

Tesis de Posgrado

Contribución al conocimiento del subsuelo de General Alvear (Provincia de Mendoza) y regiones adyacentes

Pucci, Juan Carlos

1976

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Pucci, Juan Carlos. (1976). Contribución al conocimiento del subsuelo de General Alvear (Provincia de Mendoza) y regiones adyacentes. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1529_Pucci.pdf

Cita tipo Chicago:

Pucci, Juan Carlos. "Contribución al conocimiento del subsuelo de General Alvear (Provincia de Mendoza) y regiones adyacentes". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1976.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1529_Pucci.pdf

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL SUBSUELO DE GENERAL ALVEAR
(PROVINCIA DE MENDOZA) Y REGIONES ADYACENTES

Por Licenciado Juan Carlos Pucci

Director de Tesis Dr. Carmelo I.C. de Ferrariis

AÑO 1976



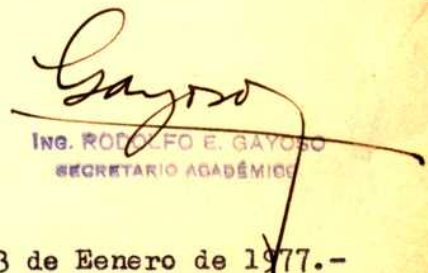
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Buenos Aires, 19 de Marzo de 1976.


En el día de la fecha, la Sub-Comisión de Doctorado del Departamento de Ciencias Geológicas, presentó dos (2) ejemplares del Trabajo de Tesis realizado por el Licenciado JUAN CARLOS PUCCI.-


HUGO MONTALBETTI
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS
C.E.G.

Buenos Aires, 19 de Marzo de 1976.-
PASE al Jurado designado a fin de que se sirva considerar el presente Trabajo de Tesis.-


ING. RODOLFO E. GAYOSO
SECRETARIO ACADÉMICO

Buenos Aires, 3 de Enero de 1977.-
El Jurado designado procedió a considerar el presente Trabajo de Tesis, resolviendo aceptarlo.-



INDICE

RESUMEN

| | | |
|---------------|---|-----------|
| CAPITULO I | Objeto del Trabajo | Página 1 |
| CAPITULO II | Introducción | Página 3 |
| CAPITULO III | Reseña Geográfica y Fisiográfica | Página 5 |
| CAPITULO IV | Métodos utilizados en la exploración del sub- suelo de Alvear | Página 7 |
| CAPITULO V | Estratigrafía del Area Circundante | Página 11 |
| CAPITULO VI | Estratigrafía de la Sub- cuenca de Alvear | Página 22 |
| CAPITULO VII | Historia Geológica | Página 45 |
| CAPITULO VIII | Estructura | Página 65 |
| CAPITULO IX | Conclusiones | Página 67 |
| | Bibliografía | Página 70 |

Lista de Adjuntos al Texto

| | | |
|---------|----|--|
| Adjunto | 1 | Recopilación Geológica del Area Cir- cundante. |
| Adjunto | 2 | Bosquejo Paleogeológico. Base F. Las Cabras o Triásico sedimentario. |
| Adjunto | 3 | Mapa Isobático. Techo Cabras o Base Potrerillos. |
| Adjunto | 4 | Mapa Isopáquico de la F. Las Cabras |
| Adjunto | 5 | Mapa Isopáquico de la F. Potrerillos |
| Adjunto | 6 | Mapa Isopáquico de la F. Cacheuta |
| Adjunto | 7 | Mapa Isopáquico de la F. Rio Blanco |
| Adjunto | 8 | Mapa Isopáquico de la F. Punta de Las Bardas. |
| Adjunto | 9 | Mapa Isopáquico de la F. Pozo Chimango |
| Adjunto | 10 | Mapa Isobático techo Meláfiro (Punta de Las Bardas) y/o Triásico, base Terciario y/o F. Pozo Chimango. |
| Adjunto | 11 | Mapa Isobático techo F. Pozo Chimango o base Terciario. |
| Adjunto | 12 | Corte A-A' |
| Adjunto | 13 | Corte B-B' |
| Adjunto | 14 | Corte C-C' |

RESUMEN

En la presente Tesis se estudiará la Geología del Subsuelo de la parte austral de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte.

En los primeros capítulos se trata la Geografía y los métodos empleados en la exploración de hidrocarburos realizada en el área bajo estudio (Geofísica, Perfilaje, Geología).

A continuación, se hace una revisión de la secuencia estratigráfica del área circundante, cuyos afloramientos se hallan en la Sierra Pintada, estableciéndose la columna estratigráfica siguiente: Formación Cerro La Ventana (Precámbrico), Formación Ponon-Trehue (Ordovícico), Formación La Horqueta (Devónico), formaciones del Imperial y Agua Escondida (Carbónico), Granitos de La Pampa y Grupo de la Sierra Pintada (formaciones Cochicó, Arroyo Los Alamos, La Josefa, La Totorá, Sierra de Los Pozos y Cerro de Los Llorones) pertenecientes al Pérmico y las formaciones Tesoro Misterioso, Quebrada del Pimiento, Cerro Carrizalito y Puesto Viejo que se incluyen en el Triásico.

Posteriormente se estudian los terrenos atravesados en el subsuelo de la Subcuenca de Alvear y que componen la siguiente columna estratigráfica: Precámbrico, Ordovícico (Formación Los Pilches), Carbónico (Formación del Imperial y vulcanitas asignadas con dudas a esa edad), Pérmico (formaciones Cochicó, La Josefa, La Totorá y Sierra de Los Pozos), Triásico (formaciones Las Cabras, Potrerillos, Cacheuta y Río Blanco), Jurásico (Formación Punta de Las Bardas) Cretácico (Formación Pozo Chimgo), Terciario y Cuaternario.

En la Historia Geológica de este sector austral de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte, se mencionan las fases orogénicas o diastróficas ya

establecidas y que son: Assíntica, Tacónica, Acádica, Bretónica, Asturiana, Hercínic, Palatínica y Andica.

También se ha determinado que hasta el Paleozoico superior, la historia geológica de la Subcuenca de Alvear forma parte integrante de los ámbitos geológicos de la Sierra Pintada-Cordillera Frontal y de las Sierras Pampeanas.

Ha sido confirmado que la Formación Las Cabras (Triásico) se apoya en discordancia sobre las rocas infrayacentes. A su vez, sobre ella se apoyan también en neta discordancia, los grupos sedimentarios que le suprayacen. Todo ello como consecuencia de los movimientos diastróficos pre y post Cabras. Así mismo, a partir de la depositación de la mencionada formación, la historia geológica y consecuentemente su evolución estructural, es la misma en las subcuencas de Alvear y Cacheuta, integrando una sola unidad hasta el final de la efusión del basalto Punta de Las Bardas. Sin embargo, para la depositación de las formaciones Potrerillos y Cacheuta, ambas subcuencas permanecieron incomunicadas. La comunicación se reinició con la sedimentación de la Formación Río Blanco.

La depositación de la Formación Pozo Chimango es única en esta parte de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte.

La estructura de la Subcuenca de Alvear está determinada por movimientos verticales de bloques, limitados por fallas de carácter regional.

Se identificaron antiguas fallas que rigen la arquitectura de la Subcuenca. Una de ellas, de origen Precámbrico, es la coincidente con el curso medio del Río Diamante, mientras que las que gobiernan, al parecer, los cursos de los Ríos Atuel y Salado o Desaguadero, son de origen Paleozoico, o sea más modernas.

En cuanto a los aspectos petroleros, la Formación Cacheuta resultó ser, según los análisis de kerógeno, una muy buena roca madre. Las Formaciones Potrerillos y Rio Blanco, a su vez, resultaron ser rocas recipientes de muy buenas características.

La falta de acumulaciones comerciales de hidrocarburos podría ser atribuída a la escasa actividad tectónica o a otros factores aún no determinados.

CAPITULO I

1.0.0. Objeto del Trabajo

El objeto principal del presente estudio es el de permitirle al autor, optar al título de Doctor en Ciencias Geológicas de acuerdo al estatuto del plan de estudio del Doctorado de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Por otra parte esta Tesis aportará datos e informaciones que contribuyen al conocimiento del subsuelo del Departamento de General Alvear, Provincia de Mendoza y por lo tanto al de la Cuenca Triásica de Mendoza.

Los aportes que brinda esta Tesis pueden sufrir modificaciones en el futuro pero, será la base para posteriores investigaciones, en especial, la búsqueda de hidrocarburos en esa área. De todas maneras muchos de los problemas hasta ahora existentes, ya quedan resueltos.

1.1.0. Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a las siguientes personas e instituciones, siendo los primeros reconocimientos sinceros a los Doctores Carmelo I.C. de Derrariis, Director de la Tesis que me guió, aconsejó y facilitó todos los medios para llevar a feliz término el presente estudio y al Doctor Pedro Criado Roqué, Asesor de la Dirección de Producción de Yacimientos Petrolíferos Fiscales cuya guía y consejo fueron imprescindibles para elaborar la presente Tesis.

