

AREA DEL POLO DE DESARROLLO DE BAHIA BLANCA

RECURSOS MINERALES Y ROCAS DE APLICACION

Ing. Victorio Angelelli

Lic. Jorge Villa

Lic. José M. Suriano

SERIE II, N° 211

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte del estudio encomendado por LEMIT sobre los "Recursos Minerales y Rocas de Aplicación de la Provincia de Buenos Aires", y tiene por finalidad proporcionar información acerca de la disponibilidad de los recursos no renovables del área del polo de desarrollo de Bahía Blanca y de la medida en que ellos pueden contribuir al mismo.

Dicha área comprende 15 partidos, que, ordenados alfabéticamente, son: Adolfo Alsina, Bahía Blanca, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Coronel Suarez, Coronel de Marina L. Rosales, Guaminí, Patagones, Pellegrini, Puan, Saavedra, Salliqueló, Tornquist, Tres Arroyos y Villarino, cuya superficie totaliza unos 80.000 km². Geográficamente queda delimitada por los paralelos 33°10' y 41° de latitud sur y los meridianos 56°41' y 63°22' de longitud oeste.

Acerca de esta región suroccidental de la provincia, existen diversos estudios geológicos y geológico-económicos que abarcan el sistema de las Sierras Australes y las depresiones que contienen depósitos salinos, como así también la zona costera con las arenas negras, ferrotitaníferas, de playa y dunas, entre los que se señalan: Angelelli y Chaar (1964, 1967, 1969); Argam S.R.L. (1960); Cooperativa Geológica Minera del Sur (1958); Cordini (1950, 1960, 1967); Frenguelli (1950); Harrington (1947); Kilmurray (1963, 1966, 1968); Limousin (1956); Mauriño (1954); Suero (1957) y Terruggi et. al. (1959, 1964) como trabajos encomendados por el LEMIT, la Dirección Nacional de Geología y Minería, la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo La Plata (tesis doctorales).

Dentro de la actividad minera de la provincia, la realizada en el área del polo de desarrollo de Bahía Blanca se circunscribe a la explotación de evaporitas y algunas rocas de aplicación, en una proporción solo destacable en el orden nacional, en lo que concierne al aprovechamiento de la sal común y sulfato de sodio.

La presente información se basa en el resultado de estudios anteriores y en las observaciones registradas por los autores en dos giras de reciente realización (diciembre 1971), con las que se cubrió prácticamente la actividad minera más destacable de la región que nos ocupa, con la revisión de 30 explotaciones, entre minas y canteras.

En ella se ponen de manifiesto las características más salientes de los depósitos minerales o de las rocas tratadas; su mineralización y tenores, según los casos; reservas y labores realizadas; producción, etc., conjunto de datos que permiten ilustrar acerca de la importancia de los yacimientos o concesiones mineras consideradas.

En la preparación de este trabajo deseamos dejar constancia de la amplia colaboración recibida de parte del personal de la División Minería del Departamento de Geodesia (M.O.P. de la Prov. de Buenos Aires) al que expresamos nuestro más sincero agradecimiento.

RASGOS MORFO-GEOLOGICOS DEL AREA

Con la finalidad de ubicarnos en el ambiente imperante en el área, a continuación se expone, en forma muy somera, su morfología y elementos geológicos principales en relación con las concentraciones minerales y rocas de aplicación en la misma.

De su superficie total de aproximadamente 80.000 km², solo una reducida fracción pertenece a un relieve montañoso, representado por las Sierras Australes, de alrededor de 2.000 km², en tanto que el resto lo constituye una llanura que en sus sectores austral y occidental es recortada esencialmente por depresiones y bajos que albergan las acumulaciones minerales de mayor interés del SO bonaerense (evaporitas).

Las Sierras Australes, de dirección general NO-SE y de un recorrido de unos 175 km, comprenden dos grupos de eleva

ciones; uno oriental, con las sierras de Tunas y Pillahuincó, de un relieve más bien suave y con cumbres que se mantienen a una altura de 600 a 700 m s.n.m.; el otro, el occidental, se caracteriza por formar cordones que constituyen altas crestas y que registran las alturas máximas de la provincia, entre 900-1000 m sobre el nivel del mar.

De acuerdo con Harrington (1947), en estos relieves participan elementos asignados al Precámbrico, Silúrico, Devónico inferior, Pérmico, Mioceno, Plioceno y Cuaternario (Pleistoceno).

Al Precámbrico corresponden rocas ígneas representadas por granitos y pórfidos cuarcíferos; los primeros presentes en cerro Colorado, cerro Pan de Azúcar, San Mario, Aguas Blancas y Lopez Lecube, algunos de los cuales se han explotado y aún se explotan como piedra partida.

Los terrenos del Paleozoico, sedimentitas en su totalidad, de un espesor total de 4.500-4.800 m, comprenden, de abajo hacia arriba, la Serie de Curamalal (Silúrico), la de la Ventana (Devónico inf.) y el Sistema de Pillahuincó (Pérmico), conjuntos en los que intervienen sedimentos preponderantemente arenosos, a saber: areniscas cuarcíticas, de grano fino a grueso, por lo general de fina estratificación, a veces muy homogéneas, compactas, con intercalaciones arcillosas en algunos casos; areniscas conglomerádicas; conglomerados; pizarras, arcillas, etc. De estos elementos revisiten interés las areniscas cuarcíticas (cuarcitas) de los grupos Mascota y Trocadero (Serie Curamalal) y Bravard (Serie de Ventana), como así también ciertas areniscas de la Serie Bonete (Sistema de Pillahuincó), algunas de las cuales son motivo de explotación. Suero y col. (1957), en su trabajo sobre la sierra Pillahuincó, se refiere a las areniscas de la última serie indicada, señalando además la existencia de areniscas útiles en la de Tunas, y de capas de arcillas blanquecinas (Serie de Bonete), de algunos dm de potencia, con 16,4-20 % de Al_2O_3 , no aptas para ser empleadas en la industria cerámica.

Los sedimentos del Terciario, constituidos por el conglomerado rojo y por areniscas, de un espesor de alrededor

de 180 m en total, no han sido motivo de aprovechamiento.

En esta extensa estructura serrana, portadora de abundantes vetas hidrotermales de cuarzo, no se ha registrado ninguna mineralización metalífera, al presente (Harrington, 1947).

Finalmente, al Holoceno corresponden acumulaciones de arena y canto rodado como las existentes y explotadas en las del río Sauce Grande, sus arroyos principales y en otros lugares de las Sierras Australes.

Los 78.000 Km² restantes del área en consideración representan un relieve de llanura, integrada por la del sector sur, comprendida entre los ríos Colorado y Negro, que Frenguelli (1950) considera geográfica y geológicamente relacionada con las mesetas patagónicas.

Se trata de un meseta baja, casi llana, con cañadones erosivos y depresiones tectónicas cerradas, que encierran salinas y salitrales, constituida por sedimentos rionegrenses (Plioceno) y del Puelchense (Pleistoceno). En su recorte costero se presentan psammitas, del Holoceno, portadoras de minerales ferrotitaníferos y zircón, tanto en el material de playa cuanto en el de dumas, en particular en el tramo comprendido entre San Blas y Punta Rasa, de donde, con intermitencias, se les explota.

Del río Colorado al norte, hasta más allá del límite norte del área en cuestión, y en todo lo que resta de la misma, excluidas las Sierras Australes, se presenta un relieve de llanura monótona, interrumpida sólo por valles erosivos, formaciones eólicas y fuertes depresiones, con cuencas cerradas, que dan lugar a diversos cuerpos de agua, a veces fuertemente salinizada, y a salinas como ser los de Chasilauquen, Epecuén, del Monte, Alsina, Chasicó-Salinas Chicas y otros productores de sal común y sulfato de sodio, originadas por descenso de bloques profundos.

Participan en la constitución de esta llanura, sedimentos areno-arcillosos, en parte loessoides, de la Formación Pampeana y también de la Postpampeana.

Finalmente, cabe señalar entre otros elementos presentes en el relieve de llanura en general, la existencia de tosca, material calcáreo originado en el Cuaternario, en mantos o costras de mayores espesores y riqueza en carbonato, particularmente en los partidos de Dorrego y Tres Arroyos. Se le encuentra además, en los de Bahía Blanca, Saavedra, Coronel Pringles, Villarino y Patagones, siendo objeto de explotación en diversos lugares.

RECURSOS MINERALES Y ROCAS DE APLICACION

Atento a lo expuesto al tratar los rasgos morfo-geológicos del área en cuestión. los minerales y rocas de aplicación presentes en la misma, se agrupan a los fines de su consideración, en los apartados siguientes (Lámina I).

Minerales metalíferos: Depósitos psammíticos portadores de compuestos de hierro, de titanio y de circonio.

Minerales no metalíferos: Mica y cuarzo, procedentes de una cuarcita milonitizada.

Depósitos salinos (evaporitas): sal común y sulfato de sodio.

Aguas termales salinizadas.

Rocas de aplicación: Granitos, cuarcitas y tosca
Arena y canto rodado.

MINERALES METALIFEROS

YACIMIENTOS FERROTITANIFEROS

La existencia de minerales de hierro y de titanio en el litoral atlántico bonaerense es conocida desde hace mucho tiempo, como constituyentes pesados de las arenas de playas y dunas.

El sector más rico en dichos minerales es el compren-

dido entre la bahía San Blas y Punta Rasa, como lo certifican los datos aportados por Teruggi et. al. (1964), al investigar el material de la costa comprendida entre Bahía Blanca y Río Negro.

Los estudios realizados por Mauriño (1954) y Limousin (1956) entre Faro Recalada y Faro Monte Hermoso y Faro Recalada y Punta Asunción, respectivamente, han demostrado, entre otros, la existencia de minerales magnéticos en proporciones de 5 hasta 15%, en la capa de hasta 30 cm de arenas de playas y dunas.

Con posteridad a estos trabajos, Navarini (1965) se refiere particularmente a las reservas de la zona de San Blas y Angelelli y Chaar (1964 y 1967) llevan a cabo una exhaustiva investigación orientada hacia la determinación de los minerales útiles de las arenas, con especial enfoque de su contenido de zircón.

Se trata de acumulaciones de psammitas de playa y de dunas, procedentes de rocas volcánicas feldespáticas (riolitas-pórfidos cuarcíferos y sus tobas) y básico-intermedias (basalto, andesitas). Su mayor contribución proviene de la desintegración por la acción marina de los terrenos pliocenos y pleistocenos aflorantes de la costa.

En lo referente a las concentraciones de minerales metalíferos opacos, se sostiene que ella obedece únicamente a la acción de corrientes, derivas, etc., que se hacen más efectivas en determinados lugares, como ser en San Blas y Faro Segunda Barranca, quizás por corrientes marinas, como la de las Malvinas.

Las zonas de los depósitos de playas corresponden al tipo de costas de construcción y también al de costa de destrucción.

Bordeando las playas se encuentran las lomas o cordones de dunas, de naturaleza eólica, formadas por las arenas que el mar arroja a las mismas.

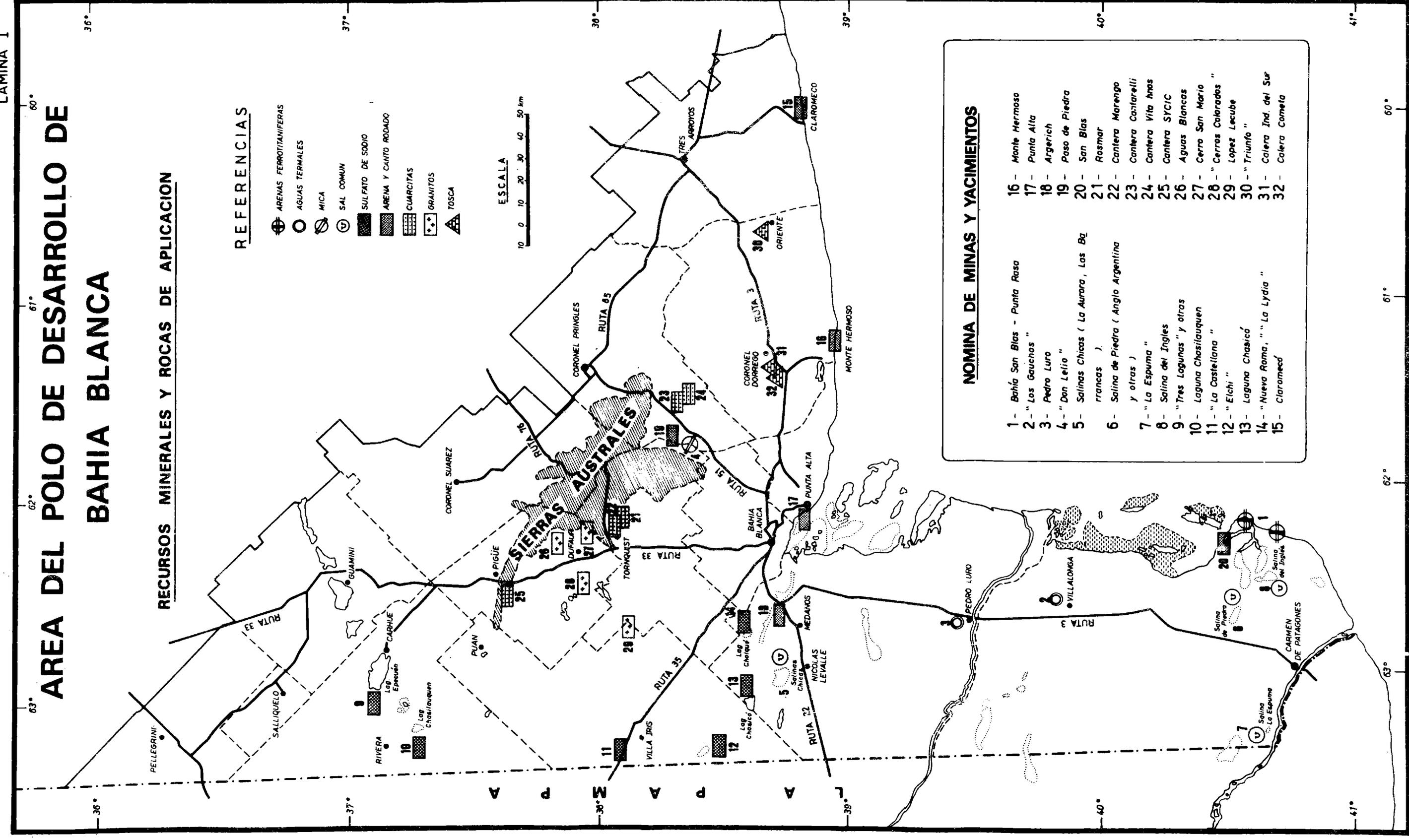
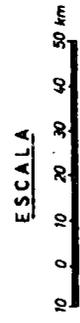
Las arenas, de una granulometría fina a mediana y co-

AREA DEL POLO DE DESARROLLO DE BAHIA BLANCA

RECURSOS MINERALES Y ROCAS DE APLICACION

REFERENCIAS

- ARENAS FERROTIANIFERAS
- AGUAS TERMALES
- ⊗ MICA
- ⊕ SAL COMUN
- SULFATO DE SODIO
- ▨ ARENA Y CANTO RODADO
- ▤ CUARCITAS
- ⊠ GRANITOS
- ▲ TOSCA



NOMINA DE MINAS Y YACIMIENTOS

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 - Bahía San Blas - Punta Rasa | 16 - Monte Hermoso |
| 2 - " Los Gauchos " | 17 - Punta Alta |
| 3 - Pedro Luro | 18 - Argerich |
| 4 - " Don Lelio " | 19 - Paso de Piedra |
| 5 - Salinas Chicas (La Aurora, Los Baños y otras) | 20 - San Blas |
| 6 - Salina de Piedra (Anglo Argentina y otras) | 21 - Rosmar |
| 7 - " La Espuma " | 22 - Cantera Marengo |
| 8 - Salina del Ingles | 23 - Cantera Cantarelli |
| 9 - " Tres Lagunas " y otras | 24 - Cantera Vito Hnas |
| 10 - Laguna Chasilaquén | 25 - Cantera SYCIC |
| 11 - " La Castellana " | 26 - Aguas Blancas |
| 12 - " Elchi " | 27 - Cerro San Mario |
| 13 - Laguna Chasicá | 28 - " Cerritos Colorados " |
| 14 - " Nueva Roma, " " La Lydia " | 29 - Lopez Lecube |
| 15 - Claromeco | 30 - " Triunfo " |
| | 31 - Cantera Ind. del Sur |
| | 32 - Cantera Cometa |

loración castaño amarillento grisáceo, tonalidad a un tipo moderado de arena negra, están constituidas por minerales livianos, pesados y magnéticos, al imán permanente.

Los primeros consisten esencialmente en cuarzo, plagioclasas, feldespatos potásico, vidrio y pastas volcánicas; los pesados por piroxenos y anfíboles a los que se suman los minerales opacos (ilmenita con hematita) y en menor proporción zircón, rutilo, titanita, etc, y los magnéticos, por titanomagnetita con o sin desmezcla de ilmenita, magnetita y hematita.

El contenido en minerales pesados opacos es muy variable: se presentan como granos finos diseminados en la masa arenosa o bien constituyendo delgadas capas o concentraciones lenticulares, de gran pureza, con espesores de hasta 20 cm.

La relación establecida entre minerales magnéticos y no magnéticos es de aproximadamente 2:1.

Estos depósitos representan las mayores concentraciones de minerales de titanio y de zircón evidenciadas al presente en el país.

Los estudios realizados en los años 1963 y 1964 establecieron para el sector San Blas-Punta Rasa una reserva total, correspondiente a un volumen de 21 millones de toneladas de arenas de playa y dunas (denominadas médanos en el trabajo) de 1.840.000 t de minerales magnéticos y 820.000 t de minerales no-magnéticos (incluyendo 14.000 t de zircón), o sea una existencia de 1.370.000 t Fe y 434.000 t TiO_2 , cuya discriminación y tenores medios se indicarán al considerar San Blas-Punta Rasa.

Los ensayos de concentración de estas arenas han permitido obtener concentrados con tenores de 50-54 % Fe; 16,1-17,3 % TiO_2 con 0,4 % V_2O_5 y 0,6 % de zircón, registrando su fracción magnética: 56-57,7 % Fe; 13,7-15,4 % TiO_2 con 0,5 % V_2O_5 y la no magnética: 38,4-47 % Fe; 20,6-22,4 % TiO_2 y 0,25 % V_2O_5 . Esta última fracción acusa un contenido de 1,8-2,0 % de zircón y 0,10-0,26 % de rutilo.

Las concentraciones de la zona de Punta Rubia fueron motivo de explotaciones en 1939, registrando una producción de 2.794 t, con destino a la industria del cemento. Las arenas eran tratadas en instalaciones electromagnéticas.

En 1961-1962 la empresa Titanit intenta aprovechar los minerales del sector San Blas como materia para la elaboración del blanco de titanio.

En 1969 y 1970 la Estadística Minera de la Nación señala una producción de 235 y de 918 t de mineral rico, destinadas, en el primer año citado a la preparación de medio denso para el lavado del carbón de Río Turbio, y en el segundo, a la elaboración de cemento (Petroquímica).

PATAGONES

San Blas - Faro Segunda Barranca

Los depósitos de minerales de hierro, de titanio y de zircón de San Blas-Faro Segunda Barranca, investigados por Angelelli y Chaar (1963, 1967), comprenden un desarrollo de 30 km que, incluyendo su prolongación hasta Punta Rasa, alcanza los 45 (Lámina II).

De esa extensión, 13 km están cubiertos por otras tantas pertenencias mineras de 20 ha cada una.

La población de San Blas, sita en el extremo norte de los depósitos, dista 35 km al SE de la estación José B. Casas (F.N.G.R.) y 95 Km al NE de Carmen de Patagones.

Del tramo mencionado se procedió al estudio detenido de los 30 km primeros, mediante la toma de muestras obtenidas por sondeos, realizados tanto en la playa como en las dunas, a profundidades de 0,5-0,7 m en el primer caso y de 3-4-5 m en las dunas, hasta encontrar el piso firme.

La playa posee un ancho de pocas decenas de metros hasta 300 m y un máximo de 1.000 m. Las dunas acusan un ancho de 100 - 300 m y una altura de hasta 7-8 m, y forman una

franja más o menos continua, de rumbo general N-S.

Como resultado de los datos anotados en campaña y de los obtenidos en gabinete, se ha llegado a establecer las siguientes reservas:

en t	MINERALES MAGNETICOS	MINERALES NO MAGNETICOS
SECTOR SAN BLAS - FARO SEGUNDA BARRANCA (Mineral indicado) 30 km	1.300.845 con 57,3 % Fe y 14,5 % TiO ₂	650.000 con 44,9 % Fe y 22,1 % TiO ₂ , conteniendo 10.382 t de zircón y 1.413 t rutilo
FARO SEGUNDA BARRANCA- PUNTA RASA (Mineral inferido) 15 km	540.000	270.000 con 3.500 t zir- cón y 450 t rutilo

Estas reservas están contenidas en el primer caso en 12.000.000 t de arenas y en 9.000.000, en el segundo. Los tenores medios correspondientes a la reserva total San Blas Faro Segunda Barranca son: 16,2% entre minerales magnéticos y no-magnéticos y 860 g/t de zircón. Las dunas acusan tenores de minerales magnéticos de 16,9 a 20,6% y de 1.683 a 1.862 g/t de zircón en el área de la baliza La Torre-Faro Segunda Barranca.

TRES ARROYOS

Claromecó

Las arenas de las dunas del sector de Claromecó fueron

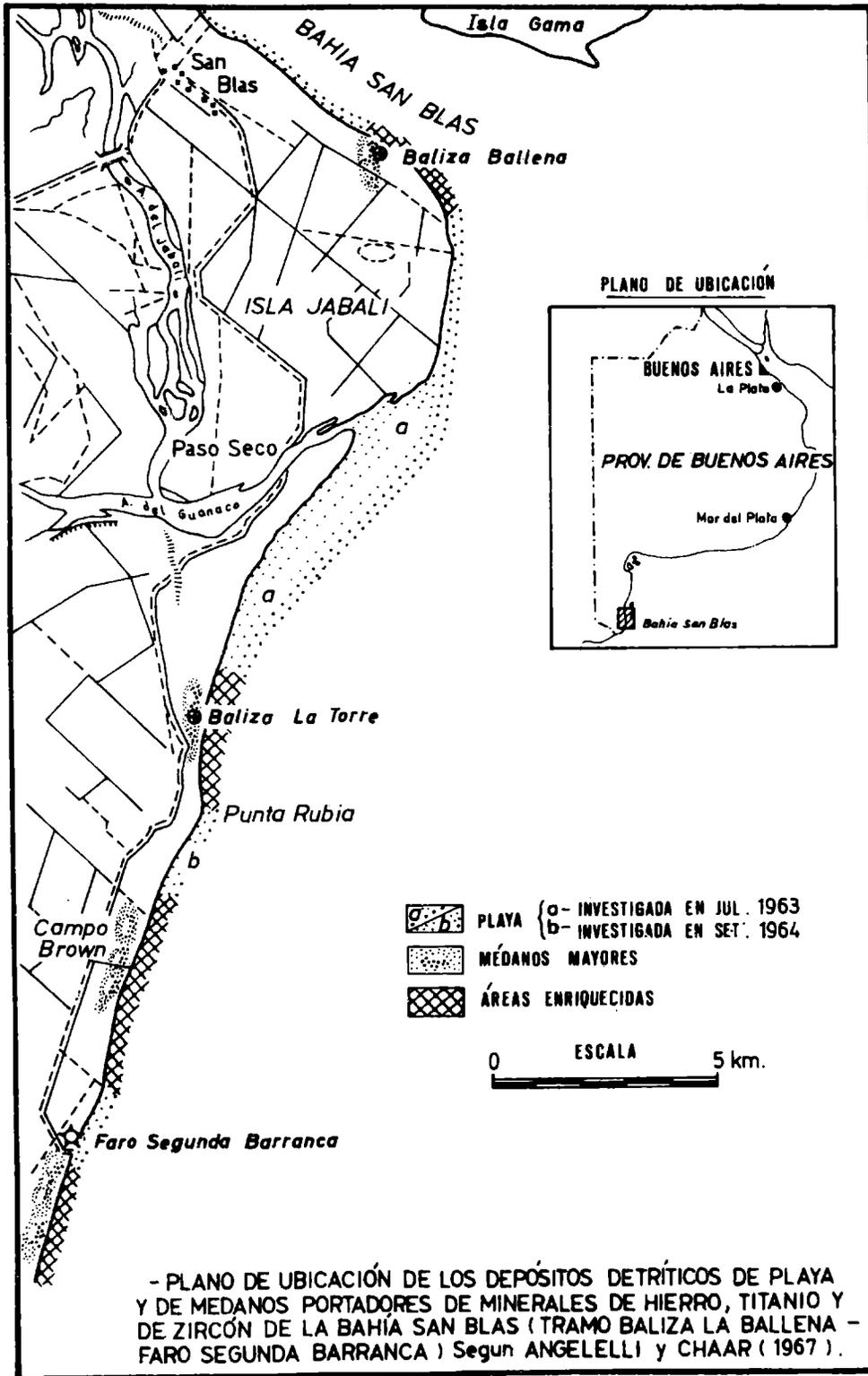
consideradas por Lannefors (1930) al estudiar las posibilidades de aprovechamiento del hierro contenido en las arenas del litoral atlántico bonaerense. Más tarde Teruggi et. al (1959), al investigar las arenas de la costa del tramo comprendido entre Cabo San Antonio y Bahía Blanca, se refieren a dicha zona, y de reciente data es la investigación realizada por Angelelli y Chaar (1969) con vistas a definir su contenido en zircón.

En este último trabajo se estudian 20 cuerpos de dunas (denominadas médanos en el trabajo), esparcidos en 15 Km, tanto el norte como al sur del balneario de Claromecó. Dichas dunas registran una altura de 4-7 m, llegando en algunos casos a 15-20 m; un desarrollo de 200-450 y hasta 700 m y un ancho de 60-100 m. Dispuestos cerca de la costa, poseen una dirección N-S.

El material tiene un color grisáceo con tinte castaño claro. Su granulometría es superior al de las arenas de los médanos de San Blas, siendo idéntica su composición mineralógica.

Un común general acusó: 3,8% de minerales magnéticos, 80% de minerales livianos y 16,2% de minerales pesados.

Los resultados obtenidos del muestreo mediante sondeos de los 20 cuerpos citados, determinan un tenor ponderado de: 4,1% de magnéticos, 2,05% de minerales no-magnéticos, 233 g/t de zircón y 42 g/t de rutilo. Para un volumen de 6.217.000 t de arenas se establecen las siguientes reservas: 258.000 t de minerales magnéticos, 129.000 t de minerales no-magnéticos, los que incluyen 1.450 t de zircón y 260 t de rutilo.



C.P.T.

MINERALES NO-METALIFEROS

MICA Y CUARZO

TORNQUIST

"Don Lelio"

Esta propiedad minera denunciada por mica, no se encontraba activa en el momento en que fue visitada (diciembre 1971). Se halla situada a unos 600 m al oeste del río Sauce Grande; dista 17 Km al NE de Cabildo y 70 Km en la misma dirección de la ciudad de Bahía Blanca, próximo al dique Paso de las Piedras (Lámina I).

Consiste en una cantera representada por un corte que avanza en 60 m de desarrollo, con rumbo N 40° 0 y con una altura máxima del frente de 12 m.

El material es una cuarcita micácea, de grano muy fino, milonitizada, de color blanco, con brillo sedoso, completamente deleznable y que presenta una fina estratificación, de dirección predominante N 20° 0 y buzamiento 20 ° S0, con diaclasas orientadas N-S y algo inclinadas al oeste.

Dicho material pertenece al grupo Trocadero, de la Serie Curamalal (Paleozoico inf.).

En su composición participan como minerales esenciales, cuarzo y mica (muscovita), con illita, tremolita, limonita e ilmenita (?), en muy pequeñas proporciones. El contenido medio en cuarzo y mica es de 82,5% y 14,6%.

Se tiene prevista la instalación de una planta de tratamiento de 100 t/día por procesos de disgregación, atrición, flotación y clasificación hidráulica, para una producción de 6,5 t de mica y 70 t de cuarzo, estas últimas distribuidas en fracciones de las siguientes mallas: 30-100

50,3 t; 100-250, 9,7 t y mayor de 250, 30 t, materiales todos ellos que tendrían mercado interno (datos proporcionados por el B.N.D.).

YACIMIENTOS SALINOS

En la llanura que se extiende en los sectores S0 y 0 de la provincia, desde Carmen de Patagones por el sur hasta Trenquen Lauquen por el norte, sobre un recorrido de 540 Km, existe una serie de cuerpos de agua salinizada (lagunas) y salinas portadores de cloruro de sodio (ClNa , sal común o halita) y sulfato de sodio (SO_4Na_2), alojados en accidentes tectónicos que modelaron no solamente sus cuencas sino también que, en algunos casos, facilitaron el acceso a las mismas de aguas profundas salinizadas, procedentes de terrenos terciarios (lámina I).

Acerca de estos depósitos salinos o evaporitas, Cordini (1950, 1960 y 1967) efectuó una muy completa investigación de los principales yacimientos de sal común y de sulfato de sodio bonaerenses.

Los distintos cuerpos de agua y salinas que han de considerarse en este trabajo, se agrupan, de sur a norte, como sigue: 1) Salina de Piedra, Salina del Inglés, Salina La Espuma, en el extremo austral de la provincia (partido de Patagones); 2) Salinas Chicas, Laguna Chasicó y Choiqué, en el área cercana a Bahía Blanca; las dos primeras alineadas en una fosa de rumbo NO-SE (partido de Villarino) y 3) grupo de lagunas de Chasilauquen, Epecuén y otras, emplazadas en una depresión, orientada NE-SO (partido de Adolfo Alsina).

Estos cuerpos de forma alargada y también semicircular acusan dimensiones variables; entre los mayores se encuentra la laguna de Epecuén con 18 Km de longitud por 8 de ancho, y Salinas Chicas, de 8 x 4 Km, y entre los menores: Salina La Espuma, de 1.500 x 800 m y el correspondiente a la mina "La Castellana", casi circular, de 600 m de diámetro.

Bordean a los depósitos, barrancas de terrenos cuaternarios, a veces portadores de una costra calcárea y hasta

sedimentos del Plioceno. Por lo general, sedimentos eólicos médanos semifijos, rodean a los cuerpos de agua o a los depósitos salinos, cuya altura, en ciertos casos, como ser en Salinas Chicas y Chasicó, se halla a 42 y 25 m bajo nivel del mar, respectivamente.

Dentro del conjunto de los cuerpos señalados cabe su distinción, conforme con su contenido aprovechable, esto es en: productores de sal común (salinas) y en productores de sulfato de sodio (sulfateras) y cuyo aprovechamiento difiere en cuanto a la época de extracción, debido al diferente grado de solubilidad de las sales mencionadas.

Aparte del cloruro y sulfato de sodio, cabe señalar la participación, en proporciones reducidas, de bromuro de magnesio y de cloruro de potasio, que para Salinas Chicas, se encontrarían en cantidades de 609 y 2.910 g/m³, respectivamente, según Cordini (1950).

Las salinas constituyen cuerpos de agua temporarios (periodicamente inundables) denominadas salinas de cosecha, originadas por redisolución de su reserva permanente y recristalización de la sal en períodos de sequía. La reserva permanente, de algunos dm a varios metros de espesor, está representada por capas o capas de cloruro de sodio asociado a sulfato de sodio, que alternan con otras de fango escuro y yeso.

Respecto a la ubicación de la reserva permanente, las salinas pueden ser: de piso con reserva por debajo de una cubierta limo-arenosa, el caso de Salina de Piedra y del Inglés, y de piso con reserva arriba, ejemplo: Salinas Chicas.

La costra temporaria, esto es, la capa de sal recristalizada que se cosecha, adquiere un espesor que depende obviamente de las condiciones climáticas imperantes, pero que por lo general varía entre 1 y 3 cm.

Esta costra temporaria, una vez recogida se emparva por algún tiempo para lograr una cierta depuración de la sal.

Los cuerpos salinos están rodeados de una faja de sedi

mentos oscuros, salinizados, de poco soporte, ricos en materia orgánica (gyttia).

Los depósitos de sulfato de sodio o sulfateras comprenden mas bien lagunas de evaporación y separación de dicha sal de sus aguas en los meses de invierno, compuesto que bajo la forma de mirabilita ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$), cristaliza a bajas temperaturas, flotando sobre las mismas. De este tipo de depósitos, el más importante lo representa la laguna de Epecuén.

Aquí también se procede emparvar el sulfato, antes de su ulterior tratamiento hasta la obtención de sulfato anhidro.

En cuanto al origen de las sales debe aceptarse como de procedencia marina; algunas salinas y salitrales son costeros, y aún para el caso de Salinas Chicas, existe evidencia de que la ingresión Querandí alcanzó la laguna de Chasicó, pero con todo hay que admitir el aporte a las cuencas de aguas salinizadas profundas que ascienden a través de fracturas y que enriquecen el contenido original marino.

De conformidad con la información disponible, las reservas globales en cloruro y en sulfato de sodio en los depósitos considerados ascenderían, en cifras redondas, a 93.500.000 t de cloruro de sodio y 32.000.000 t de sulfato de sodio (pág. 127).

En este apartado se consideran además las aguas termales de Pedro Luro y "Los Gauchos" por su elevada mineralización, en la que participa el bromo.

La provincia de Buenos Aires es el segundo productor del país, tanto de cloruro como en sulfato de sodio, después de La Pampa en el primer caso y de Santa Cruz en el segundo. Sin embargo, desplazó a Santa Cruz en 1970.

El producido de estas sales en el quinquenio 1966-1970, conforme con la Estadística Minera de la Nación, ha sido, en toneladas, como sigue:

	<u>Sal común</u>	<u>Sulfato de Sodio</u>
1966	358.609	5.898
1967	209.915	10.898
1968	192.570	4.863
1969 (1)	-----	6.868
1970	236.206	14.704

(1) No se registró producción alguna por precipitaciones acaecidas en los meses de verano.

SAL COMUN

PATAGONES

Salina de Piedra.

Se halla ubicada 14 km al NO de la estación Cardenal Cagliero; es conocida también como Salina de Cagliero.

Este cuerpo salino, de una longitud de 15 km por poco mas de 2 km en su parte más ancha, está orientado hacia el ONO y, según Cordini (1967), tiene una superficie salinizada, entre la salina, playas inundables y los salitrales, de 2.200 ha, de las cuales 1.700 pueden trabajarse.

Se trata de una salina denominada "reserva abajo", por tenerlas debajo de un relleno limo-arenoso de alta capilaridad; la formación de su costra temporaria es más lenta que en aquellas con reservas arriba.

El agua madre de la salina, de una profundidad de 27 cm, en la época en que fué estudiada por el autor citado, contenía: 310,6 o/oo ClNa y 9,73 o/oo SO₄Na₂. Su reserva fue establecida en 142.460 t de ClNa contenidas en aguas madres.

En los años normales las cosechas podrían producir 18.000-20.000 t y en años excepcionales 22.000-30.000 t,

según Cordini (op. cit.).

A este yacimiento el autor citado, teniendo en consideración su capa permanente, le asigna una reserva total estimada en 20.000.000 t de ClNa.

Esta salina está cubierta con 120 pedimentos mineros, de los cuales 40 pertenecen a la Cía Salinera Anglo Argentina S.A.I.C., sita en el sector sur de la Salina, que en el verano 1970-1971 extrajo unos 14.000 m³ de sal.

Entre otros productores figuran Oscar Conti y Argañaraz y Alcorta.

Salina del Inglés

Se encuentra situada 25 km, en línea recta, al SO de la población de San Blas, y a 20 km de la costa marina. Esta cuenca, de una superficie de 2.000 ha (aprox. 6 x 3,5 km), ha estado unida con el Salitral Grande y este a su vez, con el mar abierto.

Bordean a la misma sedimentos de ambiente pseudomarino, yesíferos. La capa madre, reserva permanente, se encuentra en la parte central de la salina, a profundidades de 0,40-0,70 m. Hacia la periferia abunda el yeso, en cristales, en mezcla con un sedimento amarillento. No se tiene información respecto del espesor de la reserva permanente.

Su piso es blando. Se intentó explotarla hace mucho tiempo pero sin resultados (datos proporcionados por el Lic. J. Olibarrena).

Cordini (1967), le asigna a este cuerpo salino una reserva estimada en 5 millones de toneladas de cloruro de sodio.

Salina La Espuma

Este pequeño cuerpo salino se encuentra ubicado 50 km al NO de Carmen de Patagones, 28 km siguiendo la ruta 248 en dirección a Guardia Mitre y 2 km sobre la margen derecha

de la misma.

Registra una longitud aproximada de 1.500 m y un ancho de 800 m, habiendo sido cubierta por 5 pertenencias mensuradas, que constituyen la mina "La Espuma".

Es explotada en su sector austral por su concesionario, Juan M. Gaspalou, que lo hace en forma muy precaria, alcanzando una producción de pocas decenas de toneladas, las que son consumidas localmente.

VILLARINO

Salinas Chicas

Este importante cuerpo salino se encuentra situado a sólo 12 km al norte de Nicolás Levalle, su estación de embarque, y a 60 km al oeste de Bahía Blanca.

Se trata de un cuerpo de aguas residuales alojado en un graben compuesto, dentro de la gran fractura que nace en el seno de Bahía Blanca y se dirige hacia el NO, según Cordini (1950).

De forma ligeramente alargada, orientado al NO, registra una longitud de 8 km, un ancho de 4 y una superficie de 34,6 Km². La superficie del depósito se halla 42 m bajo el nivel del mar. En la cuenca se distinguen: sedimentos salinos (reciente y cuaternario muy joven); médanos y rellenos en gran parte eólicos (Cuaternario); sedimentos terrazados contemporáneos a la ingresión Querandí; rellenos de carácter loessoide de la base del Cuaternario y areniscas friables del Rionegrense (Plioceno).

Se encuentra circundado por una franja de sedimentos muy oscuros salinizados que constituye la playa inundable, de reducida capacidad para soportar cargas, la que a su vez está rodeada de la playa emergida.

Su contenido salino es, en su mayor parte, de origen marino, por la ingresión del Querandí que alcanzó también a la laguna Chasicó.

Es muy probable que esta salina se haya enriquecido en cloruros procedentes de aguas profundas. Cordini (op. cit.), estableció un contenido salino total, en promedio, de 338,02 ‰, discriminado así: ClNa, 275,47; SO₄Na₂, 36,16; y otras sales, 27,39 ‰.

Se comporta como una salina de cosecha por redisoluciones y evaporaciones periódicas; deposita cloruro de sodio manteniendo en solución el sulfato en sus aguas madres.

Sus aguas son de un color rosado por la gran cantidad de plancton existente, siendo el planctonte más abundante el Artemia salina Lin.

Acorde con el ciclo de las aguas madres para un período de 8 meses (1941), la variación en ClNa y SO₄Na₂ (valores extremos) es: 252,87-301,50 y 15,15-69,05 ‰ respectivamente.

El tonelaje en ClNa y SO₄Na₂ disueltos en las aguas madres, ha sido calculado en: 10.973.690 y 1.439.438, respectivamente. Se señala además la existencia de 115.954 t de ClK, 857,123 t de Cl₂Mg y 24.288 t de Br₂Mg.

La capa madre (reserva permanente) tendría un espesor de 1-4 m.

Cordini en su trabajo de 1967 le asigna a esta salina una reserva total de 20 millones de toneladas de cloruro de sodio.

El aporte de agua a la salina es 90% de lluvia y el 10% subterránea.

Esta salina está cubierta por pedimentos correspondientes principalmente a las empresas La Aurora S.A.I.C. y G. ("Salinas Chicas" con 136 pertenencias mensuradas) y Salina Las Barrancas S.A.Ind. y Com. ("Las Barrancas" con 122 pertenencias mensuradas), ambas instaladas en su sector sur.

El sector que explota La Aurora dista 7 Km al norte del Km 749 de la ruta 22 y Las Barrancas, 5 Km en línea rec

ta al oeste de la anterior y 12 Km de la ruta ciudad, a la altura de su Km 751.

La capa anual explotable tiene un espesor de 1-3 cm, dependiendo obviamente de la cantidad de agua que recibe la salina y de las condiciones climáticas imperantes.

Ambas empresas trabajan con medios mecánicos.

Las parvas de forma prismática, de 20-25 m de ancho, por 90-100 m de largo, registran alturas de 8-10 m.

Esta salina está capacitada para producir cosechas anuales del orden de 200.000 t y más.

En 1970, la producción de las empresas La Aurora y Salina Las Barrancas fue de 140.000 y 96.000 t, respectivamente.

SULFATO DE SODIO

ADOLFO ALSINA

Epecuén

Este cuerpo de agua se encuentra ubicado en las adyacencias de las localidades de Epecuén y Carhué. De una longitud de 18 km y 8 de ancho, alargado en sentido NO-SE, ha sido motivo de un estudio exhaustivo por parte de Cordini (1960), quien la incluye entre las lagunas alineadas a lo largo de fallas que sirvieron de cauce a aguas continentales, pero cuya salinidad se debe al ascenso de aguas profundas. Su cuenca cubre 10.300 ha.

La profundidad del agua puede llegar a más de 2 m; su fondo está cubierto por un estrato de limo negro, con abundante materia orgánica, de 50-70 cm de espesor. Debajo de dicho limo negro se halla uno rojo, que se encuentra salinizado en una potencia de un metro, en su parte superior.

El citado autor calculó las reservas de sales de este cuerpo de agua, considerando las del fondo y las de las

aguas del mismo.

Para el limo negro, con 12% de SO_4Na_2 y 1,3 de densidad, y un área de 10.000 ha, estableció una reserva de 6.000.000 t y para el limo rojo, con 2,2% de SO_4Na_2 y 2,3 de densidad, 4.700.000 t.

Respecto del contenido salino de las aguas, indica los siguientes guarismos, en gramos por litro:

SO_4Na_2	70,60
ClNa	217,92
CO_3Na_2	2,64
CO_3HNa	0,41

lo que significa que las aguas contendrían un volumen de 14.120.000 t de SO_4Na_2 y 43.584.000 de ClNa . Luego la reserva total en SO_4Na_2 ascendería a 24.820.000 t.

En esta laguna se localizan diversos pedimentos mineros (45 pertenencias), que cubren una superficie de 900 ha, de ellos 5 pertenencias (100 ha) mensuradas corresponden a la empresa Yacimientos Salinas Tres Lagunas S.R.L., sitas en el sector oeste de la laguna, 6,5 km al NE de la estación Tres Lagunas (F.C.G.R.).

La mencionada empresa realiza el proceso completo en dicho lugar, a saber: cosecha, en los meses de invierno; emparvado y manufactura del sulfato hasta obtener la forma anhidra. La cosecha se efectúa con rastras, bateas profundas de madera, de 1m³ de capacidad, las que se cargan manualmente.

El proceso industrial consiste en: 1) dilución de la sal en su agua de cristalización; 2) precipitación de la misma por saturación del ión Na (agregado de sal) y 3) centrifugado y secado en hornos rotativos.

Producción correspondiente al período 1965-1967:

	<u>Sulfato hidratado</u>	<u>Sulfato anhidro</u>
1965	3.880 t	970 t
1966	4.760 t	1.190 t
1967	6.800 t	1.700 t

En 1970 esta empresa produjo 14.669 t de sulfato hidratado.

En el sector norte de la laguna, a unos 3 Km, en línea recta, al oeste de la localidad de Epecuén, se halla la explotación correspondiente a la mina "La Miki", perteneciente a José A. Noel.

Chasilauquen

Esta laguna se encuentra situada 16 km al SE de la localidad de Rivera.

De forma más o menos circular, posee un diámetro de 4 Km y una superficie aproximada de 1.800 ha y se halla rodeada saltuariamente por pequeñas barrancas bajas, salvo su sector sur, donde alcanzan una altura de hasta 5 m.

Su perímetro está cubierto por 12 pertenencias mensuradas que totalizan 240 ha, bajo la denominación "Laguna Chasilauquen", registrándose además la mina "Chasilauquen II", de 5 pertenencias.

En ocasión de su visita, la laguna se encontraba seca, cubierta por una capa de sal de algunos centímetros de espesor en sus bordes.

Este cuerpo salino se viene explotando desde 1940.

Actualmente es trabajada en su sector norte por las firmas: Pagrun S.A. y Daniel Guerstein.

La extracción se efectúa manualmente, arrastrando el sulfato en bateas por medio de tractores o bien con chupadoras sacando el agua con sulfato. El sector sur no se puede

operar por ser muy fangoso.

Durante el año 1970 la producción alcanzó a 5.000 t, las que fueron destinadas, para su ulterior elaboración, Guatraché (La Pampa).

PUAN

"Elchi"

Esta mina, registrada en 1967, se halla situada en los campos de Basile, 30 km al SO de la estación Rondeau (F.C. G.R.). Desde Rondeau, por camino mejorado, se alcanza siguiendo la ruta hasta la estancia La Buena Esperanza (24 km) y dentro de ésta 6 km hacia el SO.

Se trata de un cuerpo salino alargado, orientado de NO a SE, de unos 3,5 km de largo por 500 m de ancho. En diciembre de 1971, presentaba muy poca agua en su centro y una costra de 3-4 cm de sales, rica en sulfato de sodio, en sus bordes. La playa inundable, de unos 8-10 m, está constituida por un limo negro con abundante materia orgánica.

Su extremo NO que no se explota desde el año 1943, se resuelve en un angosto salitral de unos 600 m de largo por 50 m de ancho.

"La Castellna"

Se emplaza al NE de la localidad de Villa Iris, en campos del mismo nombre, en una laguna de forma semicircular, de unos 600 m de diámetro.

En la época en que se visitó (diciembre 1971), contenía agua en casi toda su superficie.

Bordea a la laguna una reducida playa, con mayor desarrollo en su fracción austral, donde abunda el fango oscuro. Pequeñas barrancas, de 1 a 2 m de altura, rodean a la misma, en casi todo su perímetro.

En su sector este se observó una pequeña parva de sulfato, extraído con fines de ensayos.

Esta mina, como la anterior, se explotó hace unos 35-40 años.

VILLARINO

Choiqué

La fosa de Choiqué constituye una pequeña cuenca de drenaje centrípeto, de una superficie de 38 ha, emplazada 16 km al SO de la estación Nueva Roma del F.N.G.R.

Alargada en sentido NO-SE y de una longitud de unos 1.000 m, registra los pedimentos mineros denominados "La Lydia" y "Nueva Roma".

Cordini (1950), en su "Contribución al conocimiento de los Cuerpos Salinos de Argentina", presenta un detallado estudio de Choiqué. Calcula una existencia, en base a una costra salina de 47 cm de espesor, presente en ocasión de su investigación, de 269.000 t de costra y de 580.000 t de fango, de un espesor de 1,5 m, lo que en conjunto representaría una reserva de 216.300 y 339.200 t de SO_4Na_2 4.125 y 15.000 t de ClNa y 3.820 y 9.505 t de SO_4Mg , respectivamente.

La laguna está rodeada de una angosta playa inundable compuesta de un fango oscuro con abundante materia orgánica (gyttias).

La extracción de sulfato de sodio es manual y se lleva a cabo con rastrillos, en todos los sectores de la laguna.

En la época de su inspección (diciembre 1971), habían 20 parvas de alrededor de 10 m³ cada una.

Opera en esta laguna la empresa Pagrum S.A., la que envía el producido a Guatraché (La Pampa) para su ulterior elaboración.

La laguna de Chasicó constituye un cuerpo de agua residual, que se localiza 8 km, en línea recta, al NO de Salinas Chicas y que conjuntamente con ésta, fue estudiada detalladamente por Cordini (1950).

Chasicó, de una superficie de 34 km², en cifras redondas, y 3 m de profundidad, es una laguna que, a 25 m bajo el nivel del mar, funciona por evaporación y enfriamiento, depositando sulfato de sodio casi libre de otras sales, como lo demuestra el análisis señalado por el autor citado, quien, para la época que estudió Chasicó, determinó un contenido en las aguas de 43,10-54,17 ‰ SO₄Na₂ y de 82,5-110,93 ‰ ClNa (valores extremos para un período de ocho meses de 1941).

Cordini (op. cit.), le asigna una reserva de sales disueltas de 2.864.178 t SO₄Na₂ y 5.406.428 t ClNa, para un tenor promedio de 48,5 y 91,5 ‰ de sulfato de sodio en las aguas, respectivamente.

Contabiliza también, entre otras sales, su contenido en bromuro de magnesio, cloruro de magnesio y cloruro de potasio.

Chasicó constituye una reserva potencial. En su extremo sur se halla el balneario Chapalcó.

AGUAS TERMALES

Pedro Luro - "Los Gauchos"

Se trata de dos surgentes termominerales ubicadas, uno en Pedro Luro, 130 km al sur de Bahía Blanca (partido Villarino) y el otro 10 km por caminos de la población de Villalonga (partido Patagones). Ver Lámina I.

De un elevado grado de salinidad, ambos pertenecen al mismo régimen artesiano. Una distancia aproximada de 50 km separa uno del otro.

Las aguas del primero surgen de la profundidad de 968,5 m, a razón de 22.000 l/hora y una temperatura de 70°, en tanto que las de "Los Gauchos" proceden de 966 y 1164 m, con un caudal reducido a 14.000 l (puede alcanzar 72.000 l), y a 78°C.

En ambos casos las aguas proceden de terrenos considerados del Mioceno sup.-Plioceno inf., cuya salinidad aumenta con la profundidad a medida que se avanza hacia el sur (Rubio y Pandolfi, 1948).

El contenido salino total es de 124,07 y 137,98 g/l para Pedro Luro y "Los Gauchos", respectivamente, cuyas principales combinaciones se indican a continuación, en g/l:

	<u>Pedro Luro</u>	<u>"Los Gauchos"</u>
Bromuro de magnesio (Br ₂ Mg)	0,258	0,446
Ioduro de magnesio (I ₂ Mg)..	0,006	0,005
Cloruro de magnesio (Cl ₂ Mg)	7,409	7,876
Cloruro de potasio (ClK)...	0,829	0,845
Sulfato de calcio (SO ₄ Ca)..	2,448	2,174
Cloruro de sodio (ClNa)....	105,415	116,545

La proporción de sales de estas aguas hipotermales es 3,6 veces más elevada que la correspondiente al agua de mar.

Poseen propiedades medicinales y se las explota en balneoterapia.

Por su elevado grado de mineralización han sido motivo de estudios tendientes a definir el aprovechamiento, en particular, del bromo presente en una proporción de 0,376 g/l, en "Los Gauchos" (Ronco, 1948) y de 0,224 en Pedro Luro.

GRANITOS

En el extremo noroeste de las Sierras Australes, mas precisamente sobre la vertiente occidental de la Sierra de Curamalal, se presentan tres grupos de afloramientos dispersos de granitos, a saber: en Cerro Colorado, en las lomas de Aguas Blancas, al norte de Dufaur y en la zona de Cerro Pan de Azúcar-San Mario (Lámina I).

Se trata de granitos de edad precámbrica que han sido considerados por Harrington (1947) y muy en particular, desde el punto de vista petrológico, por Kilmurray (1968). De coloración rosada a rojiza y de grano mediano a grueso, contienen en su masa vetas delgadas de aplitas. Estas rocas se muestran tectónicamente deformadas, en mayor o menor grado, llegando hasta constituir granitos milonitizados, muy esquistosos, en cuyo caso la participación de sericita es abundante (Cerro Pan de Azúcar).

Además se cita el granito de López Lecube, que fue motivo de una explotación intensa en épocas pasadas.

PUAN

Lopez Lecube

Esta cantera abandonada, que fue motivo de una intensa explotación desde principios de siglo hasta 1936, sobre todo para las obras del ex-ferrocarril del Sud, se halla situada 3 km al SE de la estación homónima.

Se trata de una fosa emplazada en un terreno llano de unos 150 por 100 m, con una profundidad de 15 m, la que se encuentra completamente anegada.

El material es un granito hornbléndico, de una coloración rosada, de grano mediano, afectado por diac^lasa y pl^a

nos de disyunción.

Calmels (1955), en su trabajo de tesis doctoral, se refiere a la geología y petrografía de esta cantera.

SAAVEDRA

Cerros Colorados

Esta cantera, que entró en producción en el mes de septiembre de 1971, se halla ubicada a la altura de la localidad de Dufaur, tomando por un desvío de 17 km hacia el oeste, desde el km 86 de la ruta 33.

El laboreo se emplaza en el faldeo sudoeste del Cerro Colorado y consiste en un frente de 240 m de desarrollo, orientado hacia el SO y con un avance de 40 m. La altura del corte, que registra 8-10 m en su parte mas alta, va en aumento.

La roca que se explota es un granito rosado y hasta rojo, de grano grueso, parecido al de Sierra Chica. Diaclasas bien esparcidas dividen a la roca en grandes bloques, sobre todo en el extremo oeste del frente, de donde se han de extraer bloques. El juego principal de diaclasas registra una dirección N 18° 0 y un buzamiento de 50° S. Venas de cuarzo de hasta varios cm de espesor se observan en la masa granítica.

La empresa explotadora, Piro y Ruiz S.C.A., cuenta con modernas instalaciones de trituración y clasificación de una capacidad de 2.500 a 3.000 t/10 hs. que provee materiales de los siguientes tamaños: 0-3; 3-9; 9-20; 10-30 mm y 3/4". Fue explotada en épocas anteriores.

Aguas Blancas

Trabajada durante algún tiempo, esta cantera dista 10 km al norte de la estación Dufaur.

La roca explotada consiste en: granito, granito aplítico y vetas de aplita, de grano mediano a fino, afectados

por metamorfismo dinámico (Harrington, 1947).

Cerro San Mario

Se trata de un granito gris rosado, de grano mediano, que fue motivo de explotación en pequeña escala, con destino a la construcción de la ruta 76.

CUARCITAS

En la constitución de las Sierras Australes, de naturaleza preponderantemente arenosa, se distinguen varias formaciones portadoras de areniscas cuarcíticas (cuarcitas), tanto en las infras como en las suprapaleozoicas, como ser en las de la Serie de la Ventana (grupo Mascota, Trocadero, Hinojo, Napostá, Providencia), como en las del Sistema de Pillahuincó (Serie de Bonete y de Tunas). Se trata, en la mayoría de los casos, de cuarcitas que, por sus cualidades, son aptas como piedra partida para construcciones en general (Lámina I).

Acercas de estas rocas, Harrington (1947), en la explicación de las Hojas Geológicas 33 m x 34 m (Sierras de Curamalal y de la Ventana), las considera señalando los resultados obtenidos en ensayos físicos correspondientes a:

1) Areniscas cuarcíticas blancò-rosadas, del grupo Mostaza, de la sierra de Chasicó, al oeste de Tornquist; 2) Areniscas cuarcíticas de la Serie de Tunas, de un lugar distante 33 km al sur de Coronel Suarez y 3) Areniscas cuarcíticas verde oscuras de la serie citada, en el extremo sudeste de la sierra de Pillahuincó, junto a la estación Las Mostazas, rocas estas que se prestan para ser utilizadas como piedra partida y cuyos resultados, incluyendo los de las cuarcitas de Tornquist, se exponen en la tabla I (Kittl, 1942):

TABLA I

	Absorción en % de peso	Peso espe- cífico	Desgaste (Deval)	Dureza (Dorry)	Tenacidad (Page)	Compresión (kg/cm ²)
1. TORNQUIST.....	0,110	2,652	1,90	19,50	18,66	1791
	0,292	2,657	2,40	19,17	10,66	810
	0,214	2,634	2,00	19,00	19,66	1916
	0,139	2,610	2,40	19,00	15,66	942,5
2. CHASICO.....	0,148	2,339	1,50	19,34	26,66	2030
3. CORONEL SUAREZ.....	0,226	2,731	1,26	19,00	48,00	2867
4. LAS MOSTAZAS.....	?	2,790	2,00	19,34	29,60	2230

PRINGLES

Cantarelli

Dista esta cantera 1 km a la derecha de la ruta 51 y 65 km al NE de Bahía Blanca.

Se trata de un corte de 70 m de desarrollo, de rumbo N 5° E, con un avance de 20 m y una altura de 5 m.

El material consiste en una cuarcita blanca grisácea, con intercalaciones lenticulares de arcillas verdosas.

Se la explota en pequeña escala.

Vita Hnos

Se halla situada unos 800 m al este de la cantera considerada anteriormente, en las cercanías de la estancia La Ernestina.

Se encuentra en los comienzos de su explotación, realizando los destapes correspondientes al frente y preparando la base para la instalación de la planta de una capacidad de 30-35 t/hora.

El frente mira hacia el SE, en la parte superior de un cerro.

La roca es una cuarcita gris verdosa, de grano mediano, muy dura y compacta, que se presenta en bancos gruesos.

SAAVEDRA

Pigüé

Esta cantera se halla situada 2,5 km al oeste del km 130 de la ruta 33. Dista al sur de la ciudad de Pigüé.

Su laboreo se inició en julio de 1971 por parte de la empresa SYCIC y comprende dos frentes de extracción, uno orientado N 10° 0, de 80 m de largo por 8 de altura y un

avance de 40 m aproximadamente, y el otro, distante 500 m al oeste del anterior, de igual altura pero de menor desarrollo y avance.

La roca que se extrae es una cuarcita gris rosada, con manchas ferruginosas, en bancos de 10 a 30 cm de espesor, entre cuyos planos de estratificación suelen presentarse intercalaciones lenticulares de arcilla. El diaclasamiento del material es marcado.

La empresa dispone de una planta de molienda y clasificación de una capacidad de 90 t/hora, la que abastece de material de los siguientes tamaños: 0-10; 10-19; 19-30 y 30-50 mm, que SYCIC los destina a sus necesidades propias para la construcción de caminos.

TORNQUIST

Marengo

Se halla emplazada 4 km al NE de la ciudad de Tornquist, en las inmediaciones del calvario.

Se trata de una cantera actualmente abandonada, pero intensamente explotada en años anteriores. Representa una fosa de 200 m de largo por 60 de ancho, orientada casi este-oeste. Su frente oriental, de 10 m de altura, presenta una sucesión de bancos finamente estratificados, no así su pared norte donde éstos acusan espesores de 30-40 cm. El rumbo general de estos estratos, que contienen intercalaciones arcillosas, es N 55° O con 25° SO de buzamiento.

Sobre la falda SO del cerro del Calvario, con vista hacia Tornquist y a unos 300 m del laboreo anterior, se presenta un corte de 100 m de longitud por 12 de alto, con un avance de 30 m.

El material consiste en una cuarcita color gris oscuro, finamente estratificada y seccionada por numerosas diaclasas.

También paralizada, esta cantera fue explotada por la empresa Piro y Ruiz (Agric. Gan. y Com. S.C.A.), hasta hace algunos años.

Consiste en una abertura trapezoidal, sita en la ladera oeste de una elevación, a 3 km al este de la descrita anteriormente, con frente de avance en su base mayor, de 40-50 m de largo con una altura de 15 m. Su base menor es de 10-15 m y el avance de 80 m.

El material explotado constituye una cuarcita rosada y gris de grano fino hasta conglomerádico, en general de fina estratificación.

Contó con instalaciones de molienda y clasificación, al presente completamente deterioradas.

TOSCA

La tosca es un material calcáreo de amplia distribución, particularmente en el sector SO de la provincia, que ha sido motivo de diversos estudios de carácter petrográfico, geológico-económico y tecnológico.

Las primeras informaciones geológicas sobre dicho material se remontan a fines del siglo pasado y las primeras décadas del presente. Estudios posteriores son los presentados por Kashinsky (1938) y Del Pecho (1953), pero el mayor aporte sobre el particular es el que surge de las investigaciones encomendadas por el LEMIT a la Cooperativa Geológica del Sur (1958) y a ARGAM S.R.L. (1960) y del estudio realizado en especial por Kilmurray (1963 y 1966).

En lo técnico se hace mención a los trabajos de Añon Suarez (1949), Bustos (1937) y Herrero Laporte (1949).

La tosca es una sedimentita de origen poligenético, de naturaleza en parte química, en parte detrítica.

Su distribución en la provincia ofrece características

muy particulares, con una marcada acentuación en cuanto a su riqueza en CO_3Ca y espesores, en sus partidos del sudoeste, como se expondrá más adelante.

Forma costras o capas de variados espesores que alcanzan hasta 2-2,50 m, dispuestas paralela o subparalelamente a la estratificación de los sedimentos que la alojan. Aparecen también formando mantos apoyados sobre el basamento cristalino o sobre elementos del paleozoico, o cubriendo depósitos pefíticos cuaternarios. A veces se presenta constituyendo varias capas separadas por sedimentos arcillosos.

De una coloración castaña clara, gris claro hasta blanquecino, presenta una estructura que puede ser homogénea, bandeada, concrecional, brechosa y pisolítica. Su textura permite distinguir, siguiendo a Kilmurray (1966), tosca oolitiforme, cristalino-pulverítica, pulverítica y oolito-pulverítica.

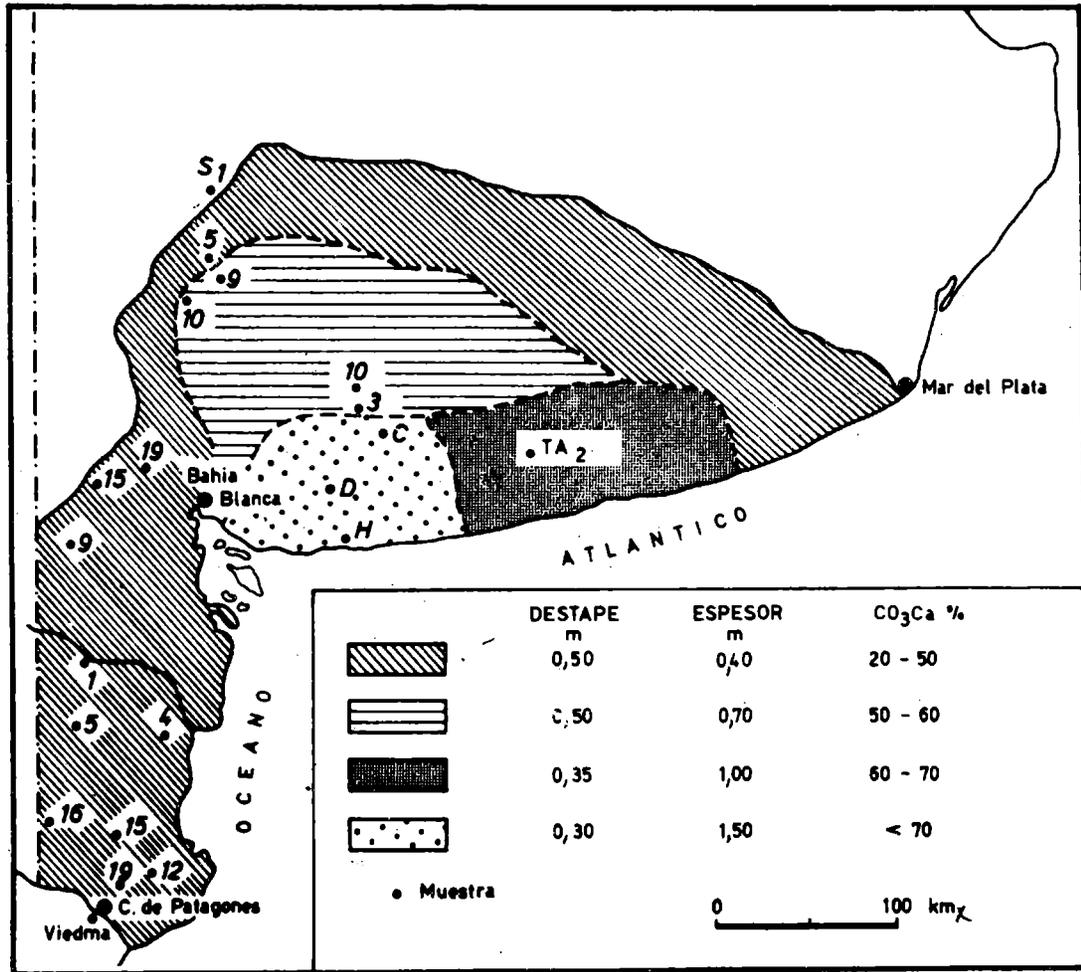
Su composición depende obviamente del sedimento original y de la cantidad de material calcáreo cementante. Aparte del CO_3Ca , en variedad calcita, suele presentarse finas vénitas de ópalo. El autor arriba citado, en su obra de 1966, presenta el estudio petrográfico en cortes delgados, el estudio a grano suelto y su análisis mineralógico, correspondiente a diversas muestras de tosca de distintas procedencias.

Diversas son las teorías propuestas para explicar su formación, pero cualquiera sea ella, es evidente que se origina obedeciendo a un gran proceso diagenético: vale decir la cementación de sedimentos preexistentes, a través de soluciones bicarbonatadas que atravesaron los estratos, depositando su contenido en los poros y espacios capilares o reemplazándolos, las que actuaron a cambios de temperatura, proceso que se repite en el tiempo más de una vez y que se produjeron en el Cuaternario.

En el sector SO de la provincia se han definido cuatro áreas principales portadoras de tosca, material que aflora coronando lomas si bien con una cubierta de variado espesor, a saber: 1) la zona costera que comprende los par

PLANO DE DISTRIBUCION DE TOSCA
tomado de KILMURRAY (1966)

LAMINA III



tidos de Bahía Blanca y Cnel. Dorrego, donde la tosca registra mayores espesores y escasa sobrecarga; 2) la zona próxima que abarca los partidos de Tres Arroyos y Necochea caracterizada por potencias de capas de alrededor de un metro y alto contenido en CO_3Ca ; 3) la zona interserrana austral, integrada por los partidos de Saavedra, Tornquist, Cnel. Pringles, sur de Laprida y Gonzalez Chavez, caracterizada por valores intermedios de destapes y 4) la zona periférica, que incluyendo los partidos de Patagones, Villarino, oeste de Tornquist, Saavedra y Cnel. Suarez, norte de Gral. Lamadrid, Laprida, Juarez, Necochea, Lobería, sur de Balcarce, Tandil, Olavarría y Gral. Alvarado, presenta espesores y sobrecargas máximas (Lámina III).

En la tabla II se exponen los resultados analíticos correspondientes a muestras procedentes de los partidos de Coronel Dorrego, Patagones y Villarino.

Respecto de las propiedades físicas, Kilmurray (1966) proporciona varios cuadros de ensayos según normas ASTM y cuya síntesis es:

- 1.- Absorción con líquido polar (agua) hasta saturación de las muestras. Entre límites: 1,5 - 15%.
- 2.- Peso específico. Entre límites: 2,15 - 2,40%.
- 3.- Desgaste "Los Angeles". Entre límites: 20 - 80%.
 - Grado "A": 40,8% (valor promedio)
 - Grado "B": 37,5% (valor promedio)
 - Grado "C": 31,9% (valor promedio)

Desde el punto de vista de la aplicación de la tosca en obras viales, se considera: dura, con desgaste 30%; semidura, 30-50% y blanda, 50%.

Si bien no existen datos relacionados con las reservas de este material, las mismas, teniendo en consideración su difusión y espesores en los sectores indicados, deberá considerarselas como muy apreciables a ilimitadas, geológicamente.

TABLA II

Partido	Muestra	Sflice	Suma de	CaO	MgO	Pérdida por	CO ₂ Ca
		total	óxidos (R ⁿ O ₃)	%	%	calcinación	
		%	%	%	%	%	%
CORONEL DORREGO.....	7	17,2	1,9	42,5	1,2	37,2	79,1
	F	21,5	4,3	39,0	1,1	34,7	72,2
	D	28,7	3,2	34,6	1,4	31,8	60,0
PATAGONES.....	19	34,1	4,0	30,4	1,6	29,0	51,0
	4	48,5	4,8	23,3	1,5	22,0	43,5
	1 bis	53,6	6,1	20,8	1,0	17,8	33,9
VILLARINO.....	19	52,0	3,7	21,7	1,3	21,1	34,5
	15	27,1	3,7	35,5	1,4	31,3	64,7

Este material se destina para la construcción vial, como ser en afirmado de caminos, subrasante y en tratamientos bituminosos; en tal sentido su aprovechamiento es local como lo es también su empleo en la elaboración de cal, en determinados lugares del partido de Dorrego.

CORONEL DORREGO

Aparte de las explotaciones que a continuación se han de considerar, cabe la mención de otras abandonadas, con planta de molienda y clasificación, sitas sobre la ruta 3 (km 611 y 614), a unos 20-23 km de Coronel Dorrego, en dirección a Bahía Blanca, cuyo material se utilizó para la construcción de la citada ruta (Lámina I).

Triunfo

La cantera de la empresa Sanllorenti y Brunand, elaborada del cemento natural "Triunfo", se halla situada 3 km al NE de la localidad de Oriente, sobre la margen derecha del río Quequén Salado. La estación Irene, de embarque, dista 30 km de la fábrica.

Se trata de un frente de extracción de 200 m de longitud, de dirección general N 35° 0, con un avance de 80 m y 2,0-2,5 m de espesor de tosca. Su destape es escaso.

El material es compacto y en parte de aspecto terroso, de una coloración pardo clara a blanco amarillento.

Esta cantera inició su explotación en 1920 por intermedio de la empresa "La Hidroeléctrica del Sud S.A.". Actualmente la trabaja en forma mecanizada, la empresa arriba citada y cuya producción alimenta dos hornos de cal de una capacidad conjunta de 32 t/día del producto que comercializa.

Calera Cometa

Dista 2 km al norte de la ruta 3, a la altura de su km 598.

Presenta un frente de cantera irregular, de unos 80 m de recorrido, con espesores de tosca de hasta 1 m. Se trata de un material muy duro, de una coloración variable, pardo claro a oscura, que forma lentes muy irregulares. La sobrecarga consiste en 40 cm de tierra vegetal.

La extracción de la tosca es manual y se la destina a la fabricación de cal, en los hornos de una capacidad de 12 t/día de tosca.

Industrial del Sur

La cantera de esta firma se encuentra ubicada a la altura del km 600 de la ruta 3, sobre la margen derecha y en las cercanías del cruce de la misma con el arroyo Las Mostazas, a poca distancia de la ciudad de Cnel. Dorrego.

Su frente de cantera, de rumbo general N 45° 0, posee un desarrollo de 120 m y una altura de 1 m y en lugares menos, con 10-20 cm de destape de tierra vegetal. El espesor de la tosca alcanzaría a 1,50 m. Las características del material son similares a las expuestas para la cantera anterior.

La extracción del material es manual y se destina a la fabricación de cal, en un horno de una capacidad de 7 t/día.

ARENA Y CANTO RODADO

Estos materiales de aplicación en las construcciones en general, se les extrae de lechos mayores de ríos y arroyos, como ser del río Sauce Grande, arroyos Sauce Chico, Napostá Grande y otros del área de las sierras australes.

Siguiendo el curso del río Sauce Grande, a 11,17 y 19 km respectivamente, aguas arriba del dique de Las Piedras, se hallan tres lugares que son explotados por arena y canto rodado, mediante medios mecanizados, por la empresa constructora del referido dique.

También se extrae arena e incluso canto rodado, en cier

tos parajes de la costa, en los partidos de Coronel de Marina L. Rosales, Dorrego, Patagones y Tres Arroyos (Lámina I).

Teruggi et al (1959 y 1964), representan un detallado estudio sobre la procedencia, composición y aprovechamiento de las arenas del litoral atlántico bonaerense.

En el Padrón Minero de 1970 figuran las siguientes concesiones, discriminadas por materia y partido:

Arena:

Dorrego (Monte Hermoso)	31
Villarino	1

Arena y canto rodado:

Coronel de Marina L. Rosales	2
Coronel Pringles	3
Patagones	4
Tornquist	1
Tres Arroyos	2

No se disponen de datos concretos acerca de la producción de estos materiales de uso local, que escapa a veces a todo control.

ENERGIA GEOTERMICA

Con fines ilustrativos se menciona la posibilidad de aprovechamiento de energía geotérmica, en el área de la extensa cuenca artesiana de Bahía Blanca.

Sobre el particular, Maraggi (1970) ha venido ultimamente llamando la atención e instando a la conveniencia de realizar un estudio mas a fondo de la cuenca citada, de una superficie superior a 10.000 km², con una producción actual de 45.000 m³/día y con surgentes a presión de 10-15 atmósferas y temperatura de hasta 60-70°C y más, al alcanzarse mayores profundidades con miras, entre otros objeti-

vos, a definir sus perspectivas en cuanto al posible aprovechamiento de la energía geotérmica que pudiera proporcionar.

RESERVAS - POSIBILIDADES DEL AREA

En base a la información expuesta precedentemente, se tratará en este apartado, de presentar el "quantum" de mineral o roca disponible como reserva de carácter geológico, a los efectos de su consideración desde el punto de vista de su aprovechamiento presente y futuro.

Se deja expresa constancia de que no siempre se dispone de datos concluyentes respecto de las reservas y leyes de las concentraciones minerales, ni tampoco es posible expresar en cifras la magnitud de las masas de rocas de aplicación, por la falta de estudios complementarios a través de un adecuado laboreo y muestreo de exploración, tendientes al logro de un mayor conocimiento de las características de las acumulaciones minerales (salinas, arenas ferrotitaníferas) o a una delimitación de los campos rocosos, si fuese necesaria, que por sus propiedades físicas resultan económicamente aprovechables.

Con todo lo realizado al presente, tomando como punto de partida los yacimientos mas investigados, permite arribar a cifras de reservas de consideración que aseguran mantener, por muchos años, el ritmo actual de explotación y el que surja en un futuro no lejano.

Minerales ferrotitaníferos y zircón

Se ha determinado para el sector San Blas-Faro Segunda Barranca una reserva expresada en minerales magnéticos y no magnéticos (titanomagnetita e ilmenita, principalmente) de 1.950.843 t, en la categoría de "mineral indicado", y de 810.000 t como "mineral inferido" para el sector Faro Segunda Barranca-Punta Rasa; volúmenes estos que contendrían 14.000 t de zircón.

Estas reservas, modestas para este tipo de acumulación detrítica, las mayores de titanio y zircón del país, podrían considerarse como materia prima básica para la obtención de bióxido de titanio o bien ser utilizadas como menas ferríferas.

Desde el punto de vista tecnológico, dichos minerales registran un relativo bajo tenor en titanio (TiO_2) y su aprovechamiento requiere una investigación especial (Angeleli y Chaar, 1967, pág. 49-51). La empresa Titanit intentó su beneficiación, partiendo de concentrados obtenidos de las arenas de playa, pero sin resultado, sin poder precisar las reales causas de su fracaso en la fabricación de blanco de titanio.

Como material destinado a aportar hierro en la fabricación de cemento, se explotó en un tiempo y con idéntico fin se beneficia actualmente.

El aprovechamiento del zircón contenido en los concentrados, de interés en el campo de la industria de los refractarios y también en el de la energía atómica, como aleación a base de circonio, sólo es factible si las arenas son sometidas a procesos que permitan la recuperación y comercialización integral de todos sus componentes útiles.

Minerales no-metalíferos

En este renglón radica la mayor riqueza mineral del SO bonaerense, a través de sus grandes concentraciones salinas, en particular de sal común, de aplicación en la alimentación, industrias frigoríficas, etc, como tal, y como materia prima para la elaboración de cloro, hidrato, carbonato de sodio, etc, con destino a la industria química y petroquímica.

i) Mica: Buenas son las perspectivas que se perfilan con la explotación del material cuarcítico de la mina "Don Lelio", por su contenido en mica (sericita) y cuarzo. En efecto, los resultados obtenidos al presente en los ensayos y análisis realizados, tendientes hacia la recuperación de productos comercializables de mica y cuarzo, son promi-

sorios, los que harían prever la puesta en marcha de esa propiedad minera a un ritmo de cierta consideración.

ii) Sal común y sulfato de sodio: En el apartado "Yacimientos salinos" se ha indicado una reserva total de 93.500.000 t de ClNa y de 32.000.000 t de SO₄Na₂. A estos guarismos se arribó contabilizando el contenido total de las sales de cuerpos salinos y de aguas salinizadas. En principio, ambas cifras constituyen una reserva potencial, cuyo grado de aprovechamiento está supeditado, entre otros factores, al sistema a seguir en cuanto a la extracción de dichas sales. Su discriminación por yacimiento se indica a continuación, en toneladas y en cifras redondas:

YACIMIENTO	SAL COMUN	SULFATO DE SODIO
Salinas Chicas.....	20.000.000	3.000.000
Salina de Piedra.....	20.000.000	600.000
Salina del Inglés.....	5.000.000	sin datos
Epecuén.....	43.000.000	25.000.000
Chasilauquen.....	sin datos	sin datos
Choiqué.....	20.000	553.000
Chasicó.....	5.406.000	2.864.000
	<hr/>	<hr/>
	↪ 93.500.000	↪ 32.000.000
	<hr/>	<hr/>

A las cifras indicadas cabe agregar la existencia en Salinas Chicas de 115.954 t de ClK, 857.123 t de Cl₂Mg y 24.288 t de Br₂Mg, sales evidenciadas también en Chasicó.

Si se continúa con el actual sistema de explotación, de cosecha, los volúmenes aprovechables no son los indicados, por cuanto el ClNa asignado a los cuerpos productores de SO₄Na₂ o el SO₄Na₂ registrado en las salinas, no se recuperan, de modo entonces que las reservas se reducen, incluyendo Chasicó que no se explota, a 45.000.000 y 28.500.000 t respectivamente, manteniéndose una relación de 2:1, en lugar de aproximadamente 3:1 resultante de las cifras anteriores.

El aprovechamiento, tanto del cloruro de sodio cuanto del sulfato, está sujeto a condiciones climáticas favo-

rables, como se ha indicado, en un caso a un régimen de precipitaciones y períodos de sequía, y en el otro, al registro de bajas temperaturas invernales; de modo tal que la producción resulta fluctuante y que puede llegar a ser nula, como ocurrió para la sal en el año 1969.

Si se desea el logro de una producción regulable, se tendrá que ir, y esto ocurrirá sin duda en un futuro no muy distante, a la explotación mixta, esto es, recurriendo por un lado al producido de la cosecha en sí, y por el otro, a la aplicación de procesos de evaporación controlada de las salmueras (aguas madres), en el caso del cloruro de sodio, o de enfriamiento de las mismas, en el de la recuperación del sulfato, con la ventaja además de la obtención de productos de mayor pureza.

Finalmente, cabría por otra parte señalar incluso la aplicación de procesos que permitan la recuperación integral de las sales contenidas en los depósitos.

Rocas de Aplicación

El aprovechamiento de estos materiales (granitos, cuarcitas, toscas, arena y canto rodado), no presentan problema alguno en cuanto a sus reservas, ya que las mismas geológicamente pueden considerarse ilimitadas, aunque desde el punto de vista económico su explotación estará sujeta, independientemente de las especificaciones requeridas en lo que concierne a sus propiedades físicas, a la incidencia del factor transporte hasta el lugar de destino, vale decir, a un determinado radio de influencia. En suma, para cualquiera de los materiales considerados que comprende este renglón, existe una disponibilidad de abastecimiento para satisfacer ampliamente la demanda que ha de surgir del creciente grado de desarrollo de las obras públicas y de las construcciones en general.

ESTADO DE LA ACTIVIDAD MINERA

Concesiones mineras - Producción

Las concesiones acordadas en el área que nos ocupa, de

conformidad con el padrón de minas del año 1971, se indican a continuación, agrupadas por materia y partido.

1. Minas mensuradas:

	Perte- nencias	Superf. Ha
a) <u>Cloruro de sodio:</u>		
Villarino: "Salinas chicas"	136	2.720
"Las Barrancas"	122	2.440
Patagones: "La Espuma"	5	100
Otras (12)	12	240
b) <u>Sulfato de sodio:</u>		
A. Alsina: "Tres Lagunas"	5	100
"Lag. Chaquisilauquen"	12	240
Villarino: "Nueva Roma"	1	20

2. Minas registradas:

a) Cloruro de sodio:

Patagones 107 minas

b) Sulfato de sodio:

Adolfo Alsina 41 minas
Villarino 1 mina

c) Arenas metalíferas:

Patagones (área San Blas) 13 minas

d) Arena y canto rodado:

Dorrego 31 concesion.
Pringles 2 concesion.
Patagones 3 concesion.

e) Mica:

Tornquist 1 mina

En la tabla III se indican las cifras de producción del área en cuestión, correspondientes al período 1960-1970.

TABLA III

PRODUCCION DEL AREA CONSIDERADA

(en toneladas)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Mineral ferrotitanífero	--	--	--	--	--	--	--	--	--	235	918
Sal común.....	131.217	141.903	121.649	62.438	203.222	233.668	358.609	205.915	192.570	--	236.206
Sulfato de sodio*.....	3.048	5.568	6.580	2.272	4.453	4.502	5.898	10.898	4.863	6.868	14.704
Cuarcitas.....						Sin datos					
Rocas graníticas.....						Sin datos					
Arenas y canto rodado..						Sin datos					

* Incluye la producción del área de la laguna del Hinojo (partido de Trenque Lauquen)