cm. Microclino, plagioclasa (albita) y cuarzo.
 - c) Zonas intermedia y del núcleo. Espesor al eje de la pegmatita, aprox. 100 cm, sin pasaje preciso. Grano mediano a grueso. Microclino, albita, cuarzo y muscovita.
- 2°- Corte
socavón
(Corte C-D)
- a) Zona marginal. Espesor unos 25 cm. Material de grano fino con plagioclasa (oligoclase ácida), cuarzo y muscovita.
 - b) Zona externa. (sin límite definido). Espesor aprox. 45 cm. Grano mediano. Microclino, albita y cuarzo.
- Zonas intermedia y del núcleo. (Sin pasaje preciso) Espesor 1,25 cm. Material de grano grueso compuesto por cuarzo, microclino, albita, espodumeno y muscovita. En el área central, cuarzo, microclino, espodumeno, albita (clevelandita) y escasa muscovita.

Mineralización.

Las especies que participan en la constitución de los cuerpos pegmatíticos de "Cabeza de Novillo", son:

Cuarzo.

Presente en todas las zonas. De color blanco a blanco grisáceo. Por lo general en granos y en masas pequeñas. Relativamente abundante en el núcleo y asociado íntimamente al microclino y al espodumeno.

Plagioclasas.

La oligoclasa está presente en la zona marginal, en tanto que la albita lo hace en la externa e intermedia. En el núcleo existen masas laminares de cleavelandita, de color blanco, asociadas estrechamente a microclino, espodumeno y cuarzo.

Microclino.

Se le encuentra en la zona externa como asimismo en la intermedia y en el núcleo, donde su participación es aparentemente mayor, pero no muy llamativa. Aparece en masas chicas de una coloración blanca a rosado ligeramente parduzca e incluso grisácea.

Muscovita.

En hojuelas o en paquetes pequeños, amarillo-verdosos. Su participación en general es escasa. Presente en todas las zonas, siendo menos frecuente en el área del núcleo.

Espodumeno.

Se localiza en la zona intermedia y del núcleo, en una proporción apreciable entre los minerales que constituyen dichas zonas. Se observa como cristales agrupados dispuestos a veces perpendicularmente a las salbandas; por lo común muy laminares con espesores que varían entre algunos milímetros hasta contados centímetros, de un ancho de 2 a 5 cm y de una longitud muy variable, de 5, 10, 20, 30 cm y de hasta un metro. Se presenta en estado fresco y alterado. En el primer caso, posee un color blanco con brillo anacarado a blanco ligeramente verdosos o grisáceo. Expuesto a la intemperie se cubre de una pátina rosada a verdosa. En estado de alteración es blanco mate a blanco rosado y hasta verde claro. Constituye un material inconsistente. La especie inalterada acusa una densidad de 3,12. Dos ensayos realizados sobre espodumeno blanco y blanco verdoso registraron valores de 7,5 y 8,0% Li_2O y 0,20% Na_2O , respectivamente.

Atento a las observaciones efectuadas en los frentes de trabajo y en el material de los desmontes, predomina el espodumeno en individuos de tamaño mediano a chico, de difícil separación manual, máxime si se tiene en cuenta sus escasos espesores y su íntima asociación con cuarzo y feldespato.

Berilo.

Muy escaso y en cristales chicos, de color blanco, emplazados en el material correspondiente a la zona intermedia.

Oxidos de manganeso.

En delgadas pátinas tiñen de negro los distintos minerales integrantes de la pegmatita.

Apatita.

Escasa. En pequeños granos observables en el material de la zona intermedia, principalmente.

Trabajos realizados y explotación.

Sobre una extensión de 170 m existen 14 labores, esparcidas sin solución de continuidad sobre los tres cuerpos de pegmatita que han puesto en evidencia una constante mineralización por litio tanto en el sentido de su desarrollo como en el de sus espesores, sin variaciones muy llamativas.

Los trabajos son superficiales y consisten en trincheras que alcanzan longitudes máximas de 15 a 20 m sobre un ancho de 1,50 m a 3,00 con profundidades de 1,50 hasta 7-8 m.

La única labor subterránea la representa un socavón de un recorrido de 22 m, el que se comunica con el trabajo externo más importante de la mina y que sirve de vía de extracción del mineral que se explota en la parte más profunda de él.

Esta propiedad minera se halla en explotación desde hace unos dos años. En la época en que fué visitada trabajaban a destajo 6-8 obreros, con una producción promedio de alrededor de 40 kg por hombre/día.

La producción mensual asciende a 5-6 t de espodumeno seleccionado a mano con ley 6-7,5% Li_2O . El producido total de este yacimiento asciende a unas 100 t de acuerdo con la información proporcionada por su concesionario.

Para la apertura de ciertas labores, la mina dispone de un compresor Climax. Además, con el objeto de estudiar la posibilidad de recuperar mineral de cristales chicos, se ha recurrido a ensayos de concentración mediante el empleo de una maritata.

Posibilidades del yacimiento.

Es evidente, como lo demuestran los trabajos practicados, que existe una persistente mineralización por espodumeno sobre una longitud de 170 m y una potencia media para las zonas

intermedia y del núcleo que se estima, promediando tan sólo el ancho de los trabajos, de 1,60 m.

En cuanto al tercer parámetro, esto es la profundidad que pueda alcanzar la mineralización y por ende las zonas intermedia y del núcleo, por debajo de los niveles logrados al presente, nada en concreto puede adelantarse. Con todo, si se pretende tener una idea acerca del "mineral posible" que podría encerrar el yacimiento, creemos que no sería muy aventurado aceptar la cifra de 25 m, a partir de la línea de los afloramientos. El socavón demostró la propagación de la mineralización hasta los 15 m, por lo menos en ese lugar.

Con esta premisa se contaría con la existencia de alrededor de 16.000 t de material pegmatítico contenidas en una franja de 170 m de largo, 1,60 m de ancho y 25 m de profundidad a contar de los asomos de los cuerpos pegmatíticos. La reserva indicada excluye el material ya extraído de las distintas labores (2.000 t aproximadamente).

Durante el relevamiento de los trabajos se efectuaron observaciones en sus frentes con la finalidad de apreciar "grosso modo" la participación del espodumeno en la pegmatita. Y en tal sentido - reconociendo la inseguridad de una apreciación de este tipo - se llegó a estimar porcentajes que oscilan entre valores extremos de 10 y 40%. El promedio general del espodumeno contenido en la masa pegmatítica sobre una potencia de 1,60 resultaría del orden del 20%, entre mineral fresco y alterado.

Luego, las 16.000 t consideradas como "posibles" contendrían 3.200 t de aluminosilicato de litio. Este volumen de mineral representa una reserva teórica, de la cual sólo una pequeña fracción ha de recuperarse por selección manual debido al tamaño de los cristales de espodumeno.

El grado de recuperación logrado al presente puede calcularse aproximadamente partiendo del tonelaje de material arrancado de las labores y de la producción de espodumeno obtenida. De la relación de ambas cifras, considerando en 2.000 t el volumen del material extraído de las labores y en 100 t de la producción de espodumeno, se llega a un coeficiente de 5%.

La diferencia al contenido de 20% de espodumeno de la masa pegmatítica estimado como tenor medio, esto es el 15%, constituye la pérdida del mineral contenida en los escombros. Las perspectivas de este yacimiento se ven pues limitadas al mineral de espodumeno que aún pueda extraerse económicamente de sus tres cuerpos pegmatíticos, lo que depende en buena parte de su cotización. Quedaría en pie la posibilidad de concentrar el mineral, pero ésta no será de fácil solución por lo menos por vía gravitacional debido a la escasa diferencia entre el peso específico del espodumeno y el de los minerales acompañantes cuarzo y feldespato.

5.- "MARIA DEL HUERTO"

Esta propiedad minera constituye uno de los primeros depósitos de espodumeno, de buena ley, explotado con cierta intensidad en el período 1936-1940 (?). Desde hace algunos años se encuentra inactivo. Consta de dos pertenencias solicitadas por berilo y espodumeno.

Ubicación y recursos.

Se encuentra ubicada en el paraje denominado Puerta Colorada, distante 22 km al W de Concarán siguiendo la ruta que une esta localidad con la de San Martín y 2 km por huella al N de la mencionada ruta, en el partido Rincón del Carmen del departamento San Martín. En el área de la mina se dispone de agua en un pequeño ojo sito a unos 150 m al N del extremo septentrional de la primer labor. La vegetación existente, de tipo arbustivo, está representada por abundante jarilla y ejemplares de algarrobo, tintitaco, espinillo, etc.

Geología.

El yacimiento se emplaza en un terreno de suaves ondulaciones cubierto en buena parte por una capa de tierra vegetal, la que lamentablemente imposibilita la buena observación y delimitación de los elementos geológicos participantes de la zona que nos ocupa.

El ambiente que impera, a juzgar por los afloramientos aislados y las observaciones efectuadas en las labores, es el de rocas intrusivas, graníticas, de variada textura. Participan también sedimentos metamórficos, a saber esquistos micáceos oscuros, inyectados, los que se observan a ambos costados de la trinchera que conduce a la cantera de la labor principal.

Entre la cubierta delgada de tierra observable en el área inmediata a la labor principal se notan asomos de rocas graníticas. Así, al E de aquélla se individualizó un afloramiento de un granito de textura fina, portador de turmalina y no muy distante del mismo, otro de igual naturaleza pero sin el fluor silicato citado.

Atravesando la granodiorita de la pared poniente de la cantera, aparecen algunos filones de aplita, de pocos centímetros hasta un metro de potencia, los que suelen contener granate y también turmalina. La investigación petrográfica de una muestra correspondiente a un filón que asoma a la entrada de la cantera, sobre su costado derecho, demostró que se trata de una tonalita aplítica.

El yacimiento.

Está representado por dos cuerpos de pegmatita contemporáneos separados entre sí por unos 60 m., esto es el del E reconocido por una extensa trinchera y el del W, el más importante, explotado a través de una amplia cantera. A ellos podemos agregar un tercero, de menos importancia, sito más allá de las labores más australes del cuerpo del W y desplazado hacia el W. Los referidos cuerpos se disponen a lo largo de un recorrido de 250m aproximadamente, siguiendo una dirección NE-SW. Sus características morfológicas son (Lámina IV):

1°- Pegmatita Este.

Registra un recorrido en su parte abierta de 60 m. Se desconoce su prolongación hacia el SW debido a la presencia de grandes desmontes; hacia el NE se le nota como débiles afloramientos en un trecho de más de 20 m. Esta pegmatita ha sido abierta en un ancho de 1,50 a 2,50 m sin haberse alcanzado sus cajas.

2°- Pegmatita Oeste.

Posee en el sector que fuera explotado principalmente por espodumeno, una forma lenticular. Se inicia, en su extremo NE, en la zona de las micacitas, con poco espesor para alcanzar en los 46 m - que median hasta el tope de la cantera - potencia de 7-8 m, sin que ello signifique los valores máximos por cuanto no se llegó a tocar su caja E.

La pegmatita continua al SW como lo revelan las labores efectuadas allí, y aún más allá de las mismas con espesores visibles de 6 m, si bien con una composición mineralógica distinta.

El contacto entre el cuerpo lenticular y la roca encajante del NE es visible; esta última está representada por una granodiorita, desmenuzable, rica en biotita y de grano mediano.

En el borde E de la cantera, a lo largo de casi toda su extensión se observa un material pegmatítico de grano mediano portador de espodumeno y berilo envolviendo a lentes y masas nodulares de distinta naturaleza como se verá más adelante.

El buzamiento de este cuerpo que ha sido trabajado hasta una profundidad de unos 7-9 m, sería de acuerdo con la posición de la caja del E, de 75° NW.

La tercera pegmatita distante unos 100 m al SW de la última labor del cuerpo W, observa un rumbo N 52° E y ha sido reconocida en procura de berilo, por varios trabajos superficiales distribuidos en unos 30 m. Esta pegmatita buza también al W; su contenido en espodumeno es escaso.

Estructura.

Las observaciones practicadas en la pegmatita W revelan un ordenamiento zonal de sus elementos constitutivos, si bien cabe señalar que no ha sido posible completar su cuadro, en el sentido de definir la distribución y características de las zonas de caja a caja, en razón, como ya se expuso, de que la pegmatita no fué abierta en todo su ancho.

Partiendo de la caja W, se definieron las siguientes zonas:

- a) Marginal: Espesor 15 cm. Material de grano fino a medio no integrado por cuarzo fracturado, microclino y muscovita en escamas chicas, acompañados accesoriamente de turmalina y granate.
- b) Externa: Espesor 25 cm. Cuarzo en una guía de 10 cm. Cuarzo, plagioclasa, mica en lámina de hasta 5 cm, turmalina en cristales de 5 mm y escasa apatita, todos ellos constituyendo una masa de 15 cm de potencia. Las zonas a) y b) cerca de la terminación de la cantera adquieren una potencia 60-70 cm y son ricas en mica y microclino.
- c) Núcleo: Con masas y cristales de minerales grandes. El ancho de esta zona en el frente de la cantera es de unos 4 m. Su mineralización principal consiste en cuarzo, microclino y espodumeno, con escasa mica y plagioclasa (albita). Ver fig.3 de lámina II.

Hacia el E de esta última zona, la pegmatita está representada por una masa de grano mediano integrada por cuarzo, plagioclasa (albita) y espodumeno, con una baja participación en mica y berilo. Este material envuelve a nódulos de 15 cm y más de diámetro y a lentes, de grano fino, de hasta 2, 3 y 4 m de largo que acusan espesores de algunos decímetros a poco más de un metro, orientadas según el rumbo de la pegmatita. Este conjunto alcanzaría una potencia visible de 2 a 3 m.

Los nódulos y lentes mencionados están constituidos por material aplítico de color rosado claro y también por una mezcla de andesina y cuarzo a los que se asocia turmalina dispuesta en la periferia de su masa a modo de halo, y apatita en concentraciones a veces llamativas. También se observa granate rojo en diminutos cristales.

Este sector de la pegmatita lo consideramos como un cuerpo de reemplazo controlado por una fractura abierta sobre el costado E de la misma. El aporte de nuevas soluciones, ricas en fluor y fósforo, depositaron los minerales existentes en este reemplazo alrededor de los trozos de aplita fracturada, roca que posiblemente sirvió de caja al cuerpo de pegmatita principal.

Mineralización.

Las especies que participan particularmente en la composición de la pegmatita W, son:

Cuarzo.

Presente en todas las zonas en mayor o menor grado, formando a veces guías de color blanco o grandes masas en el núcleo donde adquiere una coloración grisácea. En parte se muestra fracturado.

Plagioclasa.

Blanca, en masas chicas de textura laminar radiada, asociada al cuarzo y espodumeno, en la zona de los nódulos y lentes (cuerpo de reemplazo). Corresponde a la albita, variedad presente también en el núcleo. En los nódulos ricos en apatita y turmalina se identificó la andesina.

Microclino.

De color gris claro, en masas relativamente grandes en el núcleo donde engloba a cristales de espodumeno alterado. Está presente además en la zona marginal.

Muscovita.

De una coloración clara sin manchas, en paquetes medianos a chicos como asimismo en masas de textura fina. Se le encuentra en todas las zonas, sin alcanzar a ser llamativa su presencia en ninguna de ellas.

En uno de los desmontes se encuentran trozos de un material constituido por cuarzo, plagioclasa, microclino y espodumeno asociadas a masas micáceas de una coloración violeta clara, en láminas de hasta 1 cm de largo. Un análisis de una muestra de esta mica reveló un contenido igual o inferior a 0,3% Li_2O .

Espodumeno.

En cristales de muy distinto tamaño, medianos a grandes, de hasta 50, 60 y 80 cm de largo por 15 cm de ancho y 5-8 cm de grueso. De color blanco ligeramente verdoso, en muestras frescas. El espodumeno alterado se presenta a veces como un material blanco, verdoso y morado, muy deleznable y hasta como un polvo blanco, sucio.

Relativamente abundante en la zona de los nódulos y lentes, en individuos de 3-4 cm de largo por 1-2 cm de ancho y 1 cm de espesor, de color verde claro. De iguales características son en gran parte los cristales de espodumeno que se presentan en la masa de la pegmatita E.

Un análisis de una muestra seleccionada acusó 8,1% Li_2O y 0,40% Na_2O . Evaluaciones efectuadas oportunamente por vía química sobre tres muestras de mineral fresco registraron tenores de 6,65, 7,42 y 6,89% Li_2O (1). El porcentaje en Li_2O correspondiente a un espodumeno muy alterado, un polvo blanco sucio, es de 0,3.

Berilo.

En cristales prismáticos de 4-3 cm y menos de largo, de una coloración verde clara, se presenta preferentemente en la masa pegmatítica que rodea a los ya citados nódulos y lentes portadores de turmalina y apatita.

Turmalina.

Distribuída, como ya se dijo, en colonias de cristales cortos y finos en los "nódulos" y "lentes". También está presente a veces en los esquistos de la roca de caja y en la zona marginal en individuos de hasta un centímetro de diámetro.

Apatita.

En ojos chicos aislados o agrupados, de color verde claro. Abunda en los sectores de los nódulos y lentes, pero en áreas reducidas.

Granate.

En cristales de hasta 1-1,5 cm en masas de muscovita como asimismo en granos muy pequeños en las masas portadoras de plagioclasa, apatita y turmalina.

Tantalita y bismutita.

Según referencia, ambos minerales se hallaron en el transcurso de la explotación de la mina, acompañando comunmente al cuarzo pero en cantidades pequeñas.

Trabajos realizados y producción.

Diversas son las labores practicadas en esta propiedad minera como podrá apreciarse en lámina IV.

En la pegmatita E existe una trinchera de 50 m de largo por 1,50 a 2,50 de ancho, de una profundidad media de 1,5-2,0m. Al SW de ella hay dos trabajos menores.

La labor principal abierta en la pegmatita del W, consiste en una cantera de 35 m de desarrollo por hasta 9 m de ancho y otro tanto de profundidad, a la que se llega a través de una trinchera de 28 m de largo. Al SW de la cantera continúa una serie de labores menores labradas en la parte central de la pegmatita, en las cuales - salvo la primera- no se observa es podumeno. Abunda en todas ellas microclino y cuarzo con parti cipación de plagioclasa, berilo y mica.

En cuanto a la verdadera producción de espodumeno de este yacimiento carecemos de información fehaciente. Los datos que sobre el particular disponemos presuponen un volúmen del orden de 300 t. Si aceptamos esta cifra como valedera, el tenor en espodumeno recuperado se establece en un 13%, cociente de divi dir el total de roca extraída de las pegmatitas E y W (unas 4 4.400 t) por el tonelaje indicado en espodumeno.

Posibilidades del yacimiento.

Las reservas en espodumeno de la mina "María del Huerto" se circunscriben al material que aún pueda extraerse de la pegmatita E y particularmente de la del W.

En el primer caso, contamos con mineral sobre un recorrido de 60 m y quizás hasta 80 m y un ancho visible de 1,50 a 2,50m. El espodumeno en esta pegmatita se presenta preferentemente en cristales chicos y medianos, a juzgar por el material observado en los desmontes. En este cuerpo no hemos podido realizar mayores observaciones por cuanto el piso de la trinchera contena escombros.

En la pegmatita W las posibilidades están supeditadas al mineral que aún pueda ser extraído en profundidad de su núcleo, ya que en sentido longitudinal se ha llegado prácticamente al límite de la mineralización. Queda material con espodumeno so bre la caja del W quizás sobre un espesor de 2-3 m, pero aquí el mencionado mineral se hace presente en cristales chicos.

Prescindiendo por el momento del aspecto económico, esto es de los costos de explotación y selección frente a la cotiza ción del mineral, las reservas "posibles" que puede brindar es ta mina se estima en el orden de 350 t de espodumeno. Se ha alcanzado esta cifra considerando un tenor medio de 10%, en la pegmatita del W, una potencia media de 5 m y una profundidad de 5 m, lo que representaría un volumen de mineral de unas 2.400 t. En la cifra citada de 350 t se incluye la reserva de la pegmatita E con unas 100 t, de difícil recuperación por el tamaño de sus cristales de espodumeno.

6.- "CENA"

Conocida desde hace más de 20 años, consta esta propiedad minera de dos pertenencias denunciadas por bismuto, berilo y espodumeno. Su concesionario la explota actualmente por feldes - pato, recuperando, por supuesto, el berilo que en pequeñas cantidades se hace presente en las tareas de extracción de aquél. Si bien la pegmatita que constituye el yacimiento registró espodumeno, en proporción llamativa, por lo menos en los primeros tiempos en que fuera trabajado, dicho mineral no es beneficiable en virtud de que el mismo se presenta en su casi totalidad alterado, como lo atestiguan las pilas existentes en cancha-mina que no pudieron ser comercializadas.

Ubicación y recursos.

Se emplaza en el campo Ojo de Agua, sobre la margen izquierda del arroyo Las Cañas. Dista 15 km al SSW del paraje denominado Puerta Colorada, el que a su vez se encuentra situado 20km al poniente de Concarán sobre la ruta que conduce a la localidad de San Martín, en el partido Guzmán del departamento San Martín.

El citado curso de agua provee de este elemento a los quehaceres de la mina, aunque también se puede recurrir a algunos ojitos de aguas igualmente cercanos a la misma.

La vegetación que cubre el área que nos ocupa es la típica de la región serrana, representada por talas, chañares, espiniellos y palo amarillo, esencialmente.

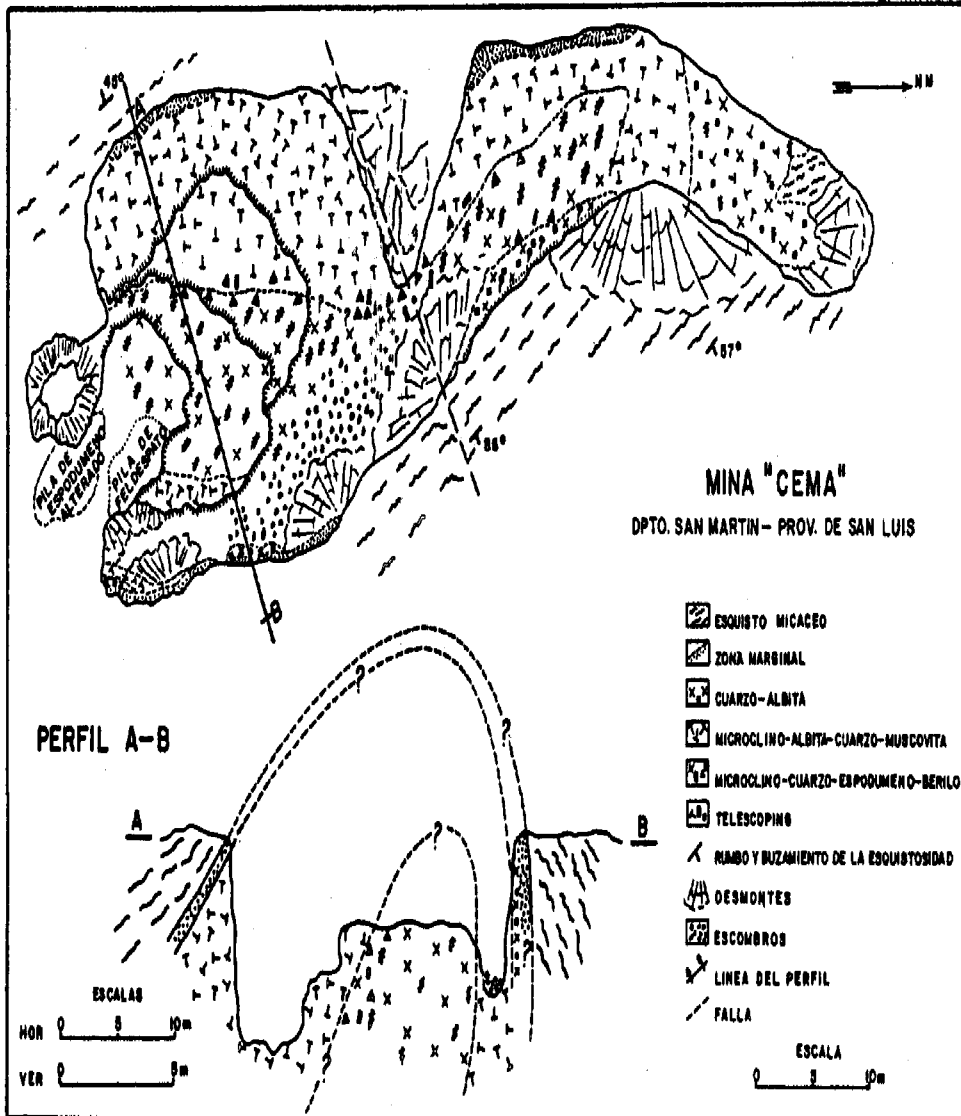
Geología.

Los elementos geológicos que participan en el perímetro de la mina y sus alrededores son los del ambiente de rocas metamórficas, en este caso de esquistos micáceos, de color gris verdoso, de rumbo general NE-SW y buzamiento al E con variaciones angulares de 55 a 85°. Integra además este ambiente la existencia de rocas anfibólicas (ortoanfíbolita ?), de una coloración verde oscura, como ser el afloramiento observado en el borde occidental del yacimiento.

Emplazados en los mencionados esquistos aparecen en el área de la mina una serie de cuerpos pegmatíticos sin una orientación muy definida, entre los que se halla el que constituye el yacimiento reconocido mediante laboreo a cielo abierto sólo en una fracción de su desarrollo.

El yacimiento.

Sito en la parte alta del faldeo de una lomada de suaves contornos, representa un cuerpo de forma lenticular de una extensión superior a los 60 m alojado en micacitas.



Sus contactos no denotan efectos de un emplazamiento violento, sino más bien permisivo, condicionado a la existencia de fracturas que fueron rellenadas por el material pegmatítico. Se trata de una pegmatita cuyo espesor en su sector austral alcanza a unos 25 m.

Las observaciones practicadas en el mismo se circunscriben principalmente a un corte abierto a lo largo de su rumbo, en un recorrido de 70 m y un ancho de hasta 25 m.

Una falla de dirección ENE-WSW, de escaso rechazo, corta al cuerpo de pegmatita casi en el sector medio de la cantera.

Su cresta está representada por una gran masa de cuarzo y microclino, a partir de la cual se puede seguir al W la zonación de su estructura, de acuerdo al siguiente esquema:

a) Zona marginal.

De un espesor de 20 cm; está compuesta esencialmente de albita con inclusiones de apatita y granate, cuarzo y muscovita; estos últimos en menor proporción. La zona externa no pudo ser diferenciada de la anterior. Sobre un espesor de unos 60 cm se mantiene la composición mineralógica con un aumento gradual del tamaño de sus componentes que vá desde un centímetro a 10 en el pasaje a la zona siguiente.

b) Zona intermedia.

Registra una potencia variable de 1 a 7 m. Material de grano grueso formado por microclino, albita, cuarzo y muscovita, con participación de berilo y espodumeno.

c) Núcleo.

De un espesor de hasta 10 m. Grandes masas de microclino y cuarzo con cristales de espodumeno y en menor proporción berilo. En el extremo N de la cantera se observa un posible "telescoping" formado por material de la zona del núcleo y de la intermedia.

Mineralización.

Las características de los componentes observados en esta pegmatita, cuya distribución se indica en lámina V, son:

Cuarzo.

Color blanco lechoso. Muy abundante en el núcleo, en forma masiva.

Plagioclasa.

La única variedad establecida es la albita. Constituye masas laminares blancas y también rojizas, las que son más abundantes en la zona intermedia del sector N de la cantera.

Microclino.

De color gris, en masas de gran volumen en el núcleo, estando presente, además, como se señaló, en la intermedia.

Muscovita.

En hojas y paquetes de láminas chicas a medianas, transparentes, sin manchas.

Espodumeno.

En cristales por lo general medianos y grandes, de varios decímetros de largo por 10 cm y más de grosor, englobados entre las masas de cuarzo y microclino. Se encuentran en la zona intermedia pero con mayor frecuencia en la del núcleo. Muestra una coloración grisácea, verdosa y hasta blanca. El material no es puro ya que en buena parte se halla silicificado en unos casos y en otros transformado en cymatolita. Cuando se iniciaron los trabajos en este yacimiento se presentaba incluso un espodumeno muy alterado, blanco a rosado, inconsistente. Un análisis efectuado sobre una muestra fresca reveló un contenido de 8,0% Li_2O con 0,3% Na_2O . Una muestra de cymatolita, analizada como la anterior por espectrofotometría de llama, acusó menos de 0,30% Li_2O ; 0,30% Na_2O y 12,1% K_2O y, finalmente, una de espodumeno alterado, 0,3% Li_2O , 7,8% Na_2O y 3,6% K_2O . Determinaciones practicadas por vía química sobre muestras extraídas alrededor del año 1939, dieron los siguientes resultados en Li_2O ; mineral blanco, fresco, 4,1%; mineral blanco grisáceo, algo alterado, 2,3%; mineral rosado fuertemente alterado, 0,5% (1).

Berilo.

En cristales de 20-10 cm y menos de largo, de un color verde claro, presente entre masas de cuarzo y microclino en las zonas intermedia y del núcleo.

Triplita.

En núcleos chicos alterados, de un color negro, observables sobre la pared izquierda de la cantera, en el contacto de la zona intermedia y del núcleo.

Turmalina.

En individuos aislados chicos y medianos o formando soles presentes en las zonas marginal y en la intermedia, en íntima asociación con plagioclasa.

Apatita y granate.

En granos chicos, relativamente escasos, en el material que integra la zona marginal. Finalmente, cabe mencionar, según información proporcionada en la mina, la recuperación de minerales de bismuto y también de tantalita que se presentaron en el transcurso de los trabajos en el sector cuarzoso de la pegmatita, en cantidades pequeñas.

Trabajos efectuados.

La labor principal de esta mina consiste en un gran corte a modo de canchero abierto a lo largo del rumbo del cuerpo de la pegmatita sobre su flanco E; dicho trabajo posee un recorrido de unos 70 m, un ancho máximo de 25 m y una profundidad de alrededor de 4 m.

Además del laboreo citado existen otros cortes menores sobre el mismo cuerpo en su sector W, como así también diversos pozos de reconocimiento practicados sobre afloramientos de pegmatitas en procura, sin duda, de berilo.

En la época en que esta propiedad minera fué visitada, se comprobó en cancha la existencia de una pequeña partida de feldespato y de varias pilas de espodumeno que datan de años anteriores, constituidas por un material que muestra distinto grado de alteración.

En lo que atañe a la cantidad de espodumeno extraído, se estima que la misma asciende a unas 150 t, entre el mineral que hay en cancha y el que pudo haberse comercializado.

Posibilidades del yacimiento.

A juzgar por los resultados obtenidos al presente, debe descartarse a este yacimiento como proveedor de espodumeno, debido - como ya se expuso - a que este silicato doble por el proceso de alteración a que estuvo sometido no registra, en conjunto, un porcentaje de litio que permita su industrialización económica. Constituye, eso sí, aún una fuente de provisión en escala modesta de feldespato, principalmente.

7.- "SAN LUIS"

Forma parte del conjunto de minas de litio denominado Totoral, integrado por esta propiedad y por los yacimientos "Luis Fernando", "Don Manuel", "Cachito", "Don Benjamín" y "Don Fernando". De todas estas minas la "San Luis" es la más trabajada. Sus primeros laboreos se llevaron a cabo alrededor del año 1954, los que se reanudaron con mayor intensidad, por algún tiempo, en 1958. En la actualidad se encuentra inactiva.

Ubicación y recursos.

La mina que nos ocupa se localiza en las proximidades de la de tungsteno "La Riojita", 28 km al N de Trapiche o 3,5 km al S de Paso del Rey, en el partido Totoral del departamento Fringles.

Un camino de acceso de unos 2,5km une el yacimiento con la ruta Trapiche-Dique La Florida-Paso del Rey, sobre su mano derecha. Al pie del yacimiento existe una vertiente de agua permanente y en las vecindades de ésta, otras igualmente de muy buena calidad.

La vegetación presente en el área del yacimiento está representada por pastos, exclusivamente. En sus inmediaciones existen algunas chacras pequeñas.

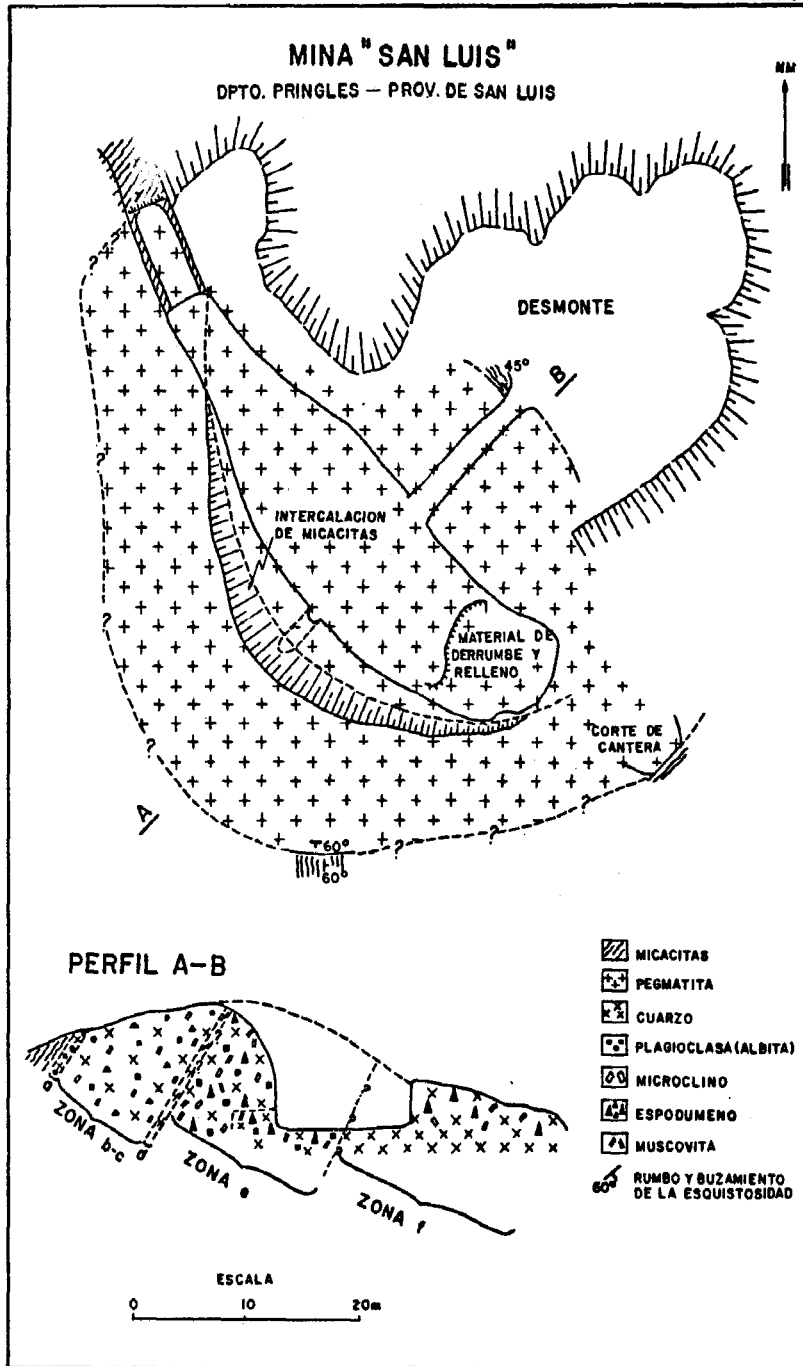
Geología.

Verdaderas micacitas, de una coloración gris verdosa, constituye el elemento geológico predominante de la región. Esta roca metamórfica, de fina laminación y de superficie a veces rugosa, observa un rumbo general N-S a NNE-SSW y una inclinación hacia el E. En posición concordante afloran filones de pegmatita por lo general de gran desarrollo y de potencia apreciable. El yacimiento en cuestión se halla en las proximidades inmediatas de los filones pegmatíticos mencionados, pero difiere de estos en cuanto a su posición, como se verá más adelante.

El yacimiento.

Consiste en un cuerpo ovoide cuyo eje mayor mantiene una dirección NW-SE emplazado en las ya citadas micacitas y cuyos verdaderos contornos no pudieron ser precisados debido a la delgada cubierta de tierra que cubre buena parte de las micacitas, como también al material de los desmontes (Lámina VI).

Ha sido reconocido en una extensión de unos 63 m, distancia que media entre sus trabajos superficiales extremos.



El cuerpo litífero que nos ocupa registra en su fracción SW un ángulo de inclinación de 60° . Su potencia máxima que correspondería a su parte central, se estima del orden de 40 m. El frente SW de la cantera ha permitido reconocerlo en su desnivel de hasta 11 m.

El yacimiento en cuestión está integrado por zonas que muestran distinta composición granulométrica y mineralógica, sin poder asegurar si las mismas pertenecen a la formación de un sólo cuerpo pegmatítico o a procesos correspondientes a dos generaciones. Ante todo llama la atención la asimetría de las partes constitutivas del yacimiento, en el supuesto de tratarse de una sola generación pegmatítica. Un estudio mucho más detenido ha de conducir, sin lugar a dudas, a esclarecer la verdadera estructura y el origen de este depósito por demás llamativo.

Un corte del mismo en sentido SW-NE nos revela (ver Lámina VI) la existencia de las siguientes zonas;

- a) Marginal y externa de un espesor de aproximadamente un metro, de grano fino, compuesta por cuarzo, plagioclasa (albita), microclino y granate de grano muy fino.
- b) Zona de una textura granular mayor, integrada por cuarzo, albita, escaso microclino y espodumeno, en cristales pequeños y sin orientación.
- c) Continúa el material de la zona anterior con la diferencia de que existe un mayor contenido en cristales de espodumeno con una marcada disposición horizontal. Esta fracción conjuntamente con las a, b y la siguiente, registra un espesor máximo de 10 m y posee las características mineralógicas de una zona intermedia.
- d) Zona delgada con las mismas características texturales y mineralógicas que las indicadas en a). Entre esta fracción y la siguiente se observa una intercalación delgada de esquistos cristalinos.
- e) Le sigue el sector productivo de espodumeno que tendría una potencia en la parte central del yacimiento de por lo menos 10 m. Compone su masa espodumeno en cristales grandes, cuarzo y albita, y en menor proporción microclino y escasa muscovita. Se le considera como zona intermedia.
- f) En posición asimétrica aparece en el costado SE del depósito una gran masa circular de cuarzo (núcleo) con cristales de espodumeno y masa de microclino.
- g) En el extremo E del cuerpo de pegmatita y bordeando por el N al núcleo de cuarzo se presenta una fracción que contiene cuarzo, muscovita, plagioclasa (albita), de grano mediano y, finalmente.

- h) Una zona marginal de 20 cm, de grano fino, con cuarzo, albita, microclino y muscovita.

Mineralización.

Los minerales que componen el material pegmatítico que constituye el yacimiento son:

Cuarzo.

Presente en todas las zonas. Muy abundante y de color blanco lechoso en el núcleo donde envuelve cristales de espodumeno. En las fracciones externas de la pegmatita se le observa en granos y en pequeñas masas.

Plagioclasa.

Albita en todas las fracciones consideradas de este yacimiento. Abundante particularmente en las porciones c y e, en masas chicas de una coloración blanca que adquieren su mayor volumen en la zona productiva de espodumeno.

Microclino.

Notable es su presencia como cristales, lentes y guías, orientadas, de color claro, atravesando la masa de cuarzo, plagioclasa y espodumeno de las zonas b y c (reemplazo?). Se le nota en la zona del borde, como también en el núcleo en proporciones no llamativas.

Muscovita.

Por lo general en paquetes de láminas chicas, de color amarillo verdoso claro, sin manchas, presente en todas las zonas. En la zona c aparece, además, en masas escamosas.

Espodumeno.

En cristales transparentes, de 3-5 mm de ancho por 2-3 cm de largo, con una marcada orientación y en una proporción de más o menos 10-20 % participa en las zonas b y c asociado al cuarzo y a la albita. Notable es su participación en la zona e, donde se presenta en individuos prismáticos de hasta 2 m de largo por 10, 20 y 30 cm de ancho dispuesto casi verticalmente, en posición diametralmente opuesta a la que mantienen los cristales de espodumeno de la zona c. El tamaño de los individuos aumenta gradualmente hacia el centro de la pegmatita. Este aluminosilicato muestra un avanzado grado de desintegración y alteración, constituyendo un material blanco inconsistente.

En estado fresco o semifresco es de color blanco ligeramente verdoso y traslúcido. Su participación en el frente de la cantera es, a simple vista, del 40 a 50%. El análisis de tres muestras elegidas acusaron los siguientes valores: 5,8 ; 7,5 y 8,0% Li_2O y 0,2 ; 0,2 y 0,3% Na_2O para espodumeno alterado, semialterado y fresco respectivamente. El peso específico de este material determinado sobre una muestra es de 3,05.

Berilo.

En individuos chicos, amarillentos. Su participación es muy escasa.

Tantalita.

En cristales chicos asociados íntimamente a plagioclasa en la zona c.

Apatita.

Muy escasa, de color verde claro, en granos chicos acompañando a la plagioclasa de la zona a. También en granos mayores, de un azul intenso, se le observó en la zona c.

Turmalina.

Escasa. Se presenta preferentemente en las inclusiones de esquistos.

Jasperoide y ópalo.

Su presencia fué observada en el material de los desmontes. Poseen un color marrón claro a oscuro. Capitas de ópalo blanco se comprobó "in situ" entre fisuras del cuarzo del núcleo.

Aparte de los minerales descriptos, cabe señalar la existencia de nódulos de regular tamaño, muy silicificados, de color oscuro a oscuro verdoso que corresponden probablemente a fosfatos alterados de hierro y manganeso.

Trabajos realizados.

En primer término se cita un gran corte de cantera de unos 45 m de largo, abierto sobre el costado SW de la pegmatita y de una altura máxima de 11 m. El ancho de esta labor oscila entre 8 y 12 m. El material estéril es conducido a los desmontes a través de una trinchera de 12 m.

El extremo NW de la cantera se une a un destape de explotación y el SE concluye en un laboreo de 3 m de profundidad por unos 10 m de diámetro.

Finalmente, cabe señalar la apertura de una galería de 4 m en el corte de la cantera, como asimismo un pequeño corte en el extremo SW del yacimiento, en ambos casos con fines de exploración.

Producción.

Según información recibida en la mina, de los trabajos efectuados a partir de 1958 se habrían despachado a Buenos Aires unas 110 t de mineral. El citado tonelaje corresponde al mineral más compacto, recuperado mediante zarandeo. En cancha existe una pila de mineral embolsado y además un apreciable volumen de material fino, residuo de la clasificación del mineral despachado. De la producción de esta mina se exportaron a los EE.UU. de Norteamérica 106 t con una ley media de 5,45% Li_2O .

En la época en que esta mina se explotó se llegaron a emplear 12 a 14 obreros.

Posibilidades del yacimiento.

La mina "San Luis" constituye una acumulación de espodumeno, no obstante el estado en que éste se presenta, de una reserva interesante, aún en el caso de que se continuara explotando al nivel del actual piso de la cantera.

En efecto, el frente de la cantera ofrece una mineralización continua y rica sobre una extensión rectilínea de 40 m en cifras redondas y una altura media de unos 5 a 6m. La incógnita por dilucidar para un cálculo de "mineral posible" lo representa el tercer parámetro, esto es la profundización de la masa portadora de espodumeno a cuerpo de cerro. Si nos atenemos a la estructura asignada al yacimiento, la mineralización habría de proseguir en su parte central, y siempre considerando el nivel actual de la cantera, en unos 10 m o lo que significaría en promedio una penetración de 5 m a partir del frente de explotación de esa labor. De cumplirse esta presunción, el volumen de la masa pegmatítica en consideración ascendería a unas 3.000 t, las que, con una participación útil, de espodumeno aprovechable, del 20%, proporcionarían 600 t de dicho aluminosilicato.

8.- "SAN ELIAS"

Fué denunciada por lepidolita y berilo y consta de dos pertenencias aún no mensuradas. Al presente representa la mayor concentración de lepidolita conocida en el país. Los trabajos en esta propiedad minera se iniciaron en el transcurso del año 1957.

Ubicación y recursos.

Distancia unos 30 km al ENE de la localidad Naschel o 10 km del casco del campo "La Celestina", en el partido Estanzuela, departamento Chacabuco.

Se llega a la mina siguiendo la ruta de tierra que en buen estado une Naschel con Villa del Carmen hasta unos pocos kilómetros antes de alcanzar El Talita; de allí se prosigue al N hasta la entrada del campo citado y desde este punto al E hasta el yacimiento. Los últimos 10 km de caminos se encuentran en regular estado de conservación, pero transitables por camiones. Zona de espeso monte serrano con chañares, talas, espinillos, algarrobos, etc. y con abundante vegetación herbácea. El arroyo Espesura, de poco caudal, conduce agua hasta el mismo yacimiento, donde se insume para aflorar más adelante.

Geología.

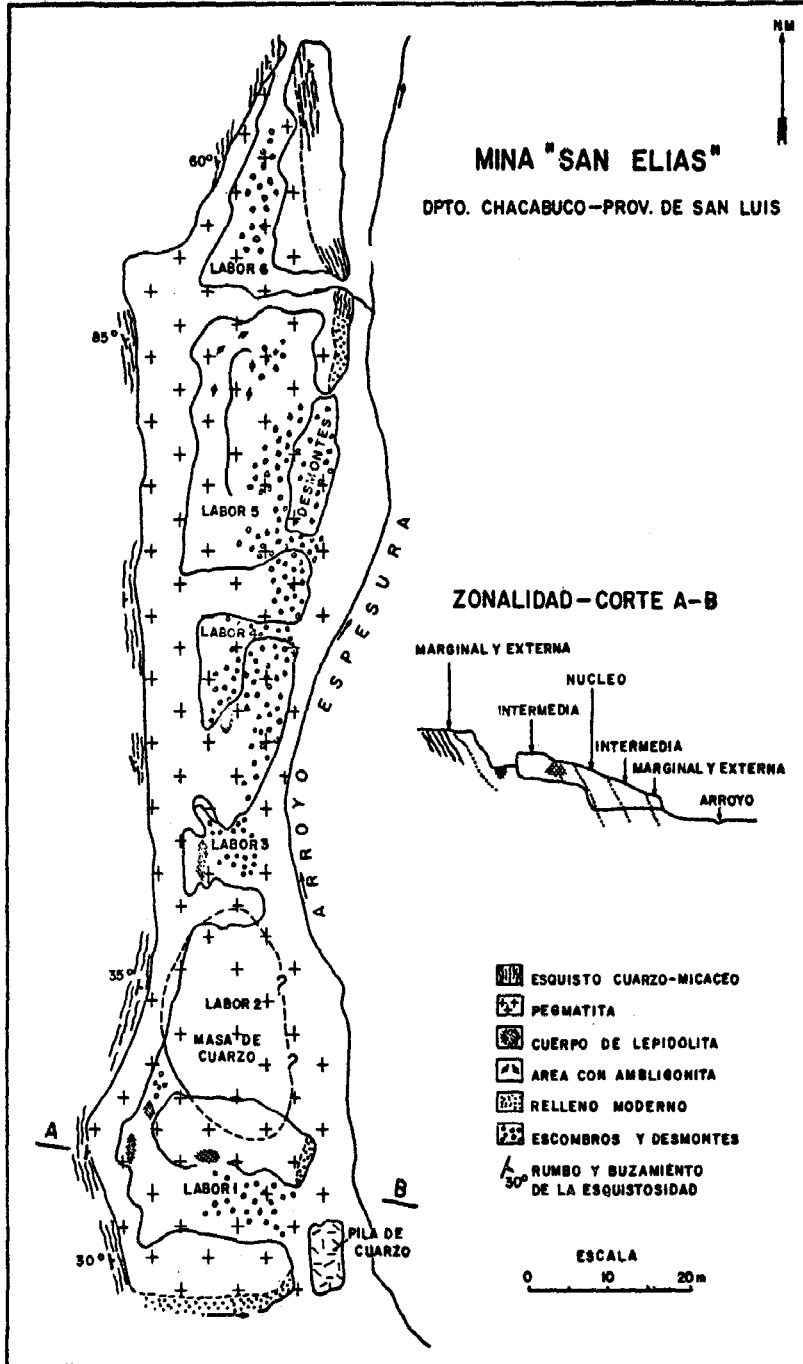
Esta propiedad minera como "La Viquita" y otras cercanas también portadoras de minerales de litio, se emplazan en la sierra de la Estanzuela, pequeña elevación de estructura de bloque que por el W se antepone a la sierra de Comechingones.

Dicha unidad geográfica está constituida por esquistos cristalinos, orientados preponderantemente hacia el N y NNE con distinto ángulo de inclinación hacia el naciente, a saber: micacitas, gneises, calizas, etc. Incluidos en ellos y por lo general en concordancia, asoman cuerpos y filones de pegmatita de variadas dimensiones, algunos de los cuales son portadores de minerales útiles.

La roca que bordea el yacimiento es un esquisto cuarzo-micáceo, grisáceo, de fina laminación, en parte turmalinizado. En las partes bajas de la serranía se observa, como relleno de cuenca, un material fino con espesores de varios metros. Este bordea el extremo S del yacimiento, apareciendo, además, aisladamente, como relicto, en su límite naciente.

El yacimiento.

Constituye una elevación de una altura máxima de 14 m con respecto al nivel del arroyo Espesura, el que corre a lo largo de su límite E. De rumbo N-S con buzamiento al naciente, tiene



un desarrollo reconocido mediante diversas labores de 140 m por un ancho aflorante de 15 a 27 m, como puede apreciarse en lámina VII. El borde W del cuerpo de la pegmatita en cuestión es visible, no así el del E por estar rodeado y encapado, salvo su terminación septentrional.

Su emplazamiento está controlado por una fractura abierta siguiendo el rumbo de las cuarcitas micáceas. La masa pegmatítica en su extremo N engloba trozos de esquistos, los que, a veces, se presentan turmalinizados, de un intenso color negro. En su sector austral, particularmente, la pegmatita se muestra muy afectada por diaclasas que observan una dirección E-W, con espejos de fricción. En esta parte es dable ver, además, una fuerte brechificación del cuarzo.

La pegmatita muestra evidentemente una estructura zonal al parecer asimétrica, la que no pudo ser bien definida debido, en buena parte, a los escombros existentes en los trabajos que imposibilitaron una mayor observación al respecto. En el sector austral del yacimiento, de acuerdo a un perfil trazado en la labor 1 se tendría "grosso modo" el siguiente ordenamiento de zonas:

- a) Marginal y externa: Espesor, 1 m. Material de grano fino a mediano integrado por cuarzo, oligoclasa ácida y muscovita. Esta asociación se comprobó también en el borde E de la pegmatita, a la entrada de la labor 1.
- b) Intermedia: Ancho aproximado hasta 4 m. Material mediano hasta grueso. Cuarzo, microclino, cuerpos de lepidolita, cleavelandita y escasa muscovita. Esta zona muestra ciertas variaciones en su composición mineralógica. En el sector septentrional, la pegmatita presenta una composición más o menos similar pero con la diferencia de que aquí en vez de la lepidolita aparece la ambligonita en áreas relativamente ricas en plagioclasa.
 En cuanto a las concentraciones de lepidolita, se estima que las mismas corresponden muy posiblemente a fracturas rellenadas con posterioridad a la consolidación del material de la pegmatita. La observación microscópica de un corte reveló la presencia de cuarzo y albita triturada entre las masas de la mica litífera citada.
- c) Núcleo: Se presenta a modo de rosario. Está compuesto principalmente de cuarzo con escasa participación de cristales de microclino de hasta 70 cm de largo por 15-20 cm de ancho (Labor 2). En otros trabajos, el cuarzo aparece acompañado de una mayor proporción de microclino. El espesor del núcleo es variable y alcanza su mayor potencia en la masa de cuarzo de la labor arriba indicada.

Mineralización.

Los minerales observados en este yacimiento y sus características son:

Cuarzo.

Presente en todas las zonas. Abundante en el núcleo donde forma grandes masas compactas, de color blanco y en parte hialino. A veces manchado superficialmente por óxidos de hierro. En ciertos sectores de la zona intermedia se le observa brechado.

Plagioclasas.

Oligoclasa ácida se evidenció en el material de la zona marginal-externa, asociada a cuarzo y muscovita. Predomina en el material del yacimiento la albita y en particular la variedad cleavelandita que en masas de textura lamelar, blancas, se la observa en la zona intermedia, en concentraciones, a veces, llamativas.

Microclino.

Por lo general no es abundante ni aún en las áreas centrales de la pegmatita. En masas de color rosado y también en cristales grandes, aunque escasos, en la masa cuarzosa del núcleo.

Muscovita.

En paquetes chicos y medianos, con estructura de cola de pescado, en las zonas marginal - externa e intermedia, en el sector S; en el del N es más abundante y en hojas mayores. En sus paquetes se observan a menudo cristales incrustados de turmalina.

Lepidolita.

En masas compactas, de finas escamas de color violeta y blanco, se presenta en el sector S formando cuerpos de 0,70 a 1,50 m de espesor y de algunos metros de largo (labores 1, 3 y 4). Lepidolita asociada a cuarzo, microclino y plagioclasa. El análisis de muestras ricas en dicha mica, reveló un contenido de 3,3 y 3,0% Li_2O con 8,3 y 10,7 K_2O para la lepidolita violeta y blanca respectivamente.

Ambligonita.

Se presenta como nódulos o "papas" de algunos hasta 30cm de diámetro, de color blanco. Se emplazan en el límite de la zona intermedia con la del núcleo, en el sector N (labor 5).

A veces se la encuentra en cristales chicos reemplazados por la plagioclasa que los encierra. El porcentaje en Li_2O registrado en el análisis de una muestra de este fosfato es de 8,9%.

Turmalina.

Frecuente en todas las zonas menos en la del núcleo. En individuos prismáticos de hasta 6 cm de largo por 1 cm de diámetro, de color negro y verde oscuro hasta verde claro y transparente, en cristales delgados. También en guías delgadas atravesando feldespato principalmente.

Berilo.

En cristales amarillentos se observó tan sólo en un lugar del sector N, de donde se dice haberse recuperado.

Apatita.

Escasa, en granos chicos, de color azul oscuro, asociada a plagioclasa.

Tantalita.

Se menciona la existencia de este mineral como recuperado en pequeñas cantidades en el transcurso de la explotación de la pegmatita.

Oxidos de Fe y Mn.

En nodulitos relativamente abundantes en el sector N, de la posible alteración de algún fosfato de hierro y manganeso.

Trabajos realizados y producción.

A seis ascienden los trabajos que a cielo abierto se han llevado a cabo en esta mina (lámina VII). El desarrollo de estas labores, algunas de ellas cubiertas parcialmente por material de desmonte, varía entre unos 7 y 30 m por un ancho de 5 a 20 m. El desnivel máximo registrado en estas canteras, con cortes a veces escalonados, es de 11 m, en la labor 1 y de 12, en la labor 2.

Posibilidades del yacimiento.

Evidentemente existe aún a la vista una apreciable cantidad de cuarzo, único mineral por el cual se explota este yacimiento. En cuanto a sus expectativas en minerales de litio, cabe señalar que en algunos de los frentes de las labores 1, 3 y 4 se encuentran los cuerpos de lepidolita que en caso de tener mercado podrían ser aprovechados. Igualmente se señala en la labor 5 la presencia de ambligonita en nódulos dispersos en un área de superficie no despreciable. Tanto en un caso como en el otro, se carece de elementos de juicio conducentes a una estimación de reservas.

9.- "LA VIQUITA"

Esta concesión minera consta de cinco pertenencias solicitadas por mica. Los primeros trabajos se concentraron alrededor del año 1952 en la pertenencia más austral denominada "La Viquita", en procura de berilo, en tanto que en la actualidad se trabaja en la unidad llamada "Cerro cantera de cuarzo". Constituye el yacimiento de litio más activo de la sierra de La Estanzuela.

Ubicación y recursos.

Este yacimiento se emplaza en el mismo campo en que se encuentra la mina "San Elías" y al N de la misma, unos 35 km al ENE de la localidad de Naschel, en el partido La Estanzuela del departamento Chacabuco.

Los caminos de acceso, si bien de tierra, se encuentran en buen estado de conservación hasta la entrada de la estancia "La Celestina". De allí en adelante desmejoran hasta el propio yacimiento, pero transitables por camiones. Los quehaceres de la mina son abastecidos con agua del arroyo Espesura que corre a unos 300 m del lugar de trabajo. La vegetación de la zona es herbácea y arbustiva, similar a la indicada para "San Elías".

Geología.

El ambiente geológico aquí imperante, al igual que en la mina citada es el del basamento cristalino representado aquí por esquistos cuarzo-micáceos, de rumbo general N-S a NNE-SSW e inclinación hacia el naciente y por una serie de filones o cuerpos pegmatíticos, de la misma dirección, que registran por lo general recorridos y espesores apreciables.

Los esquistos micáceos cercanos al yacimiento son de color gris, poco consistentes, bastante arenosos y de fina laminación. En su contacto con el cuerpo pegmatítico se muestran a veces turmalinizados en distinto grado.

El yacimiento.

En este caso nos hemos de referir tan sólo a la fracción de la pegmatita que se halla en explotación, la que se ubica en el extremo sureste de un gran cuerpo de forma de pera y cuyo eje mantiene una dirección NNE-SSW. Dicho cuerpo, de un desarrollo aproximado de 150 m se encuentra digitado en su base de 60 m.

La fracción del cuerpo pegmatítico en explotación muestra, como podrá apreciarse en lámina VIII, su cierre en su extremo austral, circundado por esquistos cuarzo-micáceos, los que,

además, delimitan su borde naciente y también el poniente en una extensión de unos 60 m. De allí en adelante sólo se observa una gran masa de pegmatita continua, tanto al N como al W de la terminación septentrional de la cantera, que superficialmente revela estar compuesta de cuarzo, feldespato y mica, de una textura granular mediana.

A juzgar por los trabajos practicados, la mineralización litífera en cuestión ha sido reconocida en una extensión de 60 m por un ancho máximo de unos 25 m. Cabe señalar que en todos los frentes de las labores subterráneas se observan minerales de litio lo que demuestra que la mineralización se extiende más allá de los 25 m indicados, por lo menos en el sector del yacimiento.

La masa de la pegmatita en cuestión revela evidentemente una diferenciación zonal granular y también mineralógica, si bien ésta no resulta muy diferenciable para las áreas marginales. Las zonas establecidas para el cuerpo de pegmatita en explotación son:

- a) Marginal y externa:
Espesor, 1-1,50 m. De grano fino, en sus comienzos, con aumento gradual hacia la parte interna. Componentes: cuarzo, microclino, oligoclasa, muscovita, biotita.
- b) Intermedia 1:
Microclino, cuarzo, albita (menos ácida que la de la zona siguiente), pertita.
- c) Intermedia 2:
Microclino, cuarzo, albita, espodumeno, apatita.
- d) Intermedia 3:
Microclino, cuarzo, espodumeno, albita, ambligonita.
- e) Núcleo (?):
Masas de cuarzo, observables en el piso de la cantera.

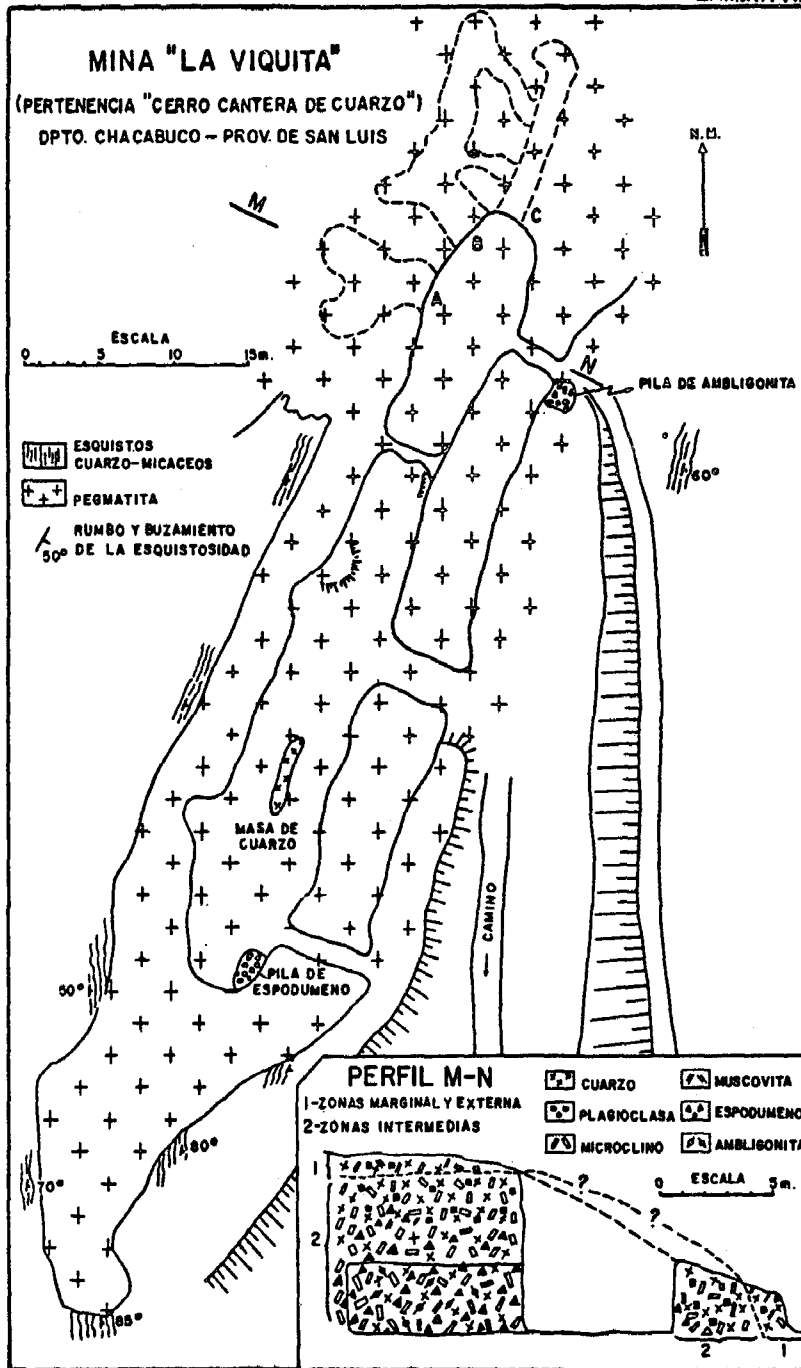
El material de las zonas intermedias es de grano mediano en la 1 a grande en las dos restantes. La potencia de la masa pegmatítica de dichas zonas, se estima en unos 6-7 m aproximadamente.

Mineralización.

Los minerales observados y sus características son:

Cuarzo.

Presente en todas las zonas. Forma masas puras, de color blanco lechoso, a veces manchadas por óxidos de hierro, en ciertos sectores de la cantera y en su piso. Dichas masas arrosariadas podrían bien pertenecer al núcleo de la pegmatita.



Plagioclasas.

En su variedad oligoclasa se presenta en las zonas marginal y externa, asociada a cuarzo, microclino y muscovita. En masas blancas, laminares, se observa la albita en las zonas intermedias acompañando al cuarzo, al microclino y a los minerales de litio. La variedad más ácida se halla en las zonas más internas.

Microclino.

De color blanco ligeramente rosado y rosado se encuentra en todas las porciones de la pegmatita, exceptuando en la de cuarzo que se considera el núcleo. La mayor proporción de este mineral radica en las zonas intermedias 2 y 3.

Muscovita.

En agregados escamosos finos y en paquetes de láminas chicas en las áreas portadoras de los minerales de litio, y también en paquetes de mayor tamaño, de una coloración igualmente blanco amarillento.

Espodumeno.

En cristales medianos y grandes que llegan a tener 1,50 a 2,00 m de largo por hasta 0,50 m de ancho, alojados entre masas de cuarzo y microclino, principalmente. Este aluminosilicato no se presenta al estado fresco, compacto. Predomina la variedad semi-fresca consistente en un material blanco, frágil, de aspecto cristalino que es el que se aprovecha. En un más avanzado estado de alteración se le nota de color gris a gris verdoso y hasta oscuro, por lo general húmedo y muy deleznable, con apariencia de material arcilloso. El análisis de la variedad fresca acusó un contenido de 7,8% Li_2O y 0,3% Na_2O . Dos muestras pertenecientes a un mismo cristal de espodumeno muy alterado registraron las siguientes evaluaciones analíticas: 5,1% Li_2O y 0,1 Na_2O en aquella extraída de la parte más externa del mismo y 7,8% Li_2O y 0,2% Na_2O en la correspondiente a su núcleo. La densidad de una muestra de espodumeno deleznable acusó un valor promedio de 2,96.

Ambligonita.

Aparece en papas, bochas y en masas de hasta 50 cm de diámetro. De color blanco a blanco ligeramente grisáceo, su participación en la masa de la pegmatita (zona intermedia 3) es menor que la que le corresponde al espodumeno. El análisis de una muestra acusó un tenor de 10,1% Li_2O y 0,1% Na_2O .

Berilo.

Escaso. En individuos medianos, de una coloración blanco amarillenta. Se le encuentra en la zona portadora de minerales de litio.

Tantalita.

Por lo común en colonia de cristales chicos asociados íntimamente a masas de plagioclasas.

Fosfatos (?).

Triplita o fosfatos de litio, hierro y manganeso, en avanzado estado de alteración, en masas chicas, de color oscuro, presentes en la zona intermedia 3.

Turmalina.

Relativamente escasa. Se la observa en las áreas marginales y también, como ya se expuso, turmalinizando los esquistos de la roca de caja.

Trabajos realizados.

En lámina VIII se indica el conjunto de las labores practicadas en "Cerro cantera de cuarzo". La principal consiste en una cantera que tiene un desarrollo longitudinal de 50m por un ancho variable entre 4 y 7 m. Su frente W posee una altura máxima de 6 m. A lo largo de la misma se nota la existencia de espodumeno y ambligonita. En el extremo N de la cantera se han abierto tres trabajos subterráneos que denominamos A, B y C, representados por amplias galerías y frentes de explotación, cuyo recorrido mayor alcanza a 11 m.

Producción.

En la época en que esta pertenencia fué visitada operaban 6 obreros dedicados principalmente a la extracción de espodumeno y ambligonita, en dos de las labores subterráneas y también en dos lugares del piso de la cantera, sitios sobre su frente E. Según información del señor Rosas Pedernera, la producción total del yacimiento "La Viquita", esto es de las pertenencias "La Viquita" - donde también aparece ambligonita - y "Cerro cantera de cuarzo" ha sido de aproximadamente: 30 t de berilo, 55 t de espodumeno, 80 t de ambligonita, 600 t de feldespatos y una tonelada de tantalita. En cancha habían 10 t entre espodumeno y ambligonita, además un "stock" de microclino y cuarzo.

Posibilidades del yacimiento.

A juzgar por el grado de mineralización que ofrecen los actuales frentes de trabajo, se tiene la impresión de que este yacimiento puede contener reservas interesantes tanto en ambligonita como en espodumeno, aún cuando la proporción aprovechable de este último acuse tenores relativamente bajos en litio. En el estado actual de los trabajos no resulta factible formarse una idea acerca del potencial de este yacimiento, por el desconocimiento que se tiene del gran cuerpo de pegmatita que contiene la parte actualmente productiva. En efecto, si la mineralización litífera no se circunscribe tan sólo al sector en explotación sino que se extiende a todo el cuerpo, se podrá esperar reservas muy apreciables, de lo contrario las mismas serían limitadas.

10.- "LAS TAPIAS"

En la conocida mina de berilo "Las Tapias" existe un sector portador de espodumeno fresco que se viene trabajando en escala modesta desde hace poco tiempo. Dicha mina que consta de dos pertenencias, propiedad de la Dirección General de Fabricaciones Militares, dista 2 km al NNW de la localidad del mismo nombre y 12 km hacia el ENE de la ciudad de Villa Dolores (Pedanía Las Rosas, departamento San Javier).

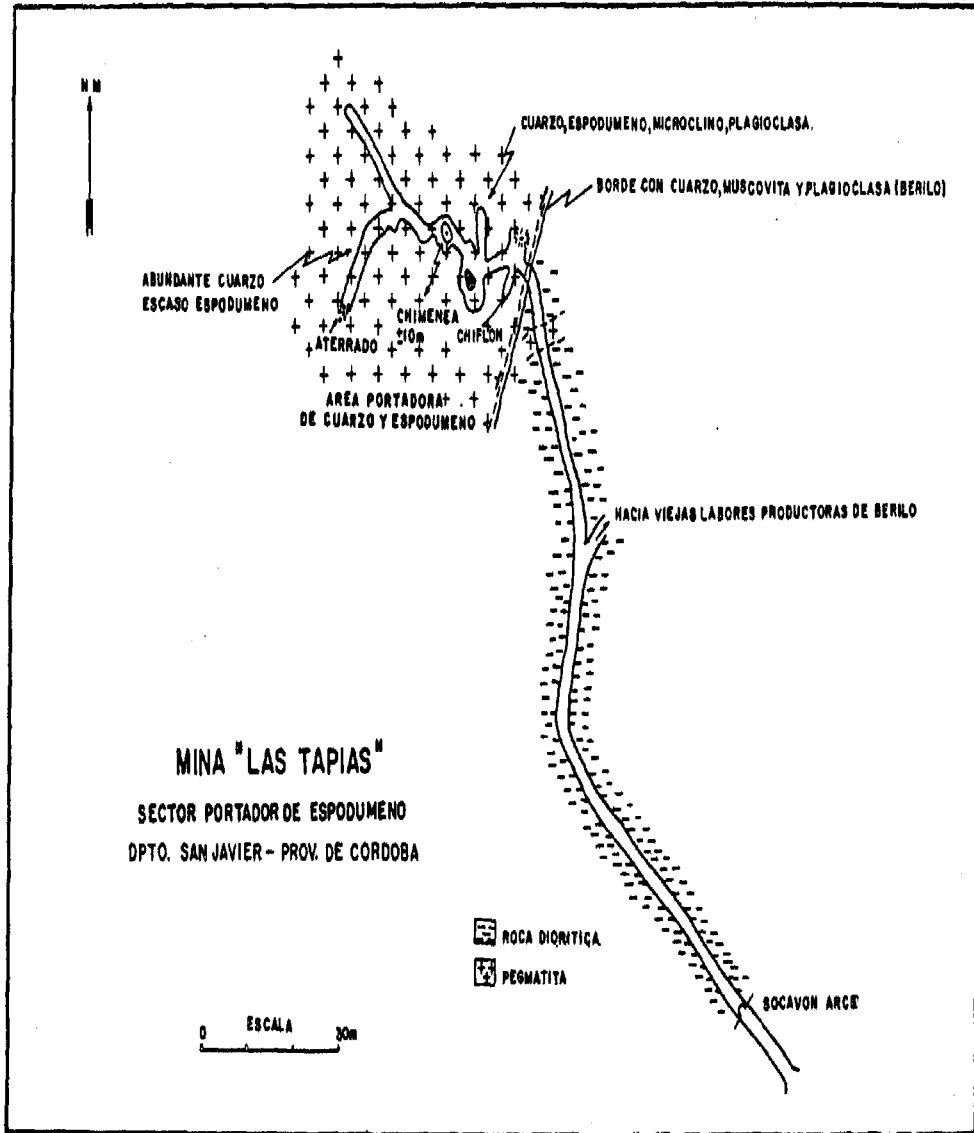
En la zona circundante a la mina se observan cuarcitas micáceas inyectadas por venas de cuarzo y micacitas granitizadas, de colores grises. En el yacimiento mismo asoma una masa de roca diorítica con diferenciaciones ricas en hornblendas (ortoanfíbolita), de color verde oscuro. Atravesando dicha roca se encuentra la pegmatita que constituye el depósito de berilo de la mencionada mina. Se trata de un cuerpo tabular con ramificaciones que, con rumbo E-W, asoma en una extensión de unos 100 m y registra un buzamiento de 18-30° S. Su potencia es de 10 a 12m.

Dejando de lado las características del sector explotado por berilo, se hará referencia tan sólo a la parte de la mina portadora de espodumeno que es la que interesa en esta ocasión. Se hace la salvedad que, además del área indicada, en el extremo NE de la mina, aparece otra que lleva espodumeno muy alterado, transformado en su mayor parte en cymatolita, de una coloración clara a verdosa, en una masa pegmatítica con berilo blanco y columbita. Esta última, en pequeñísimas proporciones.

El área productiva de espodumeno corresponde al del socavón denominado Arce sito unos 40 m por debajo de la cota de las instalaciones de la mina. Fue abierto hace algunos años por Fabricaciones Militares en el borde SW del yacimiento con la finalidad de localizar nuevas áreas berilíferas y facilitar el acceso a las labores más australes. En la realización de dicho socavón se cortó una gran masa de cuarzo asociado a espodumeno que es la que se explota actualmente.

En los primeros 98 m, el socavón ha sido labrado en roca diorítica. De ahí en adelante hasta la zona aterrada, unos 52m, el socavón y labores conexas han sido abiertas en un material integrado casi exclusivamente por cuarzo y espodumeno (lámina IX). El cuerpo de cuarzo y espodumeno muestra en su límite SE - en el contacto con la roca de caja - un borde estrecho compuesto de plagioclasa (albita), cuarzo y muscovita, y también berilo, en algunos sitios. En algunos lugares de la masa de cuarzo y espodumeno es dable observar la presencia de microclino, plagioclasa y mica, pero siempre proporciones no llamativas.

El cuarzo es masivo y de color blanco lechoso; la plagioclasa se presenta en masas laminares, chicas, bordeando por lo común



al espodumeno y al microclino. Este último es escaso y de color rosado. La muscovita forma pequeños paquetes o bien agregados escamosos.

El espodumeno se muestra en cristales aislados o agrupados, a veces con maclas de penetración, dispuestos indistintamente en la masa de cuarzo. Predomina el tamaño mediano de los cristales. Los hay cortos y gruesos, y también largos de hasta 2m. Su color es verde grisáceo y su contenido en FeO es de 0,85 %. Con frecuencia sus cristales se notan fracturados transversalmente y soldados por cuarzo e incluso por plagioclasas. Este aluminosilicato se presenta fresco, salvo en un pequeño sector antes de llegar a la chimenea, donde se halla transformado en cymatolita.

La proporción en que participa este mineral sobre el recorrido de los 52 m en que fue observado, puede estimarse a "grosso modo" en 10-15%. En los primeros 30 m su participación es algo superior. El análisis de una muestra pura registró un contenido de 7,9% Li_2O con 0,4% Na_2O .

En lo que respecta a la ubicación de la masa de cuarzo y espodumeno dentro de la estructura zonal del yacimiento, creemos - sin poder establecer una relación de conjunto, por falta de mayores datos - que la misma correspondería a una zona intermedia más bien que al núcleo.

En cuanto a las reservas de espodumeno de la mina "Las Tapias" carecemos, al igual que en los otros yacimientos tratados, de suficientes elementos de juicio que permiten delimitar el área mineralizada en sus tres parámetros. Si nos atenemos a los trabajos existentes, podríamos en una primera aproximación calcular una existencia de "mineral posible" sobre la base de una mineralización delimitada por 35 m de largo por 30 m de ancho y 5m de altura, y una recuperación de espodumeno del 10%. Con estos supuestos se alcanzaría una reserva de unas 1.400 t de espodumeno, incluyendo el material ya extraído a través del laboreo existente y de algunos trabajos de explotación. El presunto volumen real a obtener podría considerarse en un 35% inferior por pérdidas en la explotación y selección y en el material que se dejaría en los pilares en el transcurso de los trabajos de extracción, con lo cual se llegaría a una reserva del orden de 700 t, descontando las 250 t de espodumeno extraídas en los años 1960 y 1961, según información proporcionada por la empresa que explota actualmente "Las Tapias".

En la época en que esta propiedad minera fuera visitada, la empresa tenía 5 obreros, a destajo, dedicados a la explotación del espodumeno.

De las 250 t mencionadas, se comercializaron 200 t con una ley promedio de 5,5% Li_2O .

BIBLIOGRAFIA

1. ANGELELLI V.: "Recursos Minerales de la República Argentina, I. Yacimientos metalíferos ". Inst. Nac. Invest. Cien. Nat. Museo "Bernardino Rivadavia". Cien. Geol. II. Bs. As., 1950.
2. CAMERON N.E., JAHNS R.H., McNAIR A.H. y PAGES L.R.: "Internal Structure of granite Pegmatites". Econ. Geol., 1949.
3. CIANCIARULO S., BOECKMANN de : "Litio". Asoc. Arg. Empr. Mineros. Año I, N° 6. Bs. As., 1961.
4. CRESPO M.C.: "Informe sobre la mina "La Totora", San Luis" Dir. Minería y Fom. Ind. San Luis, 1959.
5. CRESPO M.C.: "Yacimiento de minerales de litio de la región del Totoral, San Luis". Dir. Min. y Fom. Ind. San Luis, 1959.
6. CRESPO M.C.: "Mina "Cabeza de Novillo", "San Luis". Dir. Minería y Fom. Ind. San Luis, 1959.
7. CRESPO M.C.: "Las minas de litio de Estanzuela, San Luis". Dir. Minería y Fom. Ind. San Luis, 1959.
8. CRESPO M.C.: "Informe sobre la mina "Cema", San Luis". Dir. Minería y Fom. Ind. San Luis, 1959.
9. HERRERA A.O.: "Estructura interna de las pegmatitas micacíferas de Valle Fértil, San Juan". Univ. Buenos Aires, Fac. Cien. Exac. y Nat. Contr. Científ. Serie Geol. Vol. II, N° 1 Bs. As., 1958.
10. CHAWICK R.: "Mechanical of Emplacement of the pegmatites". Bul. Geol. Soc. of America. Vo. 89. July, 1958.
11. SCHRECK A.E.: "Lithium". Mineral Yearbook, 1960.

INDICE

SUMARIO Y CONCLUSIONES	3
Introducción	6
I - GENERALIDADES	8
El litio	8
Sus minerales y yacimientos	8
Producción	10
Usos	12
Cotización	12
Su mercado en los EE.UU. de Norteamérica	12
II- YACIMIENTOS ARGENTINOS DE MINERALES DE LITIO	14
Características generales	16
a) Roca encajante	16
b) Emplazamiento	16
c) Morfología	17
d) Estructura	17
e) Mineralización	18
Posibilidades de los yacimientos	22
Producción	23
Exportación	25
Importación	25
Usos	26
III-DESCRIPCION DE YACIMIENTOS	27
1. "La Tatora"	27
2. "La Meta"	35
3. "La Rosada"	37
4. "Cabeza de Novillo"	40
5. "María del Huerto"	47
6. "Cema"	54
7. "San Luis"	59
8. "San Elías"	65
9. "La Viquita"	70
10. "Las Tapias"	75
BIBLIOGRAFIA	78