A las siguientes personas y por su intermedio a las respectivas empresas, mi reconocimiento y gratitud por haber permitido el uso y publicación de la información necesaria:

Al Dr. Pedro Lesta y a la Gerencia de Exploración de Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

Al Sr. George Hal y a la Empresa Argentina Gulf Oil Corporation y Asociadas.

Al Dr. Marcelo Irigoyen y a la Empresa Esso Exploradora y Productora de Argentina.

También deseo expresar mi agradecimiento a:
Srta. Elena Durante por su colaboración desinteresada en el dibujo de los adjuntos.

A las Sra. Raquel C.T. de Santoro y Graciela A.C. de Pucci por el trabajo de dactilografía.

En fin a todas las personas que en forma directa o indirecta colaboraron para el logro de esta Tesis, mi agradecimiento.

CAPITULO II

2.0.0. Introducción

El área bajo estudio está ubicada entre los meridianos $67^{\circ}30'$ y 68° y los paralelos $34^{\circ}25'$ y $36^{\circ}15'$, geográficamente está ubicada en el Departamento de General Alvear-Provincia de Mendoza y en pequeños sectores de La Pampa y San Luis.

El área tiene una superficie de 22.500 Km². y geológicamente está ubicada dentro de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte.

2.1.0. Medios de Comunicación Transporte

Las rutas principales son las N°188 que atraviesa el área bajo exámen con rumbo este-oeste y que termina en General Alvear y la Ruta Nacional N°143 que con rumbo aproximado noroeste-sudoeste y ubicada casi sobre el cauce del Río Atuel alcanza la Localidad de Santa Isabel (La Pampa) prosigue luego hacia el este.

Más al sur en Algarrobo del Aguila convergen la Ruta N°20 proveniente de Agua Escondida y que prosigue hacia Limay Mahuida y la Ruta N°151 que desde Neuquén alcanza esa localidad y culmina en la Ruta N°143.

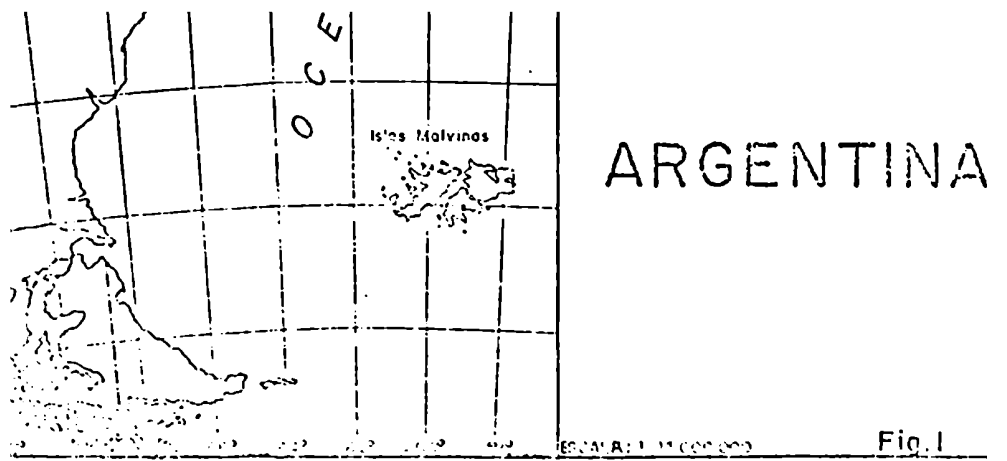
Los Ferrocarriles General San Martín y Domingo F.Sarmiento atravesaron el área; el primero más al norte y con terminal en San Rafael y Ramal a General Alvear. El segundo con terminal en General Alvear. Ambos con un rumbo aproximado este-oeste.

2.2.0. Poblaciones

La principal población es General Alvear (Mendoza), cabeza del Departamento homónimo y hay una serie de poblaciones aledañas a las vías de los ferrocarriles.

2.3.0. Investigaciones anteriores

La porción sur de la Cuenca Triásica de Mendoza no se la había estudiado. Sólo se conocían datos de



sísmica de refracción realizadas por Yacimientos Petrolíferos Fiscales y la perforación de pozos de agua.

Con el advenimiento de la exploración petrolera, por parte de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, creció el interés en esta parte de la cuenca y fue así como se agregó al trabajo realizado por la Empresa Estatal, el esfuerzo de las Empresas Gulf y Esso que fueron adjudicatarias de una y dos áreas, respectivamente, adyacentes a las que ya tenía otorgada Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

El autor de este trabajo tuvo a su cargo en la Dirección Nacional de Hidrocarburos, el estudio de los datos aportados por esas empresas y su interpretación correspondiente, lo cual es esta Tesis el resultado del trabajo realizado.

Es de destacar que dentro del área se había realizado trabajo de geología de superficie y cabe mencionar a Wichmann 1928, que estudió la correspondiente a los Departamentos de Chical-Co y Puelén, en la provincia de La Pampa.

Sobral 1942, también estudió la porción pampeana y en 1967 A.Ortiz levantó perfiles desde la Escondida hasta Pichi-Mahuida. También abarca parte del área, la Hoja 30c, Agua Escondida levantada por el Dr.Emilio González Diaz 1972. La Empresa Gulf (1970), muestreó los granitos de La Pampa que en elCapítulo V, se discutirán los resultados; el Dr.O.Vicente, por cuenta de Esso Exploradora y Productora estudió la geología y geomorfología y recursos mineros de la porción occidental del área objeto de este estudio.

CAPITULO III

RESEÑA GEOGRAFICA Y FISIOGRAFICA

3.0.0. Morfología

La morfología del área es típicamente una región afida donde se puede diferenciar dos zonas limitadas por el Río Atuel.

Al oeste del Río Atuel se halla una llanura pedemontana que se extiende desde el límite oriental de la Sierra Pintada hasta el río.

Los sedimentos aluviales modernos cubren casi todas las rocas más antiguas a excepción de los lugares donde hay médanos y en donde aparecen los volcanes del "Basalto IV" y también donde se encuentra la terraza que cubre el rincón sudeste.

Es de destacar también como elemento morfológico la presencia de salitrales.

Al este del Río Atuel se halla una zona cubierta por depósitos aluviales y eólicos, no consolidados.

También aparecen médanos fijos o móviles que producen irregularidades en el terreno debido a sus ondulaciones. Un elemento destacado es la antigua planicie de inundación del Río Atuel. Está forrada por los cursos abandonados del río y provocada por los ajustes de la falla paralela a su rumbo. Los cursos abandonados dieron lugar a una serie de lagunas secas e islas alineadas de noroeste a sudeste.

3.1.0. Drenaje

El único río con drenaje permanente es el Atuel, a pesar que, al sur de Carmensa queda completamente seco en la época de riego pero debido a la mano del hombre.

También aquí existen dos zonas divididas por el río Atuel. Al oeste de la misma hay una red de drenaje que baja de las estribaciones orientales de la Sierra del Nevado y está formada por varios sistemas de ríos "secos" que tienen una orientación principal de NE a SE.

Al este del Río Atuel no existen cauces o ríos secos de curso no permanente. Hay viejos cauces del Río Atuel de los cuales dos merecen destacarse: Cauce La Marzolina-El Banderón-La Varita que sigue al SE y se pierde en la Travesía y el Cauce antiguo del Río Atuel-La Escandinava-El Salado que pasa a 4 Km. al este de Bowen y en dirección ESE se dirige al Río Salado.

3.2.0. Clima

La limitada cantidad de datos de una región tan extensa da un carácter indicativo a los valores calculados. Además los datos obtenidos pueden ser considerados como los promedios para el área en estudio, siempre con carácter general y aproximativo.

3.2.1. Regimen Térmico

Los valores definen al área como una de las más continentales del país. Veranos cálidos, con una temperatura media del mes más cálido entre 24° y 25°C y con inviernos fríos, entre 5° y 7°C la temperatura del mes más frío.

La temperatura media tiene una amplitud anual entre 17° y 18°C.

3.2.2. Regimen de heladas

El regimen de heladas es bastante riguroso en toda la región. La fecha media de la primera helada va desde el 1° al 21 de abril y la de la última desde el 11 al 21 de octubre. Entre 170 a 200 días ocurre el período libre de heladas.

La temperatura mínima anual media oscila entre -9 y -11°C. El clima en esta región es riguroso y en parte se debe al carácter agreste de la misma y a la falta de obras de mejoramiento hidrológico.

3.2.3. Balace de agua

Los valores de balance de agua prueban que la región es una de las más áridas del país. La precipitación es escasa, ya que varía entre 200 y 300 mm anuales y la deficiencia de agua anual oscila entre 450 y 550mm, siendo el déficit mayor hacia el este.

CAPITULO IV

METODOS UTILIZADOS EN LA EXPLOTACION DEL SUBSUELO DE ALVEAR

4.0.0. Introducción

A continuación se describirán brevemente los pasos previos a la perforación de los pozos de Alvear.

4.1.0. Geofísica

Un gran esfuerzo exploratorio se desarrolló en el Departamento de Alvear y regiones adyacentes, para evaluar la subcuenca.

Antes de la perforación de pozos, tanto Yacimientos Petrolíferos Fiscales como las compañías Esso y Sinclair (operadora) y asociadas, como posteriormente Argentina Gulf Oil Corporation que reemplazó a ésta última, llevaron a cabo una tarea que demandó la aplicación de grandes recursos.

El área fue originalmente explorada por Yacimientos Petrolíferos Fiscales que realizó sísmica de refracción y reflexión, gravedad y magnetometría, complementada posteriormente al perforar los pozos siguientes al General Alvear X-1.

Las Empresas privadas y en especial Gulf realizaron relevamientos aeromagnéticos, gravimétricos y sísmicos de refracción y reflexión.

Yacimientos Petrolíferos Fiscales completó 2522 Km de líneas sísmicas y 1186 Km la Empresa Esso.

En cuanto a la Gulf realizó 7087 Km de relevamientos aeromagnetométricos y 2800 estaciones de gravedad.

Por otra parte obtuvo 15 perfiles de refracción. Con respecto a la sísmica de reflexión se llevaron a cabo 2336 Km de líneas de 600 por ciento de recubrimiento y con Dinoseis como fuente de energía.

Luego se obtuvieron 385 Km más con un recubrimiento de 2400 por ciento con primacord y nitrato de amonio como fuentes de energía.

Las velocidades de intervalo obtenidas y calculadas de los perfiles sónicos fueron las siguientes: para las Formaciones Río Blanco + Cacheuta, varió entre 2400 m/s y 2500 m/s, para Potrerillos, entre 2700 m/s y 3000 m/s y para Las Cabras la variación fue entre 2700 m/s y 3800 m/s.

Para el Grupo de la Sierra Pintada se obtuvieron valores entre 3600 m/s y 4600 m/s.

Todas esas velocidades concuerdan aproximadamente con las calculadas por Yacimientos Petrolíferos Fiscales en sus interpretaciones de sísmica de refracción.

La calidad de las reflexiones para el Terciario y el basalto (meláfiro) jurásico fue en general muy buena, siempre que los horizontes reflectores no fueran de poca profundidad.

La presencia de estratos someros de alta velocidad, tal como los basaltos jurásicos y el grado de inversión de la velocidad entre ellos y los sedimentos infrayacentes, fue probablemente una de las causas por las cuales varió la calidad de los registros.

La calidad para el Triásico sedimentario y los horizontes más profundos tuvieron una gran variación.

En general la calidad fue mejor hacia el noroeste y hacia el área de Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

Los pozos posteriormente fueron ubicados, en el 90 por ciento de los casos, basados en la interpretación sísmica. Así fue que, los pozos se perforaron en estructuras tipo "horst" y en narices estructurales y en zonas de truncamiento y adelgazamiento sobre los flancos de los altos estructurales.

4.2.0. Perfiles de Pozos

Posteriormente a la perforación de los pozos se investigaron por métodos eléctricos, neutrónicos y sónicos las características de los terrenos atravesados. Ellos fueron completados con estudios realizados en el laboratorio.

Los perfiles realizados fueron: Inducción-Resistividad, Lateroperfil, Sónico compensado, Densidad compensado, Proximidad y Microperfilaje, Rayos Gamma, Rayos Gamma-Neutrón Epitérmico, Buzamiento continuo, Cementación, Calibre, y en pozos perforados más recientemente se utilizó la herramienta combinada Inducción-Sónico Compensado.

A los efectos de esta tesis se estudiaron los perfiles de Inducción Resistividad y SP (Potencial Espontáneo) Sónicos, Densidad, Neutrónicos, Rayos Gamma y Buzamiento.

Los motivos por los cuales se estudiaron dichos registros se pueden resumir así:

Entre los electrónicos se utilizaron:

Potencial Espontáneo que mide el potencial espontáneo de las formaciones atravesadas por el pozo y da una idea de la permeabilidad. Este método se combina con el de Resistividad. Este último indica naturaleza de los fluidos contenidos en la formación y determina porosidad y saturación.

El de Inducción-Resistividad mide la conductividad recíproca de la resistividad mediante corrientes alternas inducidas.

Es el más exacto de los tres y sirve para conocer la naturaleza de los fluidos de la formación y determinar porosidad y saturación.

El perfil sónico registra el tiempo de tránsito, es decir, el lapso necesario que tarda una onda sonora en atravesar una longitud definida de formación (1 pie de formación). Los tiempos de desplazamiento son inversamente proporcionales a la velocidad del sonido en las distintas formaciones.

El tiempo de tránsito (Δt), en microsegundos por pie, se relaciona con la velocidad (V) en pie por segundo, mediante la fórmula:

$$\Delta t = \frac{10^6}{V} = \frac{1.000.000}{V}$$

El perfil sónico es una herramienta que se usa para determinar porosidad (\emptyset) en formaciones duras y medianas, tales como caliza, areniscas y arenas compactadas.

Se lo utiliza, en el campo de la geofísica para la interpretación de los perfiles sísmicos.

Los métodos radioactivos (Argón 40) son: el de Rayos Gamma, que mide la radioactividad natural por medio de contadores Geiger Müller o de Scintilómetros (Ionización de cámara de gas). Se utiliza para diferenciar lutitas de otras formaciones y se logra también en pozos entubados

El Neutrónico mide radioactividad provocada y da medidas de porosidad relativas (contenido de hidrógeno de la roca). Se usa combinado con el de Rayos Gamma.

Otro método radioactivo es el de Densidad (Gamma-Gamma) que mide la dispersión y absorción de rayos gamma por los electrodos de los átomos de la formación. Con el también se determina la porosidad de la formación atravesada.

Por último, ya fuera de los métodos radioactivos, se tiene el perfil de buzamiento que se utiliza en la medición del buzamiento de las capas de interés de las formaciones penetradas.

El estudio realizado con esos métodos permitió realizar la diferenciación de las formaciones atravesadas en los pozos, como así también, el estudio de las muestras de terrenos y la ubicación cronológica de las secciones estratigráficas o de las rocas, por medio de las edades radiométricas obtenidas.

En el capítulo siguientes se estudiarán las formaciones atravesadas en la Subcuenca de Alvear y se harán referencias a las características eléctricas, sónicas y/o radioactivas de las diferentes formaciones.

4.3.0. Pozos Perforados

Se perforaron en total cincuenta y un (51) pozos de exploración por sistema Rotary e inyección de los cuales veintiseis (26) lo fueron por Argentina Gulf Oil Company y asociadas, veintitres (23) por Yacimientos Petrolíferos Fiscales y dos (2) por Esso Exploradora y Productora de Argentina Inc.,

CAPITULO V

ESTRATIGRAFIA DEL AREA CIRCUNDANTE A LA SUBCUENCA DE ALVEAR

5.0.0. Introducción

En el presente Capítulo se realiza una descripción de las formaciones expuestas en superficie; en el Adjunto N°1 se muestra su distribución areal.

En el Capítulo VI se complementa el análisis geológico de algunas de esas formaciones, ya que fueron atravesadas en determinados pozos, perforados en la Subcuenca de Alvear.

El tipo de sedimentitas aflorantes, corresponde a un rango que va desde pefitas hasta pelitas, encontrando rasgos de diferentes ambientes de sedimentación.

Las interrupciones de los ciclos sedimentarios y posteriores depositaciones fueron regidos por una serie de movimientos, evidenciados o no, en las discordancias presentes, como puede observarse en la Figura 2.

5.1.0. Relaciones estratigráficas

En el presente capítulo se ha recopilado la estratigrafía del Bloque de San Rafael y parte del Cinturón Móvil Mendocino-Pampeano (Criado Roqué, 1972), cuyo conjunto se denominará de aquí en más "Sierra Pintada".

En el Capítulo VI se analiza la columna estratigráfica para el subsuelo de la Subcuenca de Alvear, atravesadas en las perforaciones.

El Cuadro Estratigráfico General se ajusta básicamente a los trabajos realizados por G. Ibañez (1967) Rolleri y Criado Roqué (1970) y Criado Roqué (1972), tomados como base para recopilar el Mapa Geológico del Area Circundante a la Subcuenca de Alvear (denominación dada por Rolleri y Criado Roqué, 1968).

5.2.0. Breve descripción de la estratigrafía de la Sierra Pintada

**COLUMNA ESTATIGRAFICA
SIERRA PINTADA**

| PERIODO | | UNIDADES ESTATIGRAFICAS | FASES OROGENICAS |
|-------------|-----------------------|---|------------------|
| CUATERNARIO | | DEPOSITOS DE PIEDEMONTE BASALTOS Y ANDESITAS | |
| | | | ANDICA |
| TERCIARIO | | F AISOL | |
| | | | ANDICA |
| TRIASICO | INF. A MEDIO | F PUESTO VIEJO | INTERTRIASICA |
| | | F CERRO CARRIZALITO | |
| | | F QUEBRADA DEL PIMIENTO | |
| | | F TESORO MISTERIOSO | |
| | | | PALATINICA |
| PERMICO | MEDIO SUP. | GRANITOS DE LA PAMPA | HERCINICA |
| | | F SIERRA DE LOS LLORONES | |
| | F SIERRA DE LOS POZOS | | |
| | INF. | F LA TOTORA | INTERPERMICA |
| | | F LA JOSEFA | HERCINICA |
| PERMICO | | F ARROYO LOS ALAMOS | |
| | | F COCHICO | HERCINICA |
| PERMICO | | GRANITOS DE LA PAMPA | |
| CARBONICO | SUP. | F C° COLORAD | ASTURIANA |
| | | F AGUA ESCONDIDA | |
| | INF. | F DEL IMPERIAL | BRETONICA |
| | | | ACADICA |
| DEVONICO | | RIO SECO DE LOS CASTAÑOS | TACONICA |
| | | LA HORQUETA | |
| ORDOVICICO | | F. PONON TREHUE | ASINTICA |
| PRECAMBRICO | | F. CERRO LA VENTANA | |

FIG. 2

AUTOR J.C. PUCCI

En los puntos siguientes se hará una breve reseña de las formaciones aflorantes en la Sierra Pintada.

5.3.0. Precámbrico

5.3.1. Formación Cerro La Ventana (Criado Roqué, 1972)

Se encuentra ubicada solamente en dos localidades. Una dentro de la Hoja Estación Soitú que corresponde al Area del Arroyo Ponon-Trehué y se extiende hacia el sur con un rumbo submeridional hasta las proximidades de La Estrechura y "se prolonga hacia el norte como un pequeño remanente localizado a un kilómetro y medio del Puesto Ponon-Trehue", (Ibañez 1967).

Las rocas que lo integran son metamórficas, plutónicas y filonianas.

Las rocas metamórficas son "anfíbolitas de estructura gábrica y anfíbolitas micáceas, micacitas con granates y biotitas, esquistos hornblendíferos y cuarcitas. Granito rojo y verdoso, de grano mediano a grueso, pegmatitas y aplitas integran el séquito de las rocas ígneas. La intrusión granítica dio como resultado la formación de rocas gnéissicas variadas con metasomatismo muy notable en algunos casos" (Criado Roqué, 1972 a).

El mismo autor sostiene que ese afloramiento tiene un llamativo parecido con la metamorfitas que integran el Precámbrico de Pie de Palo (San Juan).

La otra localidad está situada dentro de la Hoja Agua Escondida y sus primeros asomos están ubicados 1200 metros al este de la localidad de Agua Escondida recibiendo el nombre de Lomas de Las Piedras de Afilar.

"La roca granítica constituyente es de grano grueso de tonos rosados, bastante alterada en superficies" (Gonzalez Díaz, 1972).

También este autor señala el emplazamiento de pequeños diques de una roca granítica de grano menudo y homogéneo (aplita), dentro del granito porfiroideo de las Piedras de Afilar.

Los diques se disponen controlados por los planos de diaclasas de la plutonita.

Por otra parte, A.Ortiz (1967), afirma que esos granitos al presentar características de granitos porfiroideos, provoca alguna confusión con "los pórfidos cuarcíferos rosados que lo atraviesan en notables diques y demás formas intrusivas". Si estos granitos de Piedras de Afilar, fuesen semejantes de los que afloran al oeste de Algarrobo de Aguila, tal como lo supone Sobral (1942), tendríamos entonces que no serían precámbricos, sino pérmicos, ya que los granitos aflorantes al sudoeste del área bajo estudio, fueron datados según el método Argón-Potasio como pérmicos: 264 millones de años, datos suministrados por Argentina Gulf Oil Co.

5.4.0.Ordovícico

5.4.1.Formación Ponon-Trehue (Padula 1951)

En las proximidades del Arroyo Ponon-Trehue afloran calizas similares a las que constituyen los extensos afloramientos de la Precordillera. Se extienden hasta 2 kilómetros al sur del mismo.

Ya Padula (1950), ubicaba la formación en el Cambro-Ordovícico y la correlacionaba con las calizas de San Juan y Mendoza. Luego Nuñez (1960), halló fósiles marinos que indicaban una edad ordovícica.

La Dra. Castellano (1963) señaló una edad Llanvirniana para el trilobite *Lonchodomas cf. salagastensis* (Rusc.)

Litológicamente se caracterizan por se calizas blanquecinas grisáceas, en parte brechosas y altamente diaclasadas. También calcarenitas y calizas grises a gris azulada que han aportado los fósiles mencionados anteriormente.

Además alternan, lutitas verdosas, lutitas sericiticas de colores verdoso amarillento y violáceas y algunos paquetes arenosos de color rojizo.

Su relación es de discordancia con los sedimentos que le infrayacen (Precámbrico) y con los que le suprayacen.

5.5.0. Devónico

5.5.1. La Horqueta (Dessanti 1945)-Río Seco de los Castaños (González Diaz 1972).

Esta formación aflora dentro de las hojas La Tosca, Cerro Diamante, El Nihuil y San Rafael en forma discontinua.

Está compuesto de grauvacas, areniscas, arcillitas serícíticas y leptometamorfitas predominando los esquistos micáceos y cuarzosos.

Ibañez 1967, concluyen diciendo que "este conjunto constituye una unidad formacional indivisible originalmente formada como producto de la sedimentación en área marina en subsidencia geosinclinal, adonde se depositó un potente paquete de sedimentos de diferente granulometría. Las diferencias que actualmente se observan en el grado de metamorfismo, que aumenta gradualmente de Sur a Norte (sin llegar por otra parte a un metamorfismo de alto grado-de acuerdo con Polanski), estaría encuadrado dentro de diferentes subfacies dentro de la facie de esquistos verdes- se deberían solamente a la diferencia de profundidad de los sedimentos en el momento de producirse el plegamiento y posterior orogénesis".

En cuanto a su edad Devónica no hay dudas, ya que se encontró *Pleurodictyum* sp. y numerosos rastros de vermes en las localidades de Agua del Blanco y Lomas Negras (Di Persia 1972).

El coral fue determinado por la Dra. Castellano (comentario epistolar a la Gerencia de Exploración de Yacimientos Petrolíferos Fiscales como un tetracoral problemático (orden Tabulata) descripta anteriormente en las faunas del Devónico Inferior de Loma de los Piojos (San Juan). Este género es casi exclusivo del Devónico Inferior.

En la hoja San Rafael (Gonzalez Diaz 1972), describe la Formación Río Seco de los Castaños y establece que

bajo esa denominación incluye a "unos sedimentos clásticos de granulometría variada, que son similares a aquellos que han sido incorporados al Proterozoico en un sector de la hoja 27 c., Cerro Diamante".

Originalmente Dessanti (1945) los refirió al Gotlandico o Devónico y posteriormente los asigna a una serie híbrida (sedimentaria-metamórfica), de posible edad proterozoica o "Serie de la Horqueta".

Con respecto a la litología de la Formación Río Seco de los Castaños, González Díaz (1972) la describe como integrada por "areniscas de color gris oscuro o morado que muestran una abundante participación de mica clástica, que ha soportado una intensa desferrización.

El grano es grueso a mediano, suelen ser algo feldespáticas; algunas de las areniscas oscuras se hallan fuertemente diagenizadas; generalmente son muy ásperas al tacto".

El mismo autor encontró "ortocuarzitas de colores similares, sumamente tenaces, muy diaclasas y que no son ásperas. Un estudio microscópico identificó a varias de ellas como subgrauvacas. Las fracciones de granulometría más finas, limolitas y a veces lutitas tienen menor participación".

Posteriormente González Díaz considera que es necesario un estudio exhaustivo de la "Serie de la Horqueta" para poder dividirla en, por lo menos dos fracciones, una sedimentaria y otra metamórfica que serían provisoriamente las formaciones; Río Seco de los Castaños y La Horqueta, respectivamente.

5.6.0. Carbónico

En el mapa de la geología de superficie, el autor de este trabajo ha dividido al Carbónico según los términos equivalentes a los encontrados en el subsuelo de la subcuenca de Alvear. Así es que se describirán

solamente dos formaciones y el resto de las mismas se las indicará solamente. Por otra parte han sido descritas "in extenso" por diversos autores, y Polanski, 1970, ha hecho una síntesis con todas las obras relacionadas con la geología del Paleozoico Superior en Argentina.

Polanski 1970, ubica dentro de la por él llamada Cuenca San Rafaelina a las formaciones del Paleozoico Superior aflorante en el área a que se refiere el que suscribe.

Al Carbónico Inferior marino de la Cuenca San Rafaelina lo denomina Serie Imperial, constituida por las formaciones Valle Grande (González Díaz, 1966), Agua del Puntano (González Díaz, 1972), Pájaros Bobos (Nuñez 1960), Sepultura-Zainos-Bayos (Holmberg 1965).

El resto de esa división no entra en el área que se está describiendo.

Polanski (1970) también propone denominar formación Conglomerado Río Blanco (Camino 1972) a una serie de formaciones descritas por numerosos autores y que a los efectos de este trabajo mencionaremos solamente a la descrita por Dessanti (1956), como Brecha Verde, al Conglomerado Brechoso del Co. Colorado de Rodrigo, 1948 y que Criado Roqué 1972, los denomina Fm. Co. Colorado.

5.6.1. Formación del Imperial (Dessanti, 1945, nom. subst. González Díaz 1972)

Originariamente llamada por Dessanti (1945) Serie Imperial ahora se la denomina formación Del Imperial (Ibañez 1967, Criado Roqué 1972) aunque González Díaz (1972) la describe como Formación El Imperial.

En esta zona hay una amplia distribución de sedimentos carbónicos y son en muchos casos fácilmente identificables. Ibañez 1967 diferencia dos conjuntos sedimentarios, uno inferior y otro superior

y describe al primero como una "Sucesión de conglomerados, areniscas micáceas, areniscas cuarcíticas, limolitas, lutitas, predominando en el conjunto colores pardo amarillentas a grisáceos". En cuanto al segundo observa que "se pasa a la formación Del Imperial Superior, formada por areniscas y areniscas conglomerádicas de color rojizo, feldespáticas, que presentan estructuras de entrecruzamiento, banco lenticulares de conglomerados y delgadas intercalaciones lutíticas".

Se han encontrado numerosos niveles con restos vegetales y fósiles pertenecientes a la fauna de Syryngothyris que indica una edad Carbónica inferior para estos depósitos.

El que suscribe prefiere, al igual que Criado Roqué 1972, no dividirlo en dos formaciones, sino mantener una sola y sugiere, si las circunstancias lo aconsejan, dividirla en un miembro inferior y otro superior.

En el ítem dedicado a las formaciones atravesadas en el subsuelo se volverá a tratar la formación Del Imperial.

5.6.2. Formación Agua Escondida: (González Díaz, 1972)

Se encuentra en afloramientos dispersos y desconectados, de reducido tamaño.

Sus mejores exposiciones se encuentran en el área de La Escondida (límite de las provincias de Mendoza y La Pampa), de ahí su nombre formacional. También en las inmediaciones del Río Atuel y su posterior confluencia con el Salado hasta Limay Mahuida.

Son los afloramientos que Sobral (1942) y Wichmann (1928) los refirieron como probablemente paleozoicos.

Fueron descriptos por A.Ortiz (1967) y González Díaz (1972). En general su litología es predominantemente de cuarcitas y calizas negras a gris verduzcas e intruídas en varios puntos por porfidos oscuros a verdosos que producen alteración del complejo sedimentario. Ortiz hace notar que " entre las calizas se interestratifica en banco o serie de bancos de unos 2 metros de potencia total, formado por conglomerados y areniscas gruesas conglomerádicas, en su mayoría constituídas por clastos de cuarzo poco transportados".

Según la flora fósil encontrada por García (González Díaz y García, 1968) y estudiada por Archangelsky se le puede asignar una edad Carbónica Superior-Pérmica Inferior.

5.7.0.Pérmico

5.7.1.Granitos de La Pampa

En este ítem se incluyen solamente las rocas graníticas que afloran en La Pampa, ya que el resto de las rocas sedimentarias serán tratadas dentro del Permo-Triásico como Grupo de la Sierra Pintada, adoptando la nomenclatura propuesta por Criado, 1972.

Los granitos fueron descriptos por Wichmann (1928), Sobral (1942), y Ortiz (1967), como granitos de grano grueso de color rosado y cortados por aplitas y vetas de cuarzo y los denominaron Granito Viejo, Granitos Antiguos y Granitos respectivamente. De acuerdo con las dataciones radiométricas por el métodos de Ar-k, suministradas al que suscribe por la Empresa Argentina Gulf Oil Co., las mismas dieron una edad de $264 \cdot 10^{-6}$ años, para los granitos rosados aflorantes en el Noroeste de la Provincia de La Pampa y también para el atravesado en el pozo IV-G.

De acuerdo con Polanski (1970), la mayoría de los stocks graníticos de la Sierra Pintada y de la Cordillera de Los Andes (entre los 20°35' y 33°sur), se ubican en dos grupos que poseen edades radiométricas promedio de 260 y 320 millones de años. Esos dos grupos de rocas intrusivas corresponden aparentemente a las fases magmáticas Meso y Tardoovarísica (Orogenia Variscana).

5.8.0. Permo-Triásico

5.8.1. Grupo de la Sierra Pintada

El grupo de la Sierra Pintada fue descrito por Criado Roqué (1972) como "un conjunto de vulcanitas, piroclastos y sedimentos que han sido identificados en grandes sectores del país y con la denominación de Serie Porfirítica o Formación Choiyoi han sido mapeados por diferentes autores".

Asimismo, este autor considera que "por la extensión de sus depósitos, por las relaciones que pueden observarse en el campo y por la posibilidad de definir la secuencia de los eventos vulcaníticos, la Sierra Pintada constituye el lugar clásico para el estudio de este Grupo en el país, razón por la cual se usa esta denominación".

Así es que las formaciones que se incluyen en el Grupo son las siguientes de mayor a menor edad:

Formación Cochicó (Dessanti 1945): de amplia distribución sobre todo en la Hoja Cerro Diamante pero de reducida extensión en San Rafael. Son sedimentos piroclásticos, areniscas, conglomerados y en algunos sectores lutitas, encontrándose también tobas líticas y aglomerádicas. González Díaz (1972), aconseja considerar la formación Rincón Bayo como una "variante en las facies del Complejo Mayor (Serie de Cochicó) y no como una unidad geológica de igual categoría".

Formación Arroyo Los Alamos: Descripta por Ibañez (1967), como diques de estructura porfírica y pórfidos amarillentos rojizos y verdosos.

Formación La Josefa (Dessanti 1954), aflora en las hogas La Toca, Cerro Diamante y Estación Soitué. En la sección tipo los aglomerados son predominantes y alternan con tobas conglomerádicas. Los componentes de los aglomerados llegan a tener más de un metro de diámetro (bloques) y están compuestos de diferentes tipos de roca, preferentemente pórfidos oscuros y andesitas.

Formación La Totorá (Criado Roqué 1972a) es un conjunto de basaltos y aglomerados volcánicos descritos por Ibañez (1967) y así denominados por Criado Roqué (1972).

Sobre aquella se superpone la Formación Sierra de los Pozos (Padula 1950) constituida principalmente por tobas cristalinas de naturaleza mesosilícica a ácida, tobas conglomerádicas y algunas areniscas, todas ellas presentan una coloración gris blanquecina a rojiza.

La Formación Cerro Los Llorones (Criado Roqué 1972) está constituida por riolitas rojas que cubren a la formación Sierra de Los Pozos y Padula (1949) las atribuyó al "Complejo del Lacolito del Cerro Los Llorones".

El Grupo Cerro Carrizalito y la formación Tesoro Misterioso (Trumpy 1940) han sido referidos al Triásico, entre otros por, Ibañez (1967) y Criado Roqué (1972a), al Pérmico por Polanski (1970) y González Díaz (1970).

Valencio y Mitchell (1972) citan una edad media de 263 millones de años para la formación Quebrada del Pimiento (integrante del grupo Cerro Carrizalito) en dos muestras datadas por el método Ar-k en el Laboratorio Geocronológico de la Universidad de New Castle upon Tyne Inglaterra y concluyen estableciendo una edad pérmica media.

En los pozos perforados en el área objeto de este estudio, se atravesaron basaltos de las mismas características que la formación Quebrada del Pimiento y las dataciones realizadas por Geochron Laboratories para Argentina Gulf Oil Corp. y cedidas gentilmente al autor de este trabajo, dan edades que oscilan entre los 211 hasta los 252 millones de años. De acuerdo con estas dataciones se las puede asignar al Permo-Triásico, ya que algunas caen dentro del Triásico y otras dentro del Pérmico.

La formación Tesoro Misterioso es, según la descripción de Criado Roqué (1972a), una "sucesión de tobas, areniscas tobáceas y algunos niveles de arcilitas tobáceas, bien conglomerádicas y aglomerádicas. De coloración verdosa a rojiza amarillenta, constituyen un conjunto muy típico y fácilmente diferenciable".

El primero que uso esa denominación fue Trumpy (1940).

La formación Tesoro Misterioso se halla distribuida en forma salteada, en casi todo el ámbito del Bloque de San Rafael.

El Grupo Cerro Carrizalito ha sido dividido por González Díaz (1972) en la formación Quebrada del Pimiento de composición predominantemente basálticas y en menor proporción de términos mesosilíceos.

La otra formación que integra el Grupo es la denominada Agua de los Noques compuesta principalmente por tobas dacíticas y en mucho menor proporción por areniscas tobáceas. Criado Roqué (1972a) omite esta formación "por no corresponder a una unidad claramente identificable y mapeable, en el ámbito que nos ocupa".

Por último la formación Cerro Carrizalito es el componente esencial de este Grupo. Se encuentra en la Hoja Cerro Diamante y fue denominada por Dessanti (1956) Serie Porfirítica del Triásico Inferior. También penetra en la hoja San Rafael. Se muestra como cuerpos intrusivos (hipabisales); otras veces parece ser un manto

intrusivo (sills) o verdaderos mantos lávicos de es-
caso desarrollo superficial. Se las clasificaron co-
mo riolitas.

5.9.0. Triásico

5.9.1. Formación Puesto Viejo (González Díaz 1966)

Término creado por González Díaz (1966) para "una es-
pesa sucesión de sedimentos continentales, entre los
que se intercalan algunos mantos de ignimbritas, ba-
saltos y de una roca megascópicamente asimilable a un
basalto amigdular (meláfiro), aunque observada con
detalle, resulta ser a veces un término afín a una an-
desita. Además hay numerosos cuerpos menores hipabis-
ales básicos, que han soportado posteriormente un pro-
ceso de albitización en sus plagioclasas", González
Díaz (1972). Dividió la secuencia en dos miembros, uno
inferior de limolitas, lutitas y tobas con restos fós-
siles vegetales, con un color predominante grisáceo
hasta gris verodoso claro y otro superior arenoso con-
glomerádico, que incluye restos de vertebrados. En es-
te miembro el color dominante y característico es el
rojizo con intercalaciones de color gris.

Los fósiles estudiados por Bonaparte (1969 a yb)
indican una edad triásica inferior alta o triásica me-
dia inferior.

Los afloramientos están limitados al sector
Occidental de la Hoja San Rafael.

5.10.0. Terciario-Cuaternario

En diversos sectores de las áreas consideradas, afloran
areniscas limosas, areniscas, areniscas tobáceas, tufi-
tas, conglomerados y fanglomerados.

Son también característicos los basaltos tanto
terciarios como cuaternarios, principalmente olivíni-
cos.

CAPITULO VI

ESTRATIGRAFIA DE LA SUBCUENCA DE ALVEAR

6.0.0. Introducción

La Cuenca Triásica de Mendoza Norte ha sido tratada en varios trabajos pero solo en forma local. Sin embargo, existen dos que presentan un análisis regional de la misma en forma general uno y en forma más detallada el otro, siendo este último hasta la fecha el más completo, Los trabajos mencionados son el de Trumpy (1940) y el de Rolleri y Criado Roqué (1968) respectivamente, sin olvidar también que Criado Roqué y coautores (1959), presentaron un resumen de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte.

En base a ellos y otros que se citarán oportunamente el que esto suscribe los ha adaptado al presente estudio conjuntamente con sus propias observaciones realizadas en dicha subcuenca. Además se ha confeccionado la Columna Estratigráfica para la Subcuenca de Alvear (ver fig.3).

En este capítulo se hará una síntesis de los terrenos aflorantes y se describirán más en detalle los atravesados en el subsuelo, por medio de los pozos perforados por Yacimientos Petrolíferos Fiscales y las Empresas Privadas que actuaron bajo el Decreto-Ley N°17.319.

6.1.0. El Precámbrico

El Precámbrico ha sido motivo de controversias al estudiar ya sea, la Precordillera como la Sierra Pintada.

El autor de esta Tesis, siguiendo a Rolleri y Criado Roqué (1970), sostiene que mientras no se tengan mayores y mejores datos, "la existencia de elementos precámbricos parece que puede dejarse restringida a una faja que ocupa la mitad oriental de la provincia de Mendoza, en una línea que, desde el límite con San Juan,

COLUMNA ESTATIGRAFICA SUBCUENCA DE ALVEAR

| PERIODO | UNIDADES ESTATIGRAFICAS | FASES OROGENICAS | |
|------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|
| CUATERNARIO | MEDANOS RECIENTES LIMOS ARENAS CONGLOMERADOS | ANDICA | |
| TERCIARIO | SECCION SUPERIOR SECCION INFERIOR | ANDICA | |
| CRETACICO | F. POZO CHIMANGO | INTRACRETACICOS | |
| JURASICO | F. PUNTA DE LAS BARDAS | INTERMALMICOS O MAS ANTIGUOS | |
| TRIASICO | MEDIO A SUPERIOR | F. RIO BLANCO | |
| | F. CACHEUTA | | |
| | F. POTRERILLOS | | |
| | INF. | F LAS CABRAS | PALATINICA (Mov. Post Cabras) |
| PERMICO | GRUPO DE LA SIERRA PINTADA | F SIERRA DE LOS POZOS | PALATINICA (Mov. Pre Cabras) |
| | F LA TOTORA | | |
| | F LA JOSEFA | | HERCINICA |
| | F COCHICO | | INTERPERMICA |
| PERMO-CARBONICO? | VULCANITAS | ASTURIANA | |
| CARBONICO | F DEL IMPERIAL | BRETONICA TACONICA | |
| ORDOVICICO | F LOS PILCHES | ASINTICA | |
| PRECAMBRICO | PRECAMBRICO | | |

FIG. 3

AUTOR : J. C. PUCCI

arranca paralela y coincidente con el curso norte-sur del Río Mendoza y se tiende, así recta, hacia el sur, pasando por la Sierra Pintada, llegando al sur de la provincia en un recorrido próximo en situación y dirección al límite con La Pampa".

6.1.1. En el subsuelo de la Subcuenca de Alvear

Lo mencionado anteriormente, ha sido comprobado en el noroeste de la provincia de La Pampa, próximo al límite con Mendoza. Allí se perforó el pozo SAOC IV/D x-I y se atravesó un esquisto granatífero, hornblendífero-biotítico nodular. Este esquisto es verde oscuro hasta negro con tonalidades gris plateadas y violáceas, está muy fracturado en varios planos y presenta venas y fracturas rellenas con cuarzo y calcita. Las venas y fracturas muestran evidencia de severa distorsión. La edad radiométrica determinada, según el método de Argón-Potasio, es de 605 millones de años y fue realizada en los Laboratorios Geochron, en Estados Unidos, para la Compañía Argentina Gulf Oil.

También en los pozos perforados por Y.P.F., Corral de Lorca 2, Gaspar Campos 1 y Los Campamentos 1, se encontraron esquistos granatíferos micáceos, gris violáceos, blandos, lajosos y que son también ubicados en el Precámbrico por similitud con los que aparecen en el pozo IV/D y por sus velocidades en los registros sísmicos y sónicos.

6.2.0. Cámbrico y Ordovícico

Los componentes principales son las calizas y dolomitas que primitivamente fueron consideradas solamente ordovícicas.

Posteriormente se conocieron localidades tanto en San Juan como en Mendoza de afloramientos cámbricos. En varios pozos se las ha reconocido y se las denomina Formación San Isidro (Cámbrico) y Formación San Juan (Ordovícico).

6.2.1. En el Subsuelo de la Subcuenca de Alvear

Entre los pozos perforados solamente se encontraron rocas asignadas al Ordovícico en el sondeo SAOC/IV/B.

6.2.2. Formación Los Pilches (Nuevo nombre)

Se le ha dado ese nombre por hallarse ubicado el pozo IV/B, en donde se lo atravesó, cerca del puesto homónimo.

El sondeo realizado está ubicado según las coordenadas x:6.026.931 - y: 3.425.751.

El pozo tiene como nombre oficial el siguiente: SAOC/C-5/IV/B.

Fue perforado por la Compañía Sinclair y asociadas entre los días 29 de agosto y 9 de septiembre de 1970. La altura sobre el nivel del mar es de 339 metros. El techo y la base de la Formación están entre 744 y 774 metros bajo boca de pozo respectivamente. Siendo entonces su espesor de 30 metros.

Las muestras están depositadas en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales en la Localidad de Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires.

En la perforación mencionada anteriormente, se atravesaron 30 metros de areniscas líticas y lutitas que se intercalan con una roca negra a verdosa, en la cual dominan las fracciones psamítica y pelítica.

El estudio petrográfico demostró un elevado porcentaje de matriz pelítica sobre granos poco seleccionados, angulosos y subangulosos, entre los que predominan el cuarzo y el feldespatos.

Con nícoles cruzados se observó una matriz criptocristalina y solo se reconocieron algunos fragmentos de roca volcánica básica.

Se observaron trazas de incipiente foliación y lineación, que sugirieron un metaformismo de grado muy bajo.

La roca fue clasificada como grauvaca siguiendo a Williams, Turner y Gilbert, 1968.

Edad radiométrica determinada según el método de Argón-Potasio, fue de 441 (\pm 13) millones de años, o sea que correspondería al Ordovícico.

Es de destacar que en el fondo del pozo se tocó un esquisto clorítico.

6.3.0. Carbónico

El Carbónico aflora, dentro de las áreas que influyen en el "basamento" de la Cuenca Triásica del Norte de Mendoza en tres de los cuatro sectores principales que mencionan Rolleri-Criado 1970.

Los correspondientes a la Sierra Pintada y Agua Escondida fueron previamente mencionados. El tercer sector corresponde a la Cordillera Frontal y el cuarto y más antiguamente conocido corresponde a los afloramientos que forman parte de la Sierra de Uspallata. De estos interesan los descritos por Rolleri (1950) conocidos como formación Santa Máxima ya que fueron alcanzados en algunos pozos perforados por Cities Service en su Area de contrato (según comunicación verbal del Dr. A.C.Regairaz).

La Formación Santa Máxima esta constituida por conglomerados y areniscas de colores claros.

6.3.1. Carbónico en el Subsuelo de la Subcuenca de Alvear

En el subsuelo se atravesó la Formación del Imperial y además rocas volcánicas que son asignadas a ese período y al Permo-Carbónico con dudas hasta que se tengan mejores elementos de juicio, ya que las edades determinadas por el método Ar-k son dudosas.

6.3.2. Formación del Imperial(Dessanti, 1945)

Esta formación fue atravesada en los pozos Y.P.F. Jaime Prats X-2 y SAOC/II/ G X-1.

En el capítulo V , se la describió para los afloramientos de la Sierra Pintada y solo cabe entonces describir lo observado en las muestras obtenidas de ambos pozos.

La Formación está constituida principalmente por areniscas arcillosas hasta conglomerádicas de color rojizo, pardo rojizo y anaranjada.

En general las areniscas son cuarcíticas y feldespáticas y con un tamaño promedio correspondiente a arena gruesa. Hay en menor proporción areniscas micáceas, limolitas y delgadas intercalaciones lutíticas.

Del análisis palinológico realizado se encontraron algunos granos de polen de gimnospermas. Los granos se encontraban muy corroídos y presentaban moderado grado de carbonización.

La mayoría de las formas encontradas pertenecen a los géneros: VESICOSPORA SP, y PLATYSACCUS SP, hallándose además otras formas con sacos, que al estar rotos, fue imposible su determinación.

Acompañando a los esporomorfo citados se observaron restos redepositados de tejidos, fuertemente carbonizados, que por su escaso grado evolutivo sugieren una proveniencia de rocas del Paleozoico Inferior.

Además, basados en la escasa evolución de las esporas de gimnospermas, como así también en análisis efectuados en sedimentos con control macropaleontológico y mayor abundancia de polimorfos, se le asignó una edad probable de Carbónico Superior. (D.Pothe de Baldis 1971com epistolar a Gulf Co.)

6.3.3. Vulcanitas Permo-Carbónicas

En diferentes pozos perforados en el subsuelo

de la Subcuenca de Alvear se atravesaron rocas volcánicas que, según las dataciones radiométricas realizadas en ellas, dieron edades comprendidas entre los 285 y 336 millones de años.

Dichas rocas son, en orden creciente de edad, Dacitas, Andesitas, Tobas y Basaltos.

Dada la inseguridad de esas dataciones, la edad de las rocas queda en duda, ya que no tienen los valores analíticos como para asumir la certeza de las mismas.

Si las edades fuesen correctas, serían las representantes básicas del ciclo granodiorítico y gabbrico de los aflorantes en la Sierra Pintada.

6.4.0. Pérmico

En el capítulo V se examinaron los afloramientos Pérmicos de la Sierra Pintada, así que en este artículo sólo los mencionará; son ellos: La Formaciones Cochicó, Arroyo Los Alomos, La Josefa, La Totorra y Sierra de Los Pozos.

Como se explicó anteriormente para las formaciones Tesoro Misterioso y Quebrada del Pimiento las edades radiométricas oscilaron entre el Pérmico Superior y el Triásico.

6.4.1. En el Subsuelo de la subcuenca Alvear

En el subsuelo de la cuenca sedimentaria se atravesaron las formaciones Cochicó, La Josefa, La Totorra y Sierra de Los Pozos (Tobas Grises).

6.4.2. Formación Cochicó (Dessanti, 1945)

La Formación Cochicó se compone de sedimentos piroclásticos, arcillitas pardo grisáceas, algo verdosas, areniscas anaranjadas y pardas. areniscas arcillosas pardas y grises, areniscas tobaceas gris verdosas y conglomerados grises, pardo grisáceos y verdosos, formados por rodados de cuarzo y

y metamorfitas de la Formación La Horqueta (esquistos) y matriz arcillosa-tobacea y a veces arenosa.

Se apoya en discordancia sobre la formación Cerro Colorado y la suprayace la formación Arroyo de Los Alomos.

6.4.3. Formación La Josefa (Dassanti, 1954)

Esta formación está compuesta de aglomerados tobáceos blancos y verdosos y de aglomerados andesíticos color violáceo cuyos clastos derivan de andesitas y son de color gris en una matrix tobacea color rojo ladrillo. Fueron alcanzados en los pozos ESSO Nandú y Chimango y SAOC II/H y III/B.

Soportan en discordancia a las sedimentitas triásicas en los pozos antes mencionados pero al no conocerse su relación con las formaciones infra-yacentes en el subsuelo no se conocen sus relaciones. Si se hubieran mantenido las condiciones de la Sierra Pintada, ellas deberían ser de discordancia.

6.4.4. Formación La Tоторa (Criado Roqué, 1972)

Se compone esta formación de basalto en general de textura porfírica, grises oscuras, rojizas y pardas, a veces de tonos verdosos. Presentan amigdalas y fracturas rellenas de calcitas, clorita y arcilla. A veces se intercalan finos niveles de tobas y arcillas tobáceas.

Se encontró esta formación en los pozos SAOC II/E, II/F, IV/F, IV/G y IV/H.

Se apoya en discordancia sobre la formación Cochicó y se lo superpone la formación Sierra de Los Pozos (Pozo II/E y IV/H), y en los pozos IV/F, IV/G y el Terciario en el II/F.

6.4.5. Formación Sierra de Los Pozos (Padula, 1950)

Se trata de tobas mesosílicas, de color gris y también rosadas claras, adquiere apariencia arenosa fina y otras veces de tobas líticas.

También suelen encontrarse intercalaciones de areniscas grisáceas, finas a gruesas, con fragmentos de rocas y cuarzo en una matriz arcillosa.

Se alcanzó esta formación en los pozos SAOC II/E y IV/H e Y.P.F. Colonia Real del Padre II.

Se le superponen basaltos triásicos en el pozo II/E y Cabras en el IV/H e Y.P.F. Colonia Real del Padre II y le infrayacen la formación La Totora en los pozos II/E y IV/H. Todas estas relaciones son de discordancia.

6.5.0. Triásico

Se describirán someramente las formaciones triásicas, ya que a continuación se desarrollan las atravesadas en los pozos de la subcuenca de Alvear y motivo principal de esta Tesis.

6.5.1. Formación Las Cabras (Frenguelli, 1944)

Nombre debido a Borrello (1942) que la denominó grupo Las Cabras, también se la conocía como Estratos del Cerro de Las Cabras y Estratos de Paganzo (Trumpy 1943). Frenguelli la llamó a conocer con ese nombre en (1944). A Rolleri y Criado Roqué 1968, se les debe la denominación actual.

La sección tipo se encuentra situada en el Cerro de Las Cabras (faldeo oriental) y entre éste y el Cerro Valle de Potrerillos. También esta formación se encuentra en varios sectores de la Cuenca de Mendoza Norte.

A esa formación, en superficie, se la puede dividir en dos miembros, uno inferior y otro superior. El primero se compone de una sección clásica donde abundan conglomerados de color rojizo oscuro con matrix arenosa e intercalaciones de areniscas, areniscas conglomerádicas y tobas varicolores subordinadas. Hacia arriba se encuentra el segundo miembro, mejor estratificado y constituido predominantemente por areniscas amarillentas y tobas, arcillas violáceas y lutitas grises hasta negras.

6.5.2. En el Subsuelo de la subcuenca de Alvear

En el subsuelo de Alvear (adjuntos 3 y 4) se ha podido determinar la presencia de dos miembros dentro de la formación Las Cabras. Uno inferior de conglomerados grises, rojizos y pardo rojizos compuestos por clastos de fragmentos (en general angulosos) de rocas volcánicas una veces y otras de cuarzo y feldespatos, de matrix tobácea, areno-arcillosa, arcillosa y/o arcillosa tobácea. En general el cemento es calcáreo o parcialmente calcáreo y tobáceo. Se intercalan lentes y bancos de areniscas, arcilitas y tobas de colores variables como el gris, verde y rojizo. La estratificación es pobre.

El miembro superior, mejor estratificado, se compone en su mayoría de tobas o tufitas variocolores, en general de tonos pardos, verdosos, violáceos y rosados, de areniscas de colores verdosos, rosados, grises gris rojizo, pardas y blanquecinas, finas a gruesas de granos subangulosos y subredondeados de cuarzo, con matrix tobácea o arcillosa tobácea e intercalándose entre ellas arcilitas pardas, rojo ladrillo y parda rojiza. También se encontraron lutitas negras y pardas oscuras, algunas con carbón ya sea en la base o intercaladas entre las tobas y areniscas. En el subsuelo del Norte de Mendoza se la denominaba "Intercalación gris".

Intruyen a la formación Cabras diabasas violáceas, verdosas a gris verdosas y negruzcas, en general alteradas. La Ubicada en el pozo Y.P.F. ITUZAINGO X-I y datada según el método Argón-Potasio, dio una edad de 213 millones de años que corresponde al Triásico.

La Formación Cabras está a veces coronada por basaltos grises y gris verdosos asociados con calcita y clorita.

En este trabajo se incluye a la Formación Fan-glomerado Río Mendoza (Borrelo 1962) o Formación Río Mendoza (formalizado por Rolleri y Criado Roqué 1968), dentro del miembro inferior de la Formación Las Cabras ya que en el Subsuelo de diferenciación es problemática y así lo sugieren Rolleri-Criado al describir la Formación Las Cabras en el subsuelo de Mendoza Norte cuando refiriéndose a la sección inferior de la misma indican que: "La composición de esta sección, que seguramente incluye al Fanglomerado Río Mendoza, contiene clastos de pórfidos y porfiritas, así como granitos y cuarzo, pero hay sectores como Barrancas, donde la composición dominante reconoce clastos de tobas verdes y rocas paleozoicas, -grauvacas, cuarcitas etc- del Silúrico-Devónico". Por otra parte en los perfiles eléctricos y cuttings de formación revisados, no se encontró una diferenciación eléctrica-litológica de la misma.

En general la Formación Las Cabras presenta una velocidad de transmisión de onda mayor que la de la Formación Triásica que se le superpone. Fue esta una de las características que se empleó para su identificación dentro de la secuencia triásica.

Con ayuda de los perfiles de Buzamiento y los datos publicados, se pudo establecer que la relación que guarda la Formación Las Cabras con las formaciones que le supraeinfrayen es de discordancia.

El pozo que atravesó mayor espesor de Cabras es Y.P.F. Estación Monte Coman 1, cuya potencia es de más de 1.277 metros. Otras zonas de mayor deposición de la Formación son los situados alrededor

de los pozos de Y.P.F. Canalejas Norte que supera los 652 metros, Colonia Real del Padre 1 con más de 447 metros y General Alvear 1 con 386 metros. Dentro de los pozos de Argentina Gulf Oil Co. está la zona del pozo III/D con 438 metros y formando una cubeta separada la del pozo IV/E con 195 metros.

La edad de la formación es probablemente arenisiense, según datos publicados por Romer, Bonaparte, Casamiquela, etc.

6.5.3. Formación Potrerillos (Truempy y Lhez, 1937)

Esta formación ampliamente distribuida en la Cuenca fue incluida, antiguamente en el Rético, junto con la Formación Cacheuta.

Su nombre se debe a Biondi 1931, que la denominó Estratos de Potrerillos y en 1942 Borrello la llamó Grupo de Potrerillos. Truempy y Lhez (1937) fueron los primeros en publicarlo.

Rolleri-Criado Roqué 1968, formalizaron su nombre por el de Formación Potrerillos.

La Formación Potrerillos comienza con un Conglomerado en su base de color pardo rojizo, areniscas de grano mediano, tobas, limolitas y arcilitas. El color en general es de tonalidades claras, blanco, gris blanquecino y a veces rosado amarillento. Hacia la parte superior se notan a veces intercalaciones conglomerádicas.

En general es una unidad predominantemente areniscosa; según LLuch 1971, las arcilitas de la Formación Potrerillos son carbonosas, pero "dada la carencia de estudios sedimentológicos en sedimentitas triásicas de la cuenca nordmencina, se ha creído conveniente tener en cuenta esta conclusión al estudiar los testigos de pozos dentro de la Cuenca Mendocina.

6.5.4. Subsuelo de la subcuenca de Alvear

La Formación Potrerillos está compuesta principalmente de areniscas y en forma subordinada tobos y arcilitas. También son comunes las intercalaciones de lutitas y arcilitas y lutitas carbonosas con restos vegetales. No se han observado conglomerados en la base, sino solamente en forma esporádica y a diferentes niveles.

Las areniscas son comúnmente grises y en menor proporción blanquecinas, rosadas y verdosas. El tamaño del grano varía de grueso a fino; estos últimos son en general cuarzosos y los primeros de fragmentos de roca. Aquellos son principalmente subredondeados y éstos subangulosos.

Ocasionalmente hay niveles conglomerádicos y pueden ser bien consolidados a sueltos.

Predomina la matrix tobácea y arcillosa.

Las tobos suelen ser varicolores, pero siempre en tonos claros; a veces pasan a tobos arenosas.

Las arcilitas son también en general grises aunque a veces parduzcas, micáceas y carbonosas y a veces tobáceas. En algunos pozos presentan restos vegetales.

Las lutitas son grises oscuras a negras, micáceas, limosas y carbonosas y a veces contienen delgadas intercalaciones de lignito.

Estas lutitas de la formación Potrerillos se diferencian de las de Cacheuta justamente por ser carbonosas.

Se han encontrado en la base, e intruyendo a la formación Potrerillos, un filón capa de diabasa en el pozo Y.P.F. ITUZAINGO X-4.

Además de los datos mencionados por otros autores y por observaciones realizadas en superficie, la formación Potrerillos presenta una discordancia en su base que pudo ser comprobada y determinada por los perfiles de Buzamiento.

En los perfiles eléctricos se observan muy bien las deflexiones de las curvas que son muy características para esta formación.

Como se observa en el adjunto N°5 la Formación Potrerillos ha sido depositada en una Cuenca independiente de la del Norte de Mendoza. Sus espesores máximos son de 341 metros en el pozos Y.P.F. Estación Los Huarpes 1 y de 242 metros en el SAOC III/A.

En la cubeta del Sudoeste, en el pozo SAOC III/F, se atravesaron 220 metros de espesor.

La Formación Potrerillos presentó las mejores características de reservorio de todas las formaciones conocidas en la Subcuenca de Alvear. Las porosidades obtenidas de los perfiles de densidad compensada oscilaron entre 18 y 28%.

A pesar de todo en un pozo el Y.P.F. ITUZAINGO X-2 se encontraron rastros de petróleo pero sin valor comercial.

Las palinofloras encontradas en esta formación consisten en grupos del triásico medio. Las palinofloras son escasas en la parte inferior de la formación pero se hacen más abundantes hacia los términos superiores.

6.5.5. Formación Cacheuta (Truempy y Lhez, 1937)

Biondi (1931) empleó la denominación Estratos de Cacheuta, por primera vez junto a los Estratos de Potrerillos para signarles nombres al Rético Inferior y Superior de Stappenbeck (1917). De la misma forma los trataron Truempy y Lhez 1937. y que fueron los que publicaron el nombre.

En 1938 Fossa Mancini la denominó Esquistos Bituminosos y la agrupó junto a los Estratos de Victor y de Potrerillos. Borrello en 1942 la denomina Grupo de Cacheuta. Rolleri-Criado 1968, le dieron el nombre actual.

Los principales afloramientos de la Formación Cacheuta están ubicados en los Cerros Bayo y Cocodrilo, en donde tiene un espesor de 200 metros. Es de destacar que en el subsuelo se han llegado a medir hasta 400 metros de espesor.

En general se la puede dividir en dos secciones. La mitad inferior, con predominio de areniscas sobre las pelitas. Las primeras son de grano fino y a veces se encuentran intercalaciones de niveles conglomerádicos. Su color dominante es gris claro aunque a veces hay banco amarillentos. Estan bien estratificadas. La sección superior tiene un amplio predominio de lutitas negras dispuestas en estratos finos y separables en lajas. Tiene restos orgánicos: vegetales, escamas de peces, etc. LLUch 1971, menciona para el área de Papagayos-Divisadero Largo que las arcilitas de la Formación Cacheuta son bituminosas. Además otro rasgo característico es la abundancia de pirita que define al ambiente como reductor.

6.5.6. En el Subsuelo de la subcuenca de Alvear

La formación Cacheuta se compone mayormente de lutitas grises oscuras a negras y también parduzcas, micáceas y micromicáceas, con pirita y en general son bituminosas, aunque hay otras carbonosas y con restos orgánicos. También hay intercalaciones de arcilitas grises y gris oscuras, bituminosas y a veces también micáceas; areniscas medianas y tobas de colores claros con restos orgánicos. También se atravesaron delgados bancos de bentonitas blanquecinas, amarillenta o verdosa pálida.

Al sur del área, ya casi dentro de los pozos IV, Cacheuta se hace menos bituminosa.

El pasaje a la formación Potrerillos es concordante y se utilizaron los perfiles Sónicos y de Buzamiento para establecer los límites formacionales. Aquí tiene una curva característica ya que disminuye la velocidad de transmisión y