

HOJAS 39m Y 40m, VIEDMA Y 39n, ISLA SAN BLAS

Provincias de Buenos Aires y Río Negro

INFORME FINAL

por e l

Lic. MARIO R. FRANCHI

1977

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
A. Ubicación de las hojas y área que abarcan	4
B. Naturaleza del trabajo	4
C. Investigaciones anteriores	5
GEOGRAFIA	8
A. Fisiografía	8
I. Orografía	8
II. Hidrografía	9
Costas	9
III. Clima	10
IV. Suelos y vegetación	12
B. Geografía económica y humana	15
I. Vías de comunicación y medios de transporte	15
II. Población	16
III. Recursos de la región e industrias	17
GEOLOGIA	20
A. Estratigrafía	20
I. Relaciones generales	20
II. Cuadro estratigráfico	20
III. Descripción de las formaciones geológicas	21
1. Cenozoico	21
1.1. Terciario	21
1.1.1. Mioceno	21
a) Formación Barranca Final	21
1.1.2. Plioceno	22
a) Formación Río Negro	22
1.2. Cuaternario	29
1.2.1. Pleistoceno	29
a) Rodados Patagónicos	29
 	31
1.2.2. Holoceno	31
a) Sedimentos marinos de la salina del Inglés	31
b) Sedimentos de antiguas líneas de costa de San Blas	32
c) Sedimentos del valle del río Negro	33
d) Sedimentos loessoides	34
e) Sedimentos de lagunas y salitrales	35
f) Arena de dunas	35
g) Evaporitas	36
h) Sedimentos finos marinos de San Blas	37
i) Arenas y gravas de playa	

B. Estructura	38
C. Geomorfología	40
I. Sector costero	40
II. Sector de terrazas	43
III. Sector de San Blas	44
IV. Sector de la planicie aluvial del río Negro	45
D. Historia geológica	46
GEOLOGIA ECONOMICA	47
A. Recursos minerales	47
I. Yacimientos metalíferos	47
II. Yacimientos no metalíferos	47
III. Rocas de aplicación	48
B. Recursos de aguas	49
I. Aguas superficiales	49
a) Permanentes	49
b) Temporarias	49
II. Aguas subterráneas	50
LISTA BIBLIOGRAFICA	52

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura	
1. Mapa de ubicación de las Hojas 39m y 40m, Viedma y 39n, Isla San Blas.	
Cuadros	
I. Análisis de aguas	
II. Análisis de aguas de la perforación de Segunda Barranca	

RESUMEN

Las Hojas 39m y 40m, Viedma y 39n Isla San Blas están situadas en la parte sur de la provincia de Buenos Aires y noroeste de la de Río Negro.

La fisiografía de la comarca es muy sencilla. No existen cerros ni alturas notables. El único curso de agua es el río Negro. Las costas tienen también formas sencillas. Al sur de la desembocadura del río Negro son acantiladas, no así al norte de este de ese accidente.

El clima presenta características transicionales entre el imperante en la Patagonia extraandina y el de la pampa. Es menos riguroso que el primero y más seco que el segundo.

La vegetación también refleja esa condición climática, estando incluida la región dentro de las estepas arbustivas patagónicas y de las estepas de transición. Los suelos son pardos, evidenciando escasa evolución y pobreza en materia orgánica.

Diversas rutas nacionales y provinciales, mejoradas y asfaltadas, y el ferrocarril General Roca, sirven de vías de comunicación con las zonas vecinas. La población se nuclea principalmente en las ciudades de Viedma y Carmen de Patagones.

Las actividades económicas principales son la ganadería y la agricultura. Recursos menores son el pesquero, la actividad minera y el turismo.

La geología es muy sencilla. La entidad aflorante más antigua reconocida es un asomo atribuido a la Formación Barranca Final, constituido por arcillitas. La edad es miocena.

La Formación Rio Negro es la que tiene un desarrollo areal más importante. Son areniscas, limolitas, arcilitas y pefitas. Las areniscas, que son las rocas predominantes, le confieren a la formación sus características peculiares, como son el color gris a gris azulado y la frecuente estratificación diagonal. La edad de la formación es pliocena. El ambiente de depositación es continental, existiendo una ingresión marina de extensión reducida.

Los Rodados Patagónicos cubren a la entidad anterior en discordancia erosiva. La roca que lo constituye es un conglomerado polimictico. La posición estratigráfica de esta unidad es dudosa, asignándola al Plioceno superior-Pleistoceno.

En el Cuartario se depositaron arenas finas y limos marinos de posible época Querandinense. En San Blas, lo hicieron gravas que forman varios cordones litorales los que podrían corresponder a depósitos regresivos del mar de la época precitada. Se hallan también los sedimentos del valle del rio Negro, los sedimentos loessoides, ampliamente distribuidos en la comarca, los de lagunas y salitrales, la arena de dunas, los sedimentos finos marinos de San Blas que se depositan actualmente, las evaporitas y las arenas y gravas de playa.

No se han hallado evidencias ciertas de fallamiento. La alineación de los bajos de la zona de San Blas sugiere la existencia de estructuras profundas, probablemente del basamento.

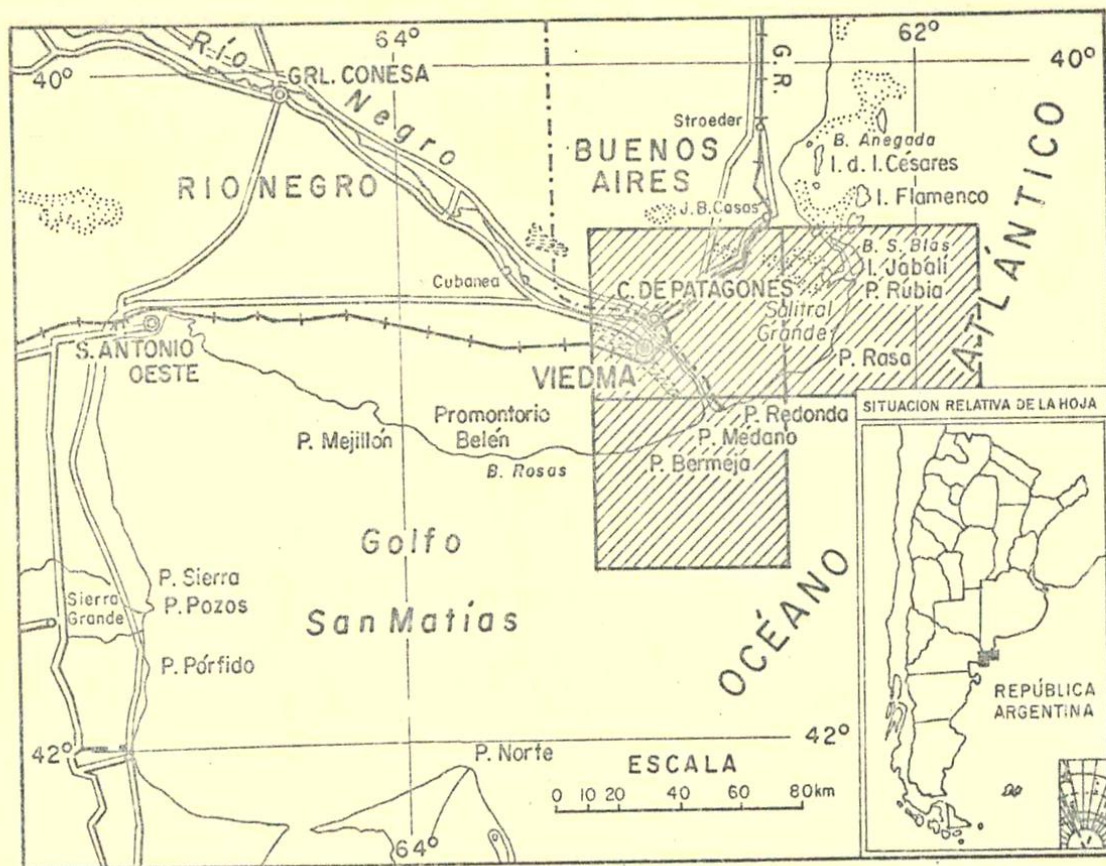
Se distinguen varios sectores con características geomórficas distintas; el costero, el de terrazas, el de San Blas y el de la planicie aluvial del rio Negro.

Los recursos minerales se circunscriben a las arenas titanomagnetíferas de las playas de la zona del faro segunda Barranca, las evaporitas de las salinas de Piedras, del Inglés y otras menores y los Rodados Patagónicos explotados para ripio.

Las aguas superficiales son aportadas sólo por el río Negro. Las subterráneas satisfacen las necesidades de los pobladores aunque su calidad no es buena.

La actividad pesquera tendría que ser desarrollada en gran medida a fin de explotar la riqueza ictícola de la zona del golfo de San Matías. Para ello, sería imprescindible la construcción de un puerto y contar con una flota de barcos adecuados.

Las arenas titaníferas y magnetíferas de la costa tendrían que ser definitivamente evaluadas, a fin de posibilitar su utilización racional.



Mapa de ubicación de las Hojas 39m y 40m, Viedma y 39n, Isla San Blas.

INTRODUCCION

A - Ubicación de las Hojas y áreas que abarcan

Las Hojas geológicas 39m n y 40 m están situadas en la parte sur de la provincia de Buenos Aires y nor-este de la de Rio Negro. Particularizando, en la primera de las provincias mencionadas, en el departamento Patagones, está la Hoja 39n, gran parte de la Hoja 39 m y el extremo noreste de la 40 m. En la provincia de Rio Negro, departamento Adolfo Alsina, está ubicada la casi totalidad de la Hoja 40 m y la porción suroeste de la 39 m.

Las Hojas 39 m y 40 m fueron reunidas en una sola, denominada Viedma. La 39 n se conoce con el nombre de Isla San Blas.

Los límites de la Hoja Viedma son: al norte el paralelo de $40^{\circ}30'$, al oeste el meridiano de $63^{\circ}15'$ al sur el Océano Atlántico y al este el meridiano de $62^{\circ}30'$: La Hoja Isla San Blas está limitada al norte por el paralelo $40^{\circ}30'$, al oeste por el meridiano $62^{\circ}30'$ y al sur y este por el océano.

La superficie de las Hojas es de aproximadamente 5.100 km², correspondiéndole 3900 km² a la Hoja Viedma y 1.200 km² a la restante.

B - Naturaleza del trabajo

El levantamiento geológico de las Hojas Viedma e Isla San Blas, pertenecientes a la Carta Geológico-Económica de la República Argentina, se realizó por cuenta del

Servicio Nacional Minero Geológico. El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de febrero a mayo de 1973, insumiendo un total de 81 días de campaña. Consistió en el levantamiento geológico expeditivo del área y en la confección de perfiles en las barrancas costeras y en las que limitan el valle del río Negro.

Para efectuar el trabajo se contó con las Hojas topográficas 39m y 40m, Viedma y 39n, Isla San Blas levantadas por el topógrafo señor Conrado F. La Rosa en el año 1960 por cuenta de la entonces Dirección Nacional de Geología y Minería.

Durante parte de la campaña, febrero y primera mitad del mes de marzo, colaboró en la comisión el señor Héctor Laereu, estudiante avanzado de Geología de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

C - Investigaciones anteriores.

La comarca que ocupan las Hojas estudiadas fue objeto de diversos trabajos de índole geológica.

En el siglo pasado Darwin (1846) describió los terrenos de los acantilados situados al sur de la desembocadura del río Negro. Luego, aunque su trabajo apareció publicado antes, fue D'Orbigny (1842) quien se refirió a la geología de la región, estudiando sobre todo la barranca sur en la boca del río citado. Llamó "grés azuré" a las areniscas que allí afloran y ubicó dentro de su Terciario marino a los niveles portadores de Ostreas intercalados en la Formación Río Negro.

Años más tarde Doering (1882), quien acompañó a la expedición de Roca al desierto, recorrió la comarca, realizando estudios en la Formación Río Negro, a la que denominó

Piso Patagónico, ubicándolo dentro de la llamada Formación Patagónica.

Roth (1899), entre fines de 1895 y mediados de 1896 recorrió la zona comprendida entre Bahía Blanca y la cordillera, pasando por el valle inferior del río Negro.

A las rocas allí aflorantes las denominó Arenisca del Río Negro, homologándola con la parte superior de la Formación Pampeana de la Provincia de Buenos Aires. La edad de las areniscas, según este investigador, correspondería, por su posición estratigráfica, al Terciario superior de Europa, es decir al Plioceno.

Florentino Ameghino (1906) también hizo estudios en la región, como parte de sus extensos trabajos en la Patagonia. Consideró a la Formación Río Negro como la base de su Formación Araucana y le asignó una edad miocena inferior.

El geólogo alemán Lutz Witte (1916) estudió la región de la bahía San Blas y el valle del río Negro. Trató especialmente los depósitos de pedregullo y las salinas y salitrales de los alrededores de la zona citada primeramente y ^{efectuó} consideraciones sobre la geología del valle del Río Negro.

Wichmann (1918), como parte de un estudio geológico e hidrogeológico que abarcaba hasta San Antonio y Choele-Choel, describió perfiles en las cercanías de Carmen de Patagones y en los acantilados de la costa donde existían bajadas naturales (Punta del Faro y las bahías Rosas y Creek, estas dos últimas en la vecina Hoja 401).

Groeber, (1949), en la descripción de un viaje a la región al sur de Bahía Blanca, se refirió some-

ramente a la geología de la comarca.

Frenguelli (1950) en su trabajo sobre la provincia de Buenos Aires reconoce tres regiones con características morfológicas y geológicas distintas: las sierras, la llanura y la región de San Blas. En la última diferencia tres unidades aflorantes: Entre-riense, Rionegrense y Fielchense.

Teruggi et al (1964) estudiaron las arenas de la costa atlántica entre Bahía Blanca y el río Negro, realizando análisis mineralógicos, texturales y sedimentológicos.

Angelelli y Chaar (1965 y 1967) estudiaron detalladamente los depósitos minerales de interés económico de las arenas de playas y médanos de la región de San Blas.

Kaasschieter (1965) en base a estudios de perforaciones y datos geofísicos investigó la cuenca del Colorado.

Cortelezzi et al (1965) efectuaron estudios en los Roda dos Patagónicos.

La Formación Río Negro fué estudiada recientemente por Andreis (1965) y de Ferrariis (1966)

Zambrano (1972) dió a conocer la geología de la cuenca del Colorado.

Angelelli et al (1972) estudiaron los recursos minerales de la región de Bahía Blanca, en la cual está incluida la porción de las hojas que pertenecen a la provincia de Buenos Aires.

Cortelezzi y Dillon (1974) tratafon las variaciones morfo-sedimentológicas de las playas de San Blas.

GEOGRAFIA

A - Fisiografía

I. Orografía

Desde el punto de vista orográfico las Hojas estudiadas se caracterizan por la falta de accidentes notables. Se puede destacar únicamente el valle del río Negro, que cruza en dirección noroeste-sureste la Hoja Viedma. El desnivel entre el piso del valle y las partes altas adyacentes es variable, siendo menor en la margen derecha. El desnivel en ésta es de unos 15 m como promedio, mientras que en la izquierda aumenta a 20 y 30 metros.

En el sector noroeste de la Hoja 39m, 40m existen algunas depresiones como el bajo de la Maciega, bajos Hondo y Scaglia, Los Pozos, etc., que interrumpen la monotonía del paisaje. Hacia el noreste de la comarca estudiada se hallan numerosas salinas y salitrales de tamaño variable. El mayor es el Salitral Grande, de 11 km de largo por 4 de ancho. Algo menores son el salitral del Barrancoso, la salina de Piedras y la del Inglés. Mucho más pequeños son los bajos conocidos como La Salinita, salitral Seco y el existente al norte del Barrancoso. Estas depresiones, salvo la salina del Inglés y el salitral Seco que tienen una forma semejante al círculo, son de forma abusada en sentido general noroeste-sureste.

En el resto de las hojas no existen otros accidentes dignos de destacarse. Podemos anotar que en el área marcada en el mapa geológico como Dunes, algunas de ellas tienen considerable altura, llegando hasta 15m aproximadamente con respecto a la base.

II. Hidrografía

La red de avenamiento está pobremente desarrollada, ya que un solo curso de agua existe en la zona. Este es el río Negro, el cual no recibe afluentes en las Hojas estudiadas. En la época de lluvias las aguas son drenadas hacia los bajos, salinas y salitrales por cursos de corto recorrido.

Con respecto al río Negro, en esta zona tiene un ancho que oscila entre 100 m hasta casi 1 km. En su cauce se han formado numerosas islas de variado tamaño. Las mayores están situadas entre el límite occidental de las Hojas y la localidad de Viedma. De oeste a este encontramos las islas Santa Catalina, Churlaquín Grande, Piedrabuena, Simone y Porteña. Aguas abajo de Viedma las islas se reducen tanto en número como en extensión con excepción de la isla Villarino, a 3 km de la desembocadura del río, la cual está en franco proceso de pasar a formar parte del valle del río Negro por progresivo secamiento de los brazos del sector occidental de la isla.

En la desembocadura del río se ha formado un banco de arena, llamado banco Miguez.

Costas

Se caracterizan las costas de las Hojas estudiadas por la relativa sencillez de sus formas y, por ende, la falta de accidentes notables.

En el extremo norte de la Hoja 39n hay una entrada pronunciada del mar en el continente, la bahía Anegada. Es una costa baja, fácilmente inundable por las mareas altas, formándose los llamados cangrejales.

En esta bahía existen varias islas, situándose en la Hoja 39n la porción meridional de la isla Gama y la isla Jabalí. El canal existente entre ambas es lo que se denomina Bahía San Blas.

Cuando la marea sube, el agua de mar, favorecida por la baja altura de los terrenos, penetra varios kilómetros tierra adentro, formando los mal llamados arroyos del Jabalí, de Walker y del Guanaco. Por el primero llega hasta el salitral del Barrancoso, mientras que por el segundo alcanza a cubrir el salitral Grande. La altura a la que llega el agua, tanto en los arroyos como en el salitral Grande, no sobrepasa 1 metro.

Siguiendo por la costa hacia el sur encontramos la punta Rasa, a partir de la cual comienza una sucesión de dunas paralelas a la línea de ribera. Estas se van ensanchando paulatinamente hacia el suroeste hasta alcanzar unos 10 km de ancho en la barranca norte del río Negro.

Hasta punta Rasa y a partir de la isla Jabalí o San Blas, la costa sigue una dirección nornoroeste-sursuroeste siendo prácticamente recta, salvo la pequeña saliente denominada punta Rubia Falsa.

De la isla San Blas o Jabalí hasta punta Ramirez la dirección de la costa es noroeste-sureste.

En punta Rasa se produce un nuevo cambio de dirección de la línea de ribera, adoptando un rumbo noreste-suroeste. Este permanece invariable hasta punta Bermeja, ya al sur de la desembocadura del río Negro. A partir de dicho accidente costero la dirección es francamente este-este.

Al sur de la desembocadura del río Negro, a partir del faro homónimo, la costa está formada por altos acantilados, en cuya base existe una playa de arena. La altura de los acantilados, que caen a pique a la playa, es aproximadamente uniforme y tiene una magnitud de unos 60 metros.

A lo largo de toda la costa aquí descrita, durante la baja marea se descubre una extensa playa, con un ancho de unos 200 metros. Cuando la marea sube en la parte de costa donde hay acantilados el agua llega hasta la base de los mismos, produciéndose frecuentes derrumbes y deslizamientos. En las costas bajas el agua llega hasta la zona de dunas.

III. Clima

Como consecuencia de su posición geográfica transicional (norte de la Patagonia, sur de Buenos Aires) las características climáticas de la región presentan influencias de ambos sectores. Según la clasificación de Knoche (Knoche y Brzacov, 1947), la comarca tiene clima cálido en enero y subtemplado en julio, según la escala térmica de aquella clasificación. En cuanto a las precipitaciones, en el primer mes considerado varían entre seco al norte del río Negro a muy seco al sur del mismo. En julio la zona está caracterizada como seca.

En la estación climática de Carmen de Patagones, en 39 años (período 1899-1938), el promedio anual de lluvias fue de 325,6 mm, siendo los meses con más precipitaciones octubre con 40,7 mm y septiembre con 32,9 mm, mientras que en agosto y junio sólo llovió un promedio de 19,5 para el primero y 19,8 para el restante.

La temperatura media anual oscila entre 14° y 15°. La isoterma anual de esta última marca pasa al noroeste de las Hojas, a la altura del paralelo 40°. Al mes de enero le corresponde una media de 22°. La isoterma de 7° del mes de julio pasa al sureste de la comarca, a unos 50 km del límite occidental de las hojas. Para Carmen de Patagones la temperatura media anual es de 14,3°. La máxima absoluta fue de 43° y la mínima -4,6°C.

Los vientos predominantes son los provenientes del norte y noroeste, siguiéndoles en frecuencia los de dirección noreste y oeste. Soplan en general durante todo el año, aunque en primavera y verano lo hacen con mayor intensidad. La velocidad media anual es de 13 km/hora.

La presión atmosférica media anual es de 756,8 mm y la humedad relativa de 59%.

Las heladas tienen una frecuencia media de 13,5 días por año. Las primeras se producen en los primeros días de junio, y las últimas hacia fines de agosto.

La evaporación es intensa en el verano. En enero su promedio es de 40 cm. En julio desciende a 10 cm, por lo que los inviernos, con tener menos precipitaciones son más húmedos.

IV. Suelos y vegetación

En las hojas estudiadas se desarrollaron distintos tipos de suelos. La transición entre las regiones patagónica y pampásica se evidencia también en esta materia, ya que los suelos se caracterizan por su escasa evolución y pobre-

za en materia orgánica, comparado con los del resto de la provincia de Buenos Aires, siendo a su vez esas características las que los hacen superiores a las demás regiones de la Patagonia extraandina.

Se aprecia dentro del ámbito de las Hojas, un paulatino pasaje de los suelos patagónicos a los de la Pampa. De acuerdo a lo propuesto por Lago et al (1973) utilizando la clasificación climática biológica de Gaussen y Bagnouls, sobre el sistema de la 7a. Aproximación y el de FAO de clasificación de suelos, en la comarca al sur del río Negro los suelos son Yermosoles, con un régimen hídrico de tipo *Arídico*, con más de 6 meses secos. Al norte del río Negro, los suelos pasan a Xerosoles, siendo el régimen hídrico *Xérico*, con 5 a 6 meses secos. Por último, al sector noreste de las Hojas, le corresponde un régimen *Ústico*, con 3 a 4 meses secos, con suelos *Kastanozems*.

Desde el punto de vista textural son franco arenosos, con proporciones variables de arcillas. Hacia el este, en las cercanías de los cordones de dunas litorales, se vuelven típicamente arenosos.

En el valle del río Negro las características pedológicas varían, ya que se observan suelos aluviales areno-arcillosos salinos. Este tipo continúa hacia el oeste hasta General Conesa (Inst. de Suelos y Agr. 1948)

En cuanto a la vegetación, según Frenquelli (1941) el sector de las hojas ubicado al sur del río Negro y la comarca situada al norte del mismo y limitada al este por el océano y al oeste por una línea imaginaria entre Carmen de Patagones y San Blas, pertenecen a la estepa arbustiva patagónica. El resto de las hojas, es decir, la porción noroeste, está encuadrada en las estepas de transición, dentro de las aso-

ciaciones fitogeográficas mixtas.

La primera región se caracteriza por la presencia de arbustos ralos, generalmente espinosos, careciendo de árboles. Predominan las jarillas, uña de gato, algarrobo, zampa, mata caballo, jume. En los lugares abrigados de los vientos suelen aparecer gramíneas con preferencia representadas por colirones.

En la segunda región considerada, la estepa arbustiva muestra una transición al monte pampeano. A los arbustos arriba enumerados se agregan en proporción creciente hacia el norte, ejemplares de chañares y caldenes, los que, aislados al principio, pasan luego a formar pequeños montes.

En el valle del río Negro la vegetación varía profundamente desde las franjas adyacentes al cauce, hasta los restantes sectores, más alejados. En estos últimos aparecen los arbustos típicos de la estepa patagónica, con el agregado de cortaderas en las áreas con mayor humedad y presencia de vegetación halófitas en los bajos que marcan la existencia de antiguos cauces del río Negro o lagunas inundables con los otrora frecuentes desbordes del mismo. En las márgenes del río se halla la vegetación de galería, que en este caso presenta al sauce colorado como especie casi exclusiva.

En los salitrales y los bordes de las salinas del noreste de las hojas existe vegetación halófitas.

B. Geografía económica y humana

I. Vías de comunicación y medios de transporte

Las vías de comunicación que vinculan la región con las comarcas vecinas son en su mayoría terrestres y en menor medida aéreas y acuáticas.

La ruta nacional n° 3, asfaltada, permite una comunicación rápida y segura con Bahía Blanca distante unos 310 km por el norte y con los centros poblados importantes de Rio Negro - San Antonio Oeste y Sierra Grande- por el oeste y sur. El primero está a unos 180 km, y el segundo a 315 kilómetros.

Un camino muy transitado en el verano, y que sirve a las necesidades turísticas, es el que, partiendo de Viedma y luego de seguir el curso del rio Negro, llega al balneario ~~Massini~~ El Cóndor. Desde allí continúa paralelo a la costa, sobre el acantilado, hasta el ~~paraje~~ paraje denominado La Lobería, situado sobre el litoral atlántico, que tiene como atractivo turístico la presencia de una nutrida colonia de lobos marinos. Esta ruta está totalmente asfaltada.

Los caminos restantes son de tierra, algunos enripiados, como la ruta nacional n° 248 que, por la margen izquierda del rio Negro, une Carmen de Patagones con las localidades de Guardia Mitre y General Conesa, ambas en la misma margen del rio.

Existen, además, caminos vecinales que comunican a las ciudades y pueblos entre sí y con los diver-

tos establecimientos agrícola-ganaderos de la comarca. En general están en buen estado de conservación.

Diversas líneas de ómnibus, utilizando las rutas nacionales mencionadas, efectúan el transporte de pasajeros entre las localidades de Viedma y Carmen de Patagones y las poblaciones vecinas.

El ramal del ferrocarril General Roca que tiene su punto terminal en San Carlos de Bariloche pasa por las Hojas y es otro importante medio de transporte de pasajeros y carga. En Viedma y Carmen de Patagones están las estaciones ferroviarias más importantes de la zona. En el pueblo de Cardinal Cagliero, hay otra, de menor cuantía.

En la ciudad de Viedma existe un moderno aeródromo, utilizado como escala intermedia en los servicios de cabotaje que de Buenos Aires realizan al sur del país las principales líneas aéreas.

El río Negro fué activa vía de comunicación entre las poblaciones situadas tanto en el valle superior, como en el medio inferior. A él entraban, hasta Carmen de Patagones, barcos provenientes de Buenos Aires y Bahía Blanca. En la actualidad es prácticamente inutilizado, salvo por embarcaciones de pequeño calado que sirven a las necesidades de los pobladores de las islas y a la comunicación entre Viedma y Carmen de Patagones, además del puente carretero-ferroviario existente.

II. Población

Los habitantes se concentran mayormente en las localidades de Viedma y Carmen de Patagones. De ellas, la primera, capital de la provincia de Río Negro, sobresale por

su actividad comercial, administrativa e industrial. Cuenta con una población de aproximadamente 12.000 personas. Carmen de Patagones, por su parte, que se había constituido en el principal centro poblado al sur de Bahía Blanca, en los últimos años ha quedado relegada en su crecimiento. Su población es de unos 7.000 habitantes.

Centros poblados de menor importancia son Cardenal Cagliero, ubicado a unos 25 km al noreste de Carmen de Patagones; San Blas o Pueblo Mulhall, en el rincón noreste de las hojas, frente a la isla Gama y el balneario El Cóndor o Nassini, situado a unos 3 km al suroeste de la desembocadura del río Negro.

El resto de la población se distribuye en las numerosas estancias existentes en las hojas y en las chacras y pequeñas parcelas situadas en el valle inferior del río Negro.

III. Recursos de la región e industrias

La ganadería es el principal recurso con que cuenta la región. La cría de ganado ovino sobresale en esa actividad, principalmente desarrollada en la provincia de Río Negro y en la región más austral de la de Buenos Aires, ya que hacia el norte, al mejorar las pasturas, existe un incremento en la cría de bovinos. La crianza de ganado caballar se practica en menor escala.

En la porción del valle del río Negro incluida en las hojas, en los últimos años se ha desarrollado un intenso trabajo tendiente a la recuperación y posterior aprovechamiento de los terrenos que forman el piso del valle, otrora convertidos en áridas extensiones. Con frecuencia, éstas

tierras eran inundadas como consecuencia del desborde del río Negro. Actualmente ese peligro ha desaparecido, gracias al control que sobre el régimen del río producen los diques Contraalmirante Cordero, edificado sobre el Neuquén y El Chocón, situado en el Limay. Las chacras que estaban ya en explotación en la época de realizarse este trabajo, cosechaban, con buen rendimiento, alfalfa, maíz y verduras.

En algunos campos situados en las cercanías de las zonas costeras de la comarca, existen importantes plantaciones de cereales, especialmente de trigo. Frutas y hortalizas se obtienen en las chacras y quintas de las islas del río y las situadas en sus márgenes.

Otro recurso importante, aprovechado en una mínima proporción, es el pesquero. La región de San Blas, por ejemplo, es reconocida turísticamente por la abundante pesca existente en sus costas.

Relacionada con la actividad ganadera, se destaca la industria frigorífica, concentrada sobre todo, en las cercanías de Viedma.

La minería está escasísimamente desarrollada. En las barrancas del río, principalmente en la sur se explota la grava que constituye los Rodados patagónicos, la que es utilizada como ripio o como carga para hormigón. Esta actividad es realizada en forma discontinua y los volúmenes extraídos no son importantes.

La extracción de arenas titano-magnéticas de las playas del litoral atlántico, especialmente en la zona del faro Segunda Barranca, constituye otra actividad que tendría que ser desarrollada. El mineral extraído no sufre ningún tratamiento de beneficio en la comarca, siendo llevado en

camiones a una planta situada en Comodoro Rivadavia.

En los últimos años se ha intensificado el turismo, al igual que en toda la Patagonia, dando impulso a una creciente actividad hotelera y otras afines.

GEOLOGIA

A - Estratigrafía

I. Relaciones generales

La sencilla geología de la región comprende un reducido asomo de arcilitas de origen marino referidas a la Formación Barranca Final del Mioceno. A estas sedimentitas siguieron las continentales, con una pequeña ingresión marina intercalada, formada por areniscas, y en menor medida, arcilitas, limolitas y pséfitas. Todas se agrupan en la Formación Rio Negro, *pliocena*. Los Rodados Patagónicos se depositaron sobre la anterior unidad, en discordancia erosiva. Durante el Cuaternario, se produjeron los depósitos de antiguas líneas de costa de San Blas, los sedimentos del valle del rio Negro, los de bajos, lagunas y salitrales, la arena de dunas, las evaporitas, los sedimentos finos marinos de San Blas, *las arenas y gravas de playa*.

II. Cuadro Estratigráfico

	EDAD		FORMACIONES	LITOLOGIA	ESPESORES
CENOZOICO	Cuartario	Holoceno	<i>Arenas y gravas de Playa</i> Sedimentos finos marinos de San Blas	<i>arenas, gravas</i> limolitas, arcilitas	
			Evaporitas		
			Arenas de dunas	arenas	
			Sedimentos del valle del río Negro	arenas, limos y clastos	
			Sedimentos de lagunas y salitrales	limos y arenas	
			Sedimentos loessoides	limos	0,50-1m
			Sedimentos de antiguas líneas de costa de San Blas	clastos y arenas	15 m.
			Sedimentos marinos de la salina del Inglés	limolitas	
	Pleistoceno	Rodados Patagónicos	conglomerados	10 m.	
		--- -- discordancia --- --			
	Terciario	Plioceno	Formación Río Negro	areniscas, limolitas, arcilitas, psefitas	70 m.
		Mioceno	Formación Barranca Final	arcilitas	

III. Descripción de las formaciones geológicas

1. CENOZOICO

1.1. Terciario

1.1.1. Mioceno

a) Formación Barranca Final

En el bajo de la laguna La Salina, a unos 15 km al suroeste de Viedma, afloran arcillitas blanquecinas, semicubiertas por sedimentos actuales. El asomo es de reducida extensión areal, unos 1.000 m², y es asignado con reservas a la Formación Barranca Final (Kaasschieter, 1965) debido a su contenido faunístico, caracterizado por la presencia casi exclusiva de ejemplares bien conservados de Scapharca (Cunearca) bonplandiana d'Orbigny. Este fósil sirve para fechar la edad de los sedimentos en el Mioceno. La Formación Barranca Final es asignada a esa edad por García y García (1964) y al lapso Terciario superior-Cuaternario por Kaasschieter (op.cit.). En la sección tipo, dicha formación está compuesta por arcillitas oscuras con intercalaciones tobáceas. En las perforaciones, se incluyen en esta unidad arcillitas arenosas verdosas o grises (Zambrano, 1972). Aunque las características litológicas de los asomos hallados en la laguna La Salina no se corresponden exactamente con los de la Formación Barranca Final, son sin embargo los más semejantes, comparándolos con las demás unidades descritas para la Cuenca del Colorado (Zambrano, op. cit.).

Los asomos hallados, por estar en el centro de un bajo, no están en contacto con la Formación Rio Negro, por lo que no se pueden establecer las relaciones entre ambas unidades. Zambrano (op. cit.) refiere que el techo de la Formación Barranca Final suele ser un pasaje gradual a la Formación

Belén (Rio Negro en este trabajo). Sin embargo, en el oeste de la Cuenca del Colorado, existe una superficie neta de separación, no descartando el autor ^{citado} la presencia de una discordancia de erosión.

1.1.2. Plioceno

a) Formación Rio Negro

Esta entidad fue estudiada por numerosos investigadores, ya desde mediados del siglo pasado. Los primeros que la reconocieron fueron Darwin (1846) y d'Orbigny (1842). Este último la denominó grés azuré. Doering (1882) la llamó Piso Patagónico. Roth (1899) en su paso a la región cordillerana, estudió la estratigrafía de la comarca. Dio el nombre de Areniscas del Rio Negro a la entidad aquí considerada. Ameghino (1906) también estudió estos depósitos, a los que designó como grés blue del Rio Negro, ubicándolos dentro de su Formación Araucana. A los sedimentos marinos situados al sur de la desembocadura del rio Negro los homologó con su Piso Paranense. Kaasschieter (1965) denominó Formación Belén a los depósitos de la Formación Rio Negro. Ese mismo nombre ~~fué~~ utilizado por Zambrano (1972). Andreis (1965) y de Ferrariis (1966), en cambio, utilizan la denominación del epígrafe, la que, por otra parte, tiene prioridad.

En las hojas estudiadas, esta entidad aflora principalmente en los acantilados costeros a partir de la desembocadura del rio Negro hacia el sur y oeste y a lo largo de la barranca norte del valle del citado rio. Afloramientos menores se aprecian en las márgenes de los salitrales Grande y del

Barrancoso, en la barranca occidental de la salina del Inglés, en un pequeño sector en la salina del Eje y afloramientos aislados y pequeños en la costa atlántica al norte de la desembocadura del río Negro, como ocurre en el faro Segunda Barranca y al sur del mismo y al sur de punta Rasa. En la barranca sur del valle del río Negro existe un reducido asomo, suponiéndose su existencia en toda la barranca, al igual que en la opuesta, estando cubierta por material redepositado proveniente de los Rodados Patagónicos y por sedimentos actuales.

La base de la formación no aflora en la comarca. En el subsuelo, Kaasschieter (1965) y Zambrano (1972), de acuerdo con las informaciones obtenidas de pozos de exploración petrolífera colocan debajo de esta entidad a la Formación Barranca Final, mencionando que en el este de la cuenca del Colorado el pasaje entre ambas formaciones es transicional, mientras que en el oeste el límite es neto. También en base a informaciones recogidas en el subsuelo, según Zambrano (op. cit.) en la zona de Bahía Blanca la Formación Río Negro pasa lateralmente a la Formación *hasicó*.

El techo de las areniscas rionegrenses es bien observable. En todos los afloramientos donde éste aparece expuesto, los Rodados Patagónicos cubren a aquellas, en discordancia erosiva.

La Formación Río Negro está constituida por areniscas de grano mediano a fino, limolitas, arcilitas y muy escasas psfitas.

Las areniscas son las rocas predominantes. Tienen una coloración gris a gris azulada, que las hace características y reconocibles con facilidad. No poseen buena

consolidación. Están dispuestas en estratos tabulares y lenticulares, principalmente. Es típico en estas areniscas la estratificación entrecruzada, observable en la gran mayoría de los afloramientos. Los *clastos* que forman las areniscas son mayormente de pastas volcánicas provenientes de rocas riolíticas y andesítico-basálticas, plagioclasas, vidrio volcánico, cuarzo, ortoclasa y minerales pesados, entre los que sobresalen hipersteno, augita y opacos (Andreis, 1965). La potencia de los estratos alcanza hasta 15 metros.

Los restantes tipos litológicos se presentan intercalados entre las areniscas, formando estratos de potencias variables, que llegan hasta 10 metros.

Las arcillitas tienen colores que van desde el rosado al verde oscuro, además de amarillento claro. Esta litología es la que predomina en el miembro marino de la formación. Aflora éste en las barrancas costeras al sur de la desembocadura del río Negro, apareciendo primeramente al este de playa Bonita.

Desde ese lugar se puede seguir la ingre-
sión hasta unos 5 km al oeste del lugar conocido como La Ense-
nada, en la Hoja 401.

En playa Bonita se levantó el siguiente perfil, de arriba hacia abajo.

CUARTARIO)	
	)	1) 6,80 m Tosca y arena calcárea friable, con abundantes nódulos calcáreos.
)	

- (2) 1,50 m arenisca gris azulada de grano mediano,
(con ondulitas
(
(3) 0,35 m limolita rosada, con niveles blanquecinos.
(
(4) 2,60 m arcilitas calcáreas con niveles de arenis-
(cas con ondulitas amplias (36 cm entre
(crestas)
(
(5) 0,60 m arenisca de grano mediano, gris a gris a-
(zulada.
(
(6) 0,40 m arenisca con estratificación entrecruza-
(da, gris azulada.
(
FORMACION (7) 0,36 m idem con estratificación horizontal
(
R I O (8) 1,70 m idem con estratificación entrecruzada.
(Incluye en la parte inferior clastos pe-
N E G R O (queños del banco subyacente.
(
(9) 0,40 m arcilitas amarillentas
(
(10) 0,65 m areniscas masivas, verde amarillentas,
(con lentes arcillosos.
(
(11) 1,00 m arenisca verdosa, con débil estratifica-
(ción, de grano mediano, algo más grueso
(que en la anterior.
(
(12) lentes de arenisca muy compacta roja os-
(cura, espesor variable.
(
(13) 5,00 m arenisca gris azulada, con niveles con
(deformación penecontemporánea y otros
(con estratificación entrecruzada.
(
(14) 0,40 m arenisca yesosa pardusca
(
(15) 0,05 m banco arcilloso rojizo muy duro, con la-
(minación y dendritas de manganeso.
(
(16) 1,30 m arcilita rosada clara, con un nivel más
consolidado en el centro.

FORMACION	R I O	N E G R O	(	17) 10,00 m	arenisca gris azulada, con niveles con estratificación entrecruzada.
			(	18) 0,20 a 0,30 m	arcilita amarillenta clara con fósiles marinos (<u>Ostrea patagónica</u> , <u>Ostrea máxima</u> , pectínidos y <u>balanus</u>).
			(	19) 9,50 m	arcilitas verdosas y amarillentas, estériles, masivas
			(	20) 0,50 m	idem banco 18
			(	21) 3 m	areniscas gris azuladas con estratificación entrecruzada.
			(		base del acantilado

Las sedimentitas marinas son las correspondientes a los niveles 18 a 20 inclusive. Estos bancos marinos, hacia el oeste del perfil anterior, se van acuñando, apareciendo al mismo tiempo en posiciones cada vez más altas con respecto a la base del acantilado. En La Ensenada, en la Hoja 401, los estratos marinos tienen una potencia de unos 0,60 a 1 m y están situados a unos 40 m de altura sobre la playa, limitados arriba y abajo por los bancos de areniscas gris azulados.

El resto de los perfiles de los acantilados costeros y de los situados sobre la margen izquierda del río Negro presentan similares características. Se distinguen por la ausencia o no de los niveles marinos.

Las psefitas se hallan con preferencia en la base de los paleocanales elaborados en las areniscas, pudiendo situarse entre éstas, formando lentes de pequeñas dimensiones. Los clastos son comúnmente de areniscas y arcilitas rojizas.

En un perfil situado en la zona de Tres Cerros, sobre el río Negro, intercalado entre areniscas aflora un estrato de tobas cineríticas blanquecinas a rosados, con una potencia de 6 a 7 metros.

En cuanto al registro fosilífero, además de los invertebrados marinos citados anteriormente, se hallaron en las psamitas gris azuladas, según Casamiquela (1974), restos de Cardiatherium isseli, de Eutatus praecursor, ambos en Rovereto (1914), de Megatheridium annecteris, en Cabrera (1928), de Megatheridium, hallados en Punta Bermeja y pisadas fósiles de Megatherichnum opoatoi. Estas icnitas fueron halladas en la margen norte del río Negro, en terrenos de la estancia San José. La edad que testimonian los fósiles hallados, no puede ser inferior al Plioceno medio, y se extendería al Neoplioceno inferior, según Casamiquela (op. cit.).

El espesor aflorante de la formación llega a unos 70 m, en los acantilados de la costa. Kaasschieten (1965) y Zambrano (1972), con datos de perforaciones, le asignan una potencia máxima de aproximadamente 480 m, en el pozo Pedro Luro 1, ubicado en la localidad homónima de la provincia de Buenos Aires, sobre el río Colorado. Del espesor citado, los últimos 280 m tienen intercalaciones marinas (Zambrano, op. cit.).

La Formación Río Negro está en posición casi horizontal. Muestra una muy leve inclinación regional al noreste de 1° a 2°.

La mayor parte de las areniscas de esta entidad, de acuerdo a las estructuras internas -estratificación entrecruzada, deformación penecontemporánea- fueron depositadas en ambiente fluvial. En menor medida, algunos lo fueron en ambiente eólico. La presencia de las intercalaciones arcillosas y limolíticas sugieren condiciones de sedimentación tranquilas,

que podrían estar dadas por corrientes de agua con menor poder de transporte. Las características de las sedimentitas marinas atestiguan una depositación en ambiente costero, de escasa profundidad.

Es de hacer notar que Andreis (1965) sostiene que concomitante con la depositación, se produjo en la cuenca una lenta subsidencia.

Edad.

La Formación Rio Negro ha sido considerada distintamente como miocena, pliocena y cuartaria. En la primer época la ubican F. Ameghino (1906), Feruglio (1927) y Kraglievich (1930) el cual la hace equivalente al Friaseano superior. Al Plioceno la asignan Roth (1899), Roveretto (1914 y 1921), Windhausen (1931), Feruglio (1949) y modernamente, Pascual y Odkeman Rivas (1973). Una edad cuartaria sostienen Groeber (1955) y de Ferrariis (1966), Kaasschieta (1965) y Zambraño (1972) le asignan edad terciaria superior-cuartaria.

En este trabajo, el autor adhiere al criterio de Pascual y Odkeman Rivas (1973) los que sustentan una edad pliocena media a superior para esta formación, datada a base de vertebrados fósiles, opinión con la que coincide Casamiquela (1974)

En cuanto a las sedimentitas marinas integrantes de esta formación que distintos autores, entre ellos de Ferrariis (1966) las han datado como miocenas, se sigue lo consignado por Casamiquela (op. cit.) en cuanto a que o son más modernas o bien la ingresión tuvo una duración amplia en la escala temporal, comenzando en el Mioceno y extendiéndose hasta el Plioceno medio a superior.

1.2. Cuartario

1.2.1. Pleistoceno

a) Rodados Patagónicos

Con la denominación precedente se distinguen los depósitos situados sobre la Formación Río Negro a ambas márgenes del valle del río homónimo. Se emplea en el sentido de Fidalgo y Riggi (1970), quienes con ese nombre agrupan "todos los depósitos de gravas distribuidas superficialmente en la región patagónica ... excluyendo a aquellos depósitos de indiscutible origen marino de la costa atlántica."

En la comarca estudiada esta entidad se pone al descubierto en la parte alta de los acantilados de la costa, situados al sur de la desembocadura del río Negro, en la zona costera del faro Segunda Barranca, en algunos sectores de la parte alta de la barranca norte del valle del río Negro, como también en canteras abiertas en la barranca sud del mismo. Se supone su presencia en los restantes sectores de las Hojas, salvo en el valle del río Negro y en los bajos, lagunas y salinas y salitrales.

Cortelezzi et al (1965) mencionan sin embargo, horizontes de rodados en las depresiones de Lamarca y J.B.Casás, al norte de la comarca estudiada.

Están depositados en discordancia erosiva sobre la Formación Río Negro. Generalmente están cubiertos por sedimentos finos, tipo loessoides, los que se hacen más constantes hacia el norte.

Los Rodados Patagónicos están formados por clastos redondeados de tamaño de hasta 5 cm provenientes mayormente de vulcanitas-andesitas y basaltos - y en menor proporción de rocas piroclásticas. El conglomerado presenta una matriz arenosa de grano

fino.

En determinados niveles, estos elementos están cementados por cal cáreo, presentando entonces una apreciable consolidación. Cuando falta el cemento, la consolidación es débil.

Se presenta esta entidad en posición sub horizontal.

En la zona del faro Segunda Barranca, lugar donde mejor están expuestos, los Rodados tienen una estratificación poco marcada, en unidades macizas de uno a dos metros de espesor, aproximadamente.

El espesor máximo medido fue de unos 10 m en el sector mencionado en el párrafo precedente.

El origen de estos depósitos fue motivo de controversias. Fueron considerados como marinos, glaciales, fluvio-glaciales y fluviales. Ultimamente existe acuerdo en que el origen es fluvial, como lo reconocen Teruggi et al (1964) y Fidalgo y Riggi (1970). Estos dos autores suman a la acción fluvial la pedimentación y la remoción en masa.

Cortelezzi et al (1960) expresan que deben considerarse de origen fluvial los depósitos de gravas que se hallan desde las proximidades del mar hasta el área de General Roca.

Edad:

Es difícil establecer la edad de estos depósitos. Su posición en discordancia erosiva sobre la Formación Rio Negro determina a priori ubicarlos como post-Plioceno superior. Fidalgo y Riggi (1970) mencionan la posibilidad de que los sedimentos reunidos globalmente con el nombre de Rodados Patagónicos, en algunos sectores de la Patagonia hayan comenzado a depositarse en el Plioceno inferior. Las sucesivas unidades formadas posteriormente a las anteriores, pero con antelación a los sedimentos glaciales, se ubican en el Cuartario. La unidad aflorante en la comarca, de acuerdo a lo expuesto y al

no haberse obtenido mayores elementos de juicio, se ubica en el ~~cuartario~~ Pleistoceno.

~~1.3. Cuartario~~

1.2.2. Holoceno

a) Sedimentos marinos de la salina del Inglés

En las barrancas que limitan la salina del Inglés por el suroeste y el estenoreste, como también en el borde suroeste del Salitral Grande, se hallaron sedimentos finos, limosos, de color blanco-amarillento a blanco-grisáceo. Se presentan muy cubiertos por los depósitos eólicos actuales; por lo que fue dificultoso realizar buenas observaciones. Están dispuestos sobre los Rodados Patagónicos, aunque no se pudo determinar el carácter del contacto.

Estos sedimentos son portadores de conchillas pertenecientes a invertebrados marinos, la mayoría muy fracturados imposibilitando la determinación paleontológica. Los fósiles se encuentran sueltos sobre la superficie.

Edad:

Teruggi et al (1964) mencionan la existencia de Querandinense en distintos puntos de la parte sur de la provincia de Buenos Aires. Está compuesto por limos y arcillas de coloración gris con moluscos marinos como fósiles predominantes. La edad que se le atribuye es holocena. Groeber (1949) discute la existencia de un solo tipo de depósitos querandinenses. Reserva ese nombre para los bancos conchiles cercanos a la costa. A los sedimentos finos grises les da el nom-

bre de Samborombonense siendo para ese autor previos a los primeramente nombrados. La antigüedad de estos depósitos, para el autor citado, es de 8.000 años para el Samborombonense y de 4.000 para el Querandinense.

Al no haber otros elementos de juicio que permitan precisar la edad de los depósitos, se los ubica en el Holoceno, de acuerdo a los antecedentes mencionados, quedando en discusión si pertenecen o nó a la ingresión del Querandino.

b) Sedimentos de antiguas líneas de costa de San Blas

Estos sedimentos fueron llamados por Witte (1916). Depósitos del Estadio III.

Se hallan en la península de San Blas, formando el cuerpo principal de la misma, como lo reconociera ya el autor citado.

No se observan las relaciones con las formaciones más antiguas. Son cubiertas por arena de dunas en los sectores costeros y en otros pequeños tierra adentro. También en la zona costera y en la zona del "arroyo" Jabalí, se adosan lateralmente a esta entidad depósitos modernos marinos, formados por sedimentos psefíticos y psamíticos, en el primer caso y por otros más finos, limosos, en el segundo.

Están constituidos por clastos redondeados, provenientes de rocas volcánicas-riolitas, andesitas, basaltos- y su tamaño no sobrepasa los 5 cm. Como elemento secundario se halla arena fina, formando la mátrix del conglomerado.

Los fósiles que se recolectaron son si-

milares a los actualmente vivientes en el mar vecino.

La falta de cortes naturales hace difícil establecer la potencia de esta entidad. Se la calcula en unos 15 metros.

El conglomerado es macizo, no habiéndose reconocido estratificación.

En el campo, forman elevaciones pequeñas, de hasta 3 a 4 metros, generalmente paralelos a la línea de costa actual, separadas por depresiones, dando al paisaje una forma suavemente ondulada.

El ambiente de formación es típicamente costero.

Edad:

Teruggi et al (1964) mencionan depósitos similares a los aquí descritos, en los partidos de Villarino y Patagones, de la provincia de Buenos Aires, como pertenecientes a la fase regresiva del Querandino. Groeber (1949) equipara la unidad aquí descrita con los cordones conchiles por el atribuido al Querandinense.

Al no haberse hallado otros elementos de juicio, se acepta el criterio de los autores citados.

c) Sedimentos del valle del río Negro

Estos depósitos se hallan en la amplia llanura aluvial formada por el río Negro.

Están formados por limos hasta gravas gruesas, provenientes de las formaciones adyacentes y de comarcas alejadas, transportados en época de crecientes. Los sedimen-

tos fueron depositados cuando el río tenía crecientes periódicas y su curso podía divagar por todo lo ancho del piso del valle. Como testimonio, quedan numerosos meandros abandonados. Actualmente, el caudal del río está muy controlado, con la construcción de diques en los afluentes del río Negro, el Limay y el Neuquén. Con estas obras las crecientes ya no ocurren. Sólo se depositan arenas y limos en las adyacencias del cauce del río. En el resto del valle se sedimentan materiales transportados por el viento. Las precipitaciones, además, producen una erosión, generalmente pequeña, en las barrancas que bordean el valle, transportando los detritos hasta el fondo del mismo.

d) Sedimentos loessoides

Ampliamente distribuidos a ambos lados del valle del río Negro, existen depósitos de limos loessoides y arenas de grano fino de color pardo claro. Están sobre los Rodados Patagónicos y la Formación Río Negro, hallándose los preferentemente en los bajos y depresiones. Alcanzan espesores de unos 50 cm, término medio. En ocasiones, está cubierta permite el cultivo, como ocurre en el sector comprendido por la laguna La Salina, el bajo Benitez, la barranca sur del río Negro y la costa marina y otro al este de Carmen de Patagones.

En los cortes observados no presentan estratificación.

El origen de estos depósitos es eólico.

e) Sedimentos de lagunas y salitrales

En las distintas lagunas y salitrales existentes en las hojas estudiadas -lagunas La Salina y Los Pocitos- y salitrales Grande, del Barrancoso y La Salinita, se hallan depósitos de sedimentos finos, constituidos por limos y arenas de grano fino. Se originan^{los} las precipitaciones que arrastran hacia el fondo de los bajos los materiales situados en el borde y taludes de los mismos. Son de colores pardos claros, grisáceos muy claros y blanquecinos. En los salitrales pueden tener participación de evaporitas, en escala variable.

f) Arena de dunas

Estos depósitos se hallan en la parte alta de los acantilados al sur de la desembocadura del río Negro, en la zona de La Lobería, en una franja que se interna hacia el continente con dirección noreste, hasta la altura de punta Bermeja; en la faja costera que se extiende desde el faro Río Negro hasta el río homónimo; al norte del mismo, en una amplia franja paralela a la costa hasta punta Rasa y al norte de este accidente hasta el límite norte de la Hoja 39n en una faja angosta también paralela a la línea de ribera.

Las dunas están formadas por arenas de tamaño de grano fino a muy fino. En las que están al norte de la desembocadura del río Negro hay participación de arenas titanio-magnetíferas en proporciones variables. Las máximas concentraciones están en la zona del faro Segunda Barranca (Teruggi et al, 1964). Los colores de las arenas son amarillentos claros, cambiando a tonalidades más oscuras con la presencia de opacos y magnetita.

Las cadenas de dunas cercanas a la costa son móviles. A medida que se van alejando de ella, aumenta la vegetación, hasta que se convierten en fijas. De la misma manera varían las formas de las dunas, siendo en las cercanías del mar mucho más elevadas y con pendientes más empinadas que en el interior.

En algunas ocasiones se puede observar la típica estratificación diagonal propia de estos depósitos.

g) Evaporitas

En las salinas de Piedras, de la Espuma, del Inglés y del Eje, existen depósitos de sales, principalmente cloruro de sodio. Solamente en la primera de las salinas nombradas se explotaban las sales comercialmente en el momento de levantarse las Hojas. En el capítulo Recursos minerales se dan detalles de la explotación de la misma.

En esta salina -conocida también como de Cagliero- la costra salina es producida por el ascenso por capilaridad de aguas con concentraciones elevadas de sales que al ser evaporadas en la superficie permiten la cristalización del cloruro de sodio. Es decir, en este cuerpo salino la reserva está debajo de la costra de sales superficial y de una capa de sedimentos limo-arenosos intermedia (Cordini, 1967). Según el autor anterior, la reserva en la salina de Piedras tiene un espesor mínimo de 0,50 metros.

El resto de las salinas permanece prácticamente inexplorado, debido al escaso contenido en sales y a deficiencias en el piso de las mismas.

h) Sedimentos finos marinos de San Blas

Estos depósitos se hallan en la región de San Blas. Forman la isla Gama, en el extremo norte de la Hoja 39n y se depositan en los canales de marea conocidos con el nombre de arroyos de Walker, del Guanaco y del Jabalí.

Son sedimentos finos, limo-arcillosos, de colores grises claros. Cuando están húmedos pasan a tonos más oscuros, transformándose en fangos.

Su formación es actual.

i) Arenas y gravas de playa

A todo lo largo de la costa atlántica, en las hojas estudiadas, se extienden playas de arenas y/o gravas. Su ancho varía de acuerdo a la posición geográfica - se aprecia un paulatino aumento hacia el norte - como también al régimen de mareas. Las playas situadas al sur de la desembocadura del río Negro son cubiertas totalmente durante la alta marea. En las ubicadas en la provincia de Buenos Aires, en cambio, la pleamar las cubre parcialmente, dejando hasta 300 m de playa sin inundar. En las cercanías de la desembocadura del canal de marea arroyo del Guanaco, las playas tienen un ancho de casi 1.000 metros.

Una larga faja de dunas limita tierra adentro las playas de la provincia de Buenos Aires. Sólo en el sector del faro Segunda Barranca existe en cantidades de unos 12 a 15 m., elaborado en las areniscas rionegrenses y en los Rodados Patagónicos. En la zona del arroyo del Guanaco se observa un pasaje gradual a limolitas y arcilitas, depositadas en ese canal de marea.

Las playas están formadas por arenas finas a medianas, de color amarillo claro, pasando a negro cuando aumenta el porcentaje de minerales opacos. Los constituyentes de las arenas son minerales livianos preponderantes, seguidos por minerales pesados y magnetita subordinada. ^{según} Teruggi et al (1964).

En la parte alta de estas playas se producen acumulaciones de gravas. Es común también la presencia de lajas más o menos redondeadas de areniscas y arcilitas de la Formación Río Negro, acumuladas, al igual que las gravas, por olas de tormenta.

En las inmediaciones del pueblo de San Blas la playa pasa a estar formada por gravas únicamente, pertenecientes a cordones litorales dispuestos paralelamente a la línea de costa.

Las playas de arena tienen poca pendiente, hasta unos 3° . Las de grava de San Blas, en cambio, llegan hasta 15° .

La génesis de las arenas de la costa bonaerense, según Teruggi et al (op.cit.) reconoce tres posibilidades. Una es por aporte fluvial y ^{res}absorción marina de las formaciones pliocenas y cuarterias de la provincia de Buenos Aires. La segunda variante es el aporte desde la Patagonia por las corrientes oceánicas y, por último, por aporte de materiales por lluvias de cenizas de los volcanes cordilleranos y por deflación de las regiones áridas del centro y sur del país. La acumulación de minerales opacos es explicada por la acción de la corriente de las Malvinas, la que llevaría los minerales por tracción. Al chocar con la saliente del sur de la provincia de Buenos Aires, por pérdida de velocidad, las arenas se depositarían en el fondo marino, desde donde ^{serían} ~~son~~ concentradas en las playas por acción del oleaje. De esa forma explican los autores citados que esas acumulaciones solo se hallan en la región de Segunda Barranca y San Blas, Claromecó, Necochea y Miramar.

B. ESTRUCTURA

A partir del Mioceno, época a ~~desde~~ de la cual existen evidencias geológicas en la superficie, el carácter estructural de la comarca fue dado por movimientos epirogénicos suaves.

Posiblemente a fines de la época precitada ocurrieron los movimientos que dieron lugar al retiro del mar que originó los depósitos de la Formación Barranca Final, como respuesta local a la Tercera Fase del Segundo Movimiento de la Orogenia Andica. Como se indicó al describir dicha formación, en el oeste de la Cuenca del Colorado la misma presenta una neta superficie de separación con la suprayacente Formación Rio Negro, mientras que en el sector oriental el pasaje entre ambas entidades es gradual. De acuerdo a esto, el movimiento relativo en el occidente ha sido más acentuado, motivando un truncamiento de los términos superiores de la Formación Barranca Final. En el este, el ascenso continental fue más lento, dando lugar a que el pasaje de la sedimentación marina a la continental fuera paulatino.

Durante el Plioceno, la prefase del Tercer Movimiento de la orogenia antedicha provocó movimientos de descenso y ascenso en la comarca. Estos fueron de escasa intensidad, visto el poco espesor de los depósitos marinos de la Formación Rio Negro.

En el Cuaternario hubo un nuevo avance del mar, causando la ingresión atribuida aquí con dudas, al Querandinense.

En la actualidad se aprecia un movimiento general de ascenso continental, evidenciado por los sucesivos cordones litorales de la zona de San Blas.

Mencionaremos además en este capítulo las evidencias de estructuras profundas dadas por la alineación que presentan los bajos ocupados por salinas y salitrales ubicados en el noreste de la Hoja 39n - salitrales del Barrancoso y Grande, salinas del Inglés, de Piedras - y los bajos situados al norte de Carmen de Patagones. Todas las depresiones mencionadas tienen rumbo noroeste sureste, paralelos al curso inferior de los ríos Negro y Colorado y a la elongación mayor de la Cuenca del Colorado. Se podría tratar de fracturas menores que acompañan a los principales que delimitan la cuenca al norte y al sur. Zambrano (1972) sostiene que las fracturas que permitieron la formación de la cuenca ocurrieron durante el lapso Jurásico superior-Cretácico inferior. Groeber (1949) también observó el paralelismo de los ejes mayores de los bajos, existente ya inmediatamente al sur del río Colorado, aunque este autor lo explica por actividad glaciaria.

La comarca, desde el punto de vista estructural pertenece a dos provincias geológicas. La parte norte hasta las inmediaciones del río Negro, queda comprendida en la Cuenca del Colorado, mientras que el resto queda incluido en el Macizo Norpatagónico (Rolleri, 1975).

Frenguelli (1950) en cambio ubica a la comarca, hasta la región de San Blas, en las mesetas patagónicas, de acuerdo a sus características morfológicas y geológicas.

C. GEOMORFOLOGIA

Los agentes geomorfológicos modeladores del paisaje que intervienen activamente en la comarca son el viento, el mar y las aguas fluviales. El primero provoca acumulaciones de arenas en la zona costera. Ha originado también una cubierta limosa ampliamente desarrollada en la comarca. El mar actúa como agente tanto de erosión como de depositación. En la franja costera al sud de la desembocadura del río Negro realiza una activa destrucción de los acantilados. En el extremo norte de las Hojas, en la zona de San Blas, deposita sedimentos finos. El río Negro transportó volúmenes importantes de sedimentos antes de la construcción de diques que regulan el caudal de sus dos afluentes, el Limay y el Neuquén.

Se pueden diferenciar, en las Hojas, los siguientes sectores, con características geomorfológicas disímiles: sector de costas modeladas por erosión marina, costas modeladas por acumulación marina, dunas costeras, terrazas al norte y sur del río Negro, sector de bajos de San Blas y planicie aluvial del río Negro.

I. Sector costero

Las costas de las Hojas muestran dos zonas bien diferenciadas. Donde prima la erosión del mar y, a la inversa, donde se acentúa la acumulación.

La primera se halla a todo lo largo de la costa al sur de la desembocadura del río Negro a partir del faro homónimo y en la zona del faro Segunda Barranca. El primer sitio está caracterizado por la presencia constante de un

acantilado labrado fundamentalmente en la Formación Rio Negro, con alturas que varían entre 40 y 60 metros. En el segundo, el acantilado tiene unos 6 a 7 metros, siendo la parte inferior del mismo areniscas rionegrenses y las 5 a 6 metros restantes, Rodados Patagónicos. En ambos son comunes los desmoronamientos y deslizamientos, procesos favorecidos por la friabilidad de las areniscas de la Formación Rio Negro. ↩

Los primeros van desde bloques de 1 a 2 metros cúbicos hasta conjuntos de ellos, totalizando varias decenas de metros cúbicos. Los segundos tienen también una escala variable, entre habituales deslizamientos de arenas hasta los más raros que abarcan hasta doscientos metros de largo de varios miles de toneladas. Estos procesos provocan un retroceso paulatino del acantilado, el que no es uniforme en toda la costa. Obviamente, en las puntas y sectores más expuestos a la erosión del mar, será más acelerado.

En algunas zonas, como ocurre a unos 3 km al oeste de La Lobería, el mar ha esculpido terrazas marinas bajas, que sobresalen unos 0,50 a 1,50 m de la superficie de la playa. Ocupan unos cientos de metros de largo por 50 ó más de ancho. Están formadas por bancos más resistentes de la Formación Rio Negro, compuestos esencialmente por arcillitas y limolitas.

Durante la marea baja es frecuente observar la aparición de restingas, constituidas por las rocas antedichas.

Al pie de los acantilados, en las costas de las Hojas existe una playa de arena, producida por la acumulación de ese material por el mar sobre la plataforma de erosión de olas. Durante la marea alta la playa queda totalmente sumergida, llegando el agua hasta unos 2 a 3 metros por encima de la base de los acantilados. En la baja mar la playa tiene una extensión de unos 200 metros.

Las costas de acumulación se desarrollan al norte del faro Rio Negro, hasta el límite norte de las Hojas, con excepción de la zona del faro Segunda Barranca. Hacia el interior del continente están limitadas por cadenas de dunas, móviles en su mayoría. Generalmente el pasaje del ambiente de dunas al marino está marcado por un microacantilado elaborado en aquellas por las olas de tormenta. Sobre éste es común hallar lajas de las areniscas rionegrenses, con buen redondeamiento, llevadas allí por las citadas olas de tormenta. Esta faja tiene una extensión tierra adentro de aproximadamente unos 15 metros. La playa tiene una extensión mayor que en las del tipo de costas anteriores, pero tiene menor pendiente, que llega a 5° en punta Rasa, según Teruggi et al (1964).

Como rasgo característico del sector de costas, aunque no son afectados directamente por el mar, o lo son en grado mínimo, se incluyen los cordones de dunas situadas a todo lo largo de la costa al norte del rio Negro y, al sur del citado curso, en las zonas del faro Rio Negro y La Lobería. En esta última localidad la arena se extendió tierra adentro, cubriendo buena parte del bajo ubicado al norte de la misma. Estas fajas, de La Lobería, están compuestas por dunas fijas y semifijas. Todas las restantes, las del norte del rio

y del faro Rio Negro, son móviles. En los alrededores de punta Rasa las dunas móviles adoptan forma de barjanes, mientras que las fijas, situadas hacia tierra adentro, están dispuestas como seifs. Las áreas cubiertas por estas últimas tienen un relieve menos marcado que en las restantes y estarían en la fase eluvial de Smith (1939, 1940 en Thornbury, 1960) donde la reaptación, los procesos formadores del suelo y el lavaje de pendiente predomina sobre la deflación, provocando el rebajamiento del relieve.

II. Sector de terrazas

Al norte y sur del rio Negro se extienden terrazas suavemente onduladas, en las que se ha desarrollado drenaje centripeto. Las cuencas son en general, de dimensiones reducidas, como la ocupada por la laguna La Salina, el bajo Benitez y el que se halla al sur del mismo, situados todos al sur del rio Negro, mientras que al norte se hallan los bajos Hondo y Scaglia, la cañada Grande, los bajos de la Maciega y Los Pozos y otros menores.

La superficie de estas planicies de agradación está formada por material eólico fundamentalmente, depositado sobre los lodados Patagónicos. La morfología está regida por la acción del viento y de las aguas fluviales, aunque la de estas últimas es menor, dado el escaso desarrollo de la red de avenamiento. Esto puede ser causado por la buena permeabilidad que tienen las rocas infrayacentes, las que permiten la rápida percolación de las aguas de lluvia.

Con respecto a la pendiente, ésta varía en dirección según la ubicación de la terraza. La del sur

del río tiene pendiente de oeste a este, mientras que la del norte la tiene de noroeste a sureste.

III. Sector de San Blas

Los alrededores del pueblo de San Blas presentan características geomórficas particulares que lo diferencian del anteriormente descrito. Las depresiones son de mayor tamaño y algunas cercanas a la costa son cubiertas por el mar durante las mareas altas.

Varios de los bajos están ocupados por salinas, como la de Piedras y la del Inglés, sin conexión actual con el mar. Otros son salitrales como el Grande y el Barrancoso. Estos dos se comunican con el océano mediante canales de marea, conocidos con los nombres de arroyos de Walker, del Guanaco y del Jabalí. Durante la alta marea el agua penetra por estos canales. Por el de Walker llega hasta la estrechura que limita al salitral del Barrancoso por el este, mientras que por el del Guanaco hasta un accidente similar que margina al salitral Grande por el oriente. Cuando baja la marea estos canales quedan convertidos en fangales o cangrejales.

En la península de San Blas se observan sucesivos cordones litorales, testigos del paulatino ascenso del continente. El paisaje que forman es ondulado, con los cordones como pequeñas elevaciones elongadas, separados por espacios llanos comúnmente amplios.

IV. Sector de la planicie aluvial del rio Negro

El amplio sector comprendido entre las barrancas norte y sur del rio Negro, que tiene un ancho promedio de unos 11 a 12 km, está ocupado por la planicie aluvial de dicho rio. Es una superficie en general llana en la cual, en los lugares no trabajados por el hombre, se pueden reconocer antiguos brazos del rio y meandros abandonados.

D. HISTORIA GEOLOGICA

La historia geológica de la comarca documentada por afloramientos comienza en el Mioceno con la depositación de sedimentitas marinas. Un posterior levantamiento regional provocó el retiro del mar, luego de lo cual comenzó la depositación de areniscas preferentemente, en ambiente fluvial y eólico. Un leve movimiento de descenso causó una invasión marina pequeña, documentada por sedimentitas intercaladas en la Formación Rio Negro. Este evento fue de breve duración, continuando luego la monótona depositación de las areniscas rionegrenses.

El régimen continental continuó con la subsiguiente unidad, los Rodados Patagónicos, separados de la anterior formación por una discordancia erosiva.

Una nueva ingresión, con escaso avance hacia el oeste, se produjo en el Holoceno inferior, la que originó los depósitos que aquí se correlacionan con el Querandinense.

Finalmente el continente tuvo un nuevo movimiento de ascenso, el que continúa hasta el presente, de acuerdo a lo observado en los canales de marea de San Blas, por los que el mar penetra tierra adentro cada vez con menor extensión. Un ejemplo de lo antedicho es la salina del Inglés, la que se comunica con el arroyo del Guanaco por un canal de marea, hoy abandonado.

GEOLOGIA ECONOMICA

A. RECURSOS MINERALES

I. Yacimientos metalíferos

Corresponden estos a las arenas titaníferas y magnetíferas, depositadas en las playas de la costa atlántica. Los sitios donde la concentración es mayor son el faro Segunda Barranca, punta Rubia e isla Jabalí. El máximo contenido en minerales opacos se da en el primer sitio nombrado. Teruggi et al (1964) dieron un porcentaje de 53,72% en opacos, con 32,77% de magnetita. Las muestras fueron obtenidas en las arenas de espaldón. Entre Segunda Barranca e isla Jabalí la concentración de minerales opacos promedio es de 38,54%, tomando muestras de espaldón y médano. El primero arroja contenidos de 45,98% de opacos y los médanos 31,10%.

El tonelaje total de "arenas negras", estimado por Teruggi et al (1964) es de 3.000.000 de mineral probable. De esta cifra, a las arenas titaníferas le corresponderían entre 300.000 a 500.000 toneladas.

Angelelli et al (1972) estiman las reservas siguientes para el sector comprendido entre San Blas y el faro Segunda Barranca 1.300.845 t de minerales magnéticos con 57,3% de Fe y 14,5% de TiO_2 y 650.000 t de no magnéticos con 44,9% de Fe y 22,1% de TiO_2 , conteniendo 10.382 t de zircón y 1413 t de rutilo. Todos estos datos corresponden a mineral indicado. Para el sector faro Segunda Barranca - Punta Rasa existen, en mineral inferido 540.000 t de minerales magnéticos y 270.000 t de no magnéticos, con 3500 t de zircón y 450 t de rutilo. Los tenores medios de la reserva total para el primer sector son 16,2% de minerales magnéticos y no magnéticos y 860 g/t de zircón. Las dunas entre baliza La Torre y faro Segunda Barranca tienen tenores de minerales magnéticos de 16,9% a 20,6% y de 1683 a 1862 g/t de zircón.

En el año 1939, Angelelli (1950) menciona la extracción de 2.974 toneladas, para la fabricación de cemento.

II Yacimientos no metalíferos

Los únicos yacimientos de este tipo de la comarca son los depósitos de evaporitas de las salinas de Piedras, del Inglés, de la Espuma y del Eje. De ellas, la más importante es la primera, por la reserva en sales y condiciones del yacimiento. Tiene una extensión de 15 km de largo, con un ancho máximo de 2,5 km. El total de hectáreas posibles de explotación, según Cordini (1967), es de 1.700. La reserva estimada es de 20 millones de toneladas y el porcentaje en cloruro de sodio es de 99,4. La reserva de la salina tiene espesores de 0,50 m. cubriendo 1.800 hectáreas (Cordini, 1967). La firmeza excepcional del piso es la característica que hace resaltar su importancia, aparte de la calidad de la sal.

La salina del Inglés, en cambio, posee un piso blanco, inadecuado para explotaciones en gran escala, que impliquen la utilización de elementos mecánicos pesados. La reserva estimada es de 5 millones de toneladas.

Los restantes cuerpos salinos son de muy escasa importancia, por la insuficiencia de las reservas.

III Rocas de aplicación

Los Rodados Patagónicos son explotados en varias canteras o ripieras en la barranca sur del valle del río Negro. Se trata de explotaciones esporádicas, por lo que no se han podido establecer tonelajes. Los rodados se utilizan como ripio para caminos o para la fabricación de hormigón. En una de las canteras, el espesor de los Rodados Patagónicos es de unos 4 metros.

Witte (1916) menciona en su estudio sobre San Blas, que los rodados de los cordones litorales eran objeto de activa explotación a principios de siglo. Actualmente la extracción se realiza esporádicamente (Teruggi et al. 1964).

B. RECURSOS DE AGUAS

En la comarca las aguas utilizadas son tanto las superficiales como las subterráneas.

I. Aguas superficiales

a. Permanentes

Se reducen al importante caudal aportado por el río Negro. En la estación de aforo denominada Primera Angostura, situada aguas arriba de la localidad de Guardia Mitre, a unos 90 km al oeste de Viedma, el caudal medio del río entre los años 1927/28 a 1958/59, fué de $928 \text{ m}^3/\text{seg}$. (Concejo Federal de Inversiones, 1961).

Estas aguas son aprovechadas para riego, además de abastecer a las ciudades de Carmen de Patagones y Viedma. En los últimos años se ha encarado un ambicioso plan de recuperación del valle inferior del río, tendiente a transformarlo en áreas aptas para cultivos y/o ganadería. Este plan, regido por el Instituto de desarrollo del valle inferior, utiliza el agua del río, captándola y distribuyéndola entre las distintas parcelas mediante canales. Las obras, en algunos sectores, ya han concluido, mientras que en otros están en ejecución.

b. Temporarias

Son estas aguas las provenientes de las precipitaciones que se acumulan en los bajos existentes en la comarca, sobre todo los situados en las terrazas cubiertas por los sedimentos loessoides.

II. Aguas subterráneas

En el resto de las Hojas fuera del valle del río, y en ocasiones en éste también, son utilizadas por los pobladores las aguas subterráneas. La calidad de las mismas en general no es buena. Los análisis efectuados por el laboratorio químico del Servicio Geológico, de las muestras obtenidas en campaña, indican que todas son inaptas para el consumo humano por exceso de mineralización.

Las aguas subterráneas se alojan en las areniscas rionegrenses. En general, los acuíferos se presentan cuando el paquete areniscoso yace sobre arcilitas o bien areniscas con alto porcentaje de arcillas.

En la perforación efectuada en las cercanías del faro Segunda Barranca por la Dirección de Minas y Geología se alumbraron dos capas de agua, ambas en las areniscas, a profundidades de 10 y 35 metros. ^{con caudales en ambos casos} En Cardenal Ca- ^{di} gliero se alumbró agua a 18 metros. En general, de acuerdo a lo observado, es de esperar que en la mayor parte de las Hojas se halle agua a profundidades comúnmente escasas -hasta 20 a 30 metros- aunque como consignáramos de deficiente calidad.

En la amplia faja dunícola costera, sin embargo, las condiciones pueden ser más favorables. Es sabida la condición de los médanos y dunas de ser excelentes almacenadores de grandes cantidades de aguas de buena calidad y a pequeñas profundidades.

En ^{los} cuadros ^{I y II} ~~aparte~~ se dan a conocer los resultados de los análisis efectuados en las muestras de agua recolectadas durante la campaña y de otras perforaciones practicadas anteriormente por esta repartición.

LISTA BIBLIOGRAFICA

- AMEGHINO, F. -1906- Les formations sedimentaires du Cretacé superieur et du Tertiarié de Patagonie. An.Mus. Nac.Buenos Aires T. VIII . Buenos Aires
- ANDREIS, R.R. -1965- Petrografia y paleocorrientes de la Formación Río Negro (Tramo General Conesa-Boca del río Negro). Rev.Museo La Plata (Nueva Serie) T.V. Geol. n° 36. La Plata
- ANGELELLI, V. -1950- Recursos minefales de la República Argentina. I. Yacimientos metalíferos. Mus.Arg.Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia. Ciencias geológicas, T.II. Buenos Aires.
- ANGELELLI, V. y CHAAR, E. -1964- Las arenas de la bahía San Blas, su investigación por minerales de hierro, titanio y circonio (Partido Carmen de Patagones - Provincia de Buenos Aires). Comis.Nac.de Energía Atómica - Informe n° 122 - Buenos Aires
- 1967- Los depósitos de titanio-magnetita, ilmenita y zircón de la bahía San Blas (Tramo baliza La Ballena - Faro Segunda Barranca) Partido Carmen de Patagones, Provincia de Buenos Aires. Com. Nac. Energía Atómica - Informe n° 210 - Buenos Aires
- ANGELELLI, V., VILLA J. y SURIANO J.M. -1972- Area del polo de desarrollo de Bahía Blanca. Recursos minerales y rocas de aplicación. LEMIT - Serie II - n° 211 - La Plata
- CABRERA, A. -1928- Sobre algunos megaterios pliocenos. Rev. Museo La Plata, 31:339. La Plata
- CASAMIQUELA, R.M. -1974- El bipedismo de los Megaterioideos. Estudio de pisadas fósiles en la Formación Río Negro típica. Ameghiniana, T.XI, n° 3 - Buenos Aires

- CONCEJO FEDERAL DE INVERSIONES, 1961 . Evaluación de los recursos naturales de la Argentina. T.IV. Recursos hídricos superficiales. Vol. I. Buenos Aires
- CORDINI, I.R. -1967- Reservas salinas de Argentina. Inst.Nac. de Geol. y Min. Anales nº 13 - Buenos Aires
- CORTELEZZI, C.R., De FRANCESCO, F.O. y De SALVO, O.E. -1968- Estudio de las gravas tehuelches, entre el río Negro y el río Colorado, desde la costa atlántica hasta la cordillera. Actas 3ras. Jor. Geol. Arg. T. III. Buenos Aires
- CORTELEZZI, C.R., De SALVO, O.E. y De FRANCESCO, F.O. -1965- Estudio de las gravas tehuelches de la región comprendida entre el río Colorado y el río Negro, desde la costa de la provincia de Buenos Aires hasta Choele Choele. Actas 2das. Jorn. Geol. Arg. T. II - Buenos Aires
- CORTELEZZI, C.R. y DILLON, A. -1974- Estudio de las variaciones morfológicas y sedimentológicas en las playas de la zona de San Blas, partido de Patagones, provincia de Buenos Aires - Anales LEMIT - Serie II, nº 263 - La Plata
- DARWIN, CH. -1846- Geological observations on coral reefs, volcanic islands and on South America, etc. (1ª ed.)
- DE FERRARIIS, C.I.C. -1966- Estudio estratigráfico de la Formación Río Negro de la provincia de Buenos Aires. Sus relaciones con la región nordpatagónica. Com. Invest. Cient. vol. VII, págs. 85-166. La Plata.

- DOERING, A. -1882- Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro. Entrega III. Geología, Buenos Aires
- D'ORBIGNY, A. -1842- Voyage dans l'Amérique méridionale (le Brésil, l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, Chili, Bolivia, Perou), exécuté pendant les années 1826-33. T.III, part. 3 (Géologie) et 4 (Paléontologie). Paris
- FERUGLIO, E. -1927- Estudio geológico de la región pre y subandina en la latitud del Nahuel Huapi. An.Soc. Est. Geogr., GAEA, T. II, 3. Buenos Aires.
- ----- -1949- Descripción geológica de la Patagonia. 3 tomos. YPF. Buenos Aires.
- FIDALGO, F. y RIGGI, J.C. -1970- Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. Rev. Asoc. Geol. Arg., T. XXV, n° 4, págs. 430-443. Buenos Aires
- FRENGUELLI, J. -1941- Rasgos principales de fitogeografía argentina. Extracto de la Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie) T. III, Secc. Botánica, págs. 65-181. La Plata.
- ----- -1950- Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires. LEMIT - Serie II, n° 33 - La Plata

- GARCIA, J. y GARCIA, C.M.E. de, -1964-Hidrogeología de la región de Bahía Blanca. Dir. Nac. de Geol. y Min. Bol. n° 96. Buenos Aires.
- GROEBER, P.-1949-Resumen preliminar de las observaciones realizadas en el viaje a la región al sur de Bahía Blanca en enero de 1947. Notas Museo La Plata. T. XIV, Geol. n° 57. La Plata.
- ----- -1955- Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario. Rev. Asoc. Geol. Arg. T.X, N°4. Buenos Aires.
- ~~-----, -----, 1950 Contribución al conocimiento geológico del partido de Patagones (provincia de Buenos Aires). Notas Museo La Plata n° 167.~~
- Instituto de Suelos y Agrotecnia -1948-La erosión eólica en la región pampeana y plan para la conservación de los suelos. Pub. Miscelánea n° 303. Buenos Aires.
- KAASSCHIETER, J.P.H., -1965- Geología de la Cuenca del Colorado. Actas Segundas Jorn. Geol. Arg. T.III, págs. 251-269. Buenos Aires.
- KNOCHE, W. y BORZACOV, V.-1947-Clima de la República Argentina. Geografía de la República Argentina, GAEA. T. VI. Buenos Aires.
- KRAGLIEVICH, L. -1930- La formación Friaseana del río Fénix, Laguna Blanca, etc.(Patagonia) y su fauna de

mamíferos. Physis. T. X. Buenos Aires

- LAGO, A.B., VITULICH, E.B. y VALENCIA, R.F.J. -1973- Clasificación de suelos en la República Argentina. El clima como elemento fundamental de clasificación. Rev. Asoc. Geol. Arg. T. XXVIII. Nº 3 Buenos Aires.
- PASCUAL, R. y ODREMAN RIVAS, O. -1973- Las unidades estratigráficas del Terciario portadoras de mamíferos. Su distribución y sus relaciones con los acontecimientos diastróficos. Actas Quinto Congr. Geol. Arg. T. III, Buenos Aires.
- ROLLERI, E.O. -1975- Provincias geológicas bonaerenses - Relatorio geología de la provincia de Buenos Aires VI Cong. Geol. Arg. - Buenos Aires
- ROTH, S. -1899- Reconocimiento de la región andina de la República Argentina. Apuntes sobre la geología y paleontología de Río Negro y Neuquén. Rev. Museo La Plata. T. IX, págs.141-197. La Plata.
- ROVERETTO, G. -1914- Los estratos araucanos y sus fósiles. An. Mus. Nac. Hist. Nat. T. XXV. Buenos Aires
- ----- -1921- Studi di geomorfología argentina.V. La Península Valdez . Boll. Soc. Geol. Ital. T.XXX. Roma
- TERUGGI, M., ETCHICHURY, M. y REMIRO, J. -1964- Las arenas de costa de la provincia de Buenos Aires entre Bahía Blanca y Río Negro. LEMIT, Serie II, nº 81 - La Plata
- THORNBURY, W.D. -1960- Principios de geomorfología. Ed. Kapelusz. Buenos Aires

- WICHMANN, R. -1918-Estudios geológicos e hidrológicos de la región comprendida entre la Boca del río Negro, San Antonio y Choele-Choel. An Min.Agric., Dir. Gral. de Minas. T. XIII. N° 3. Buenos Aires.
 - WINDHAUSEN, A. -1931-Geología Argentina. T. II (Geología Histórica). Ed. Peuser. Buenos Aires.
 - Witte, L.-1916-Estudios geológicos de la región de San Blas. Rev. Museo La Plata. T. XXIV, (2° Serie, T. XII). La Plata.
 - ZAMBRANO, J.J.-1972-Cuenca del Colorado. Geología Regional Argentina. Acad. Nac. de Ciencias. Córdoba.
- . -----

CUADRO I. ANALISIS DE AGUAS

Localidades		Ea.La Cortadera	Ea.La Salina	Balneario El Cóndor	Bajo Hondo
Aspecto	directo	límpida	límpida	límpida	límpida
	decantada	límpida	límpida	límpida	límpida
	filtrada	límpida	límpida	límpida	límpida
Color		incolora	incolora	incolora	incolora
Olor		inodora	inodora	inodora	inodora
Reacción a la fenolftaleína	(en frío	ácida	ácida	alcalina	ácida
	(en caliente	alcalina	alcalina	alcalina	alcalina
Materia en suspensión total	mg/l	escasa	escasa	escasa	escasa
Residuo seco a 180°C		12664	9036	8925	3290
Dureza (en CO ₃ Ca) total		1475	1762	1290	396
Alcalinidad (en CO ₃ Ca)	de bicarbonatos	330	152	188	188
	de carbonatos	no revelable	no revelable	41	no revelable
Bicarbonatos (CO ₃ H ⁻)		402	185	229	229
Carbonatos (CO ₃ ⁼)		no revelable	no revelable	25	no revelable
Cloruros (Cl ⁻)		5603	4433	4166	546
Sulfatos (SO ₄ ⁼)		1793	1488	1275	1499
Nitratos (NO ₃ ⁻)		no revelable	no revelable	vestigios	no revelable
Nitritos (NO ₂ ⁻)		no revelable	no revelable	vestigios	no revelable
Amoníaco (N H ₄ ⁺)		no revelable	no revelable	vestigios	no revelable
Calcio (Ca ⁺⁺)		246	388	94	97
Magnesio (Mg ⁺⁺)		209	192	256	37
Sodio (Na ⁺)		4195	2848	2825	976
Fluor (F ⁻)		>3,0	>2,0 < 3,0	>2,0 < 3,0	1,0 < 1,5
Arsénico		>0,08 < 0,12	>0,08 < 0,12	< 0,08	< 0,08
Vanadio		no revelable	no revelable	no revelable	no revelable

CONCLUSIONES: Aguas ineptas para el consumo por exceso de mineralización.

CUADRO II. ANALISIS DE AGUA DE LA PERFORACION DE
SEGUNDA BARRANCA -AÑO 1913/14

	Capa 1 (10 m profun.)	Capa 2 (35 m profun.)
Residuo	1588	59.060
Alcalinidad en SO ₄ H ₂	0,7252	0,1372
Cl Na	0,5050	48.4446
SO ₃	0,1049	2,1740
SiO ₂	0,1040	0,048
Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃	0,0200	0,024
O Ca	0,0045	2,8049
OMg	0,0072	2,1701
CO ₂ total	0,6512	0,1232

CONCLUSIONES: El agua de la capa 1 puede usarse, no habiendo otra mejor. El de la capa 2 es inapta para el consumo del hombre y demás usos.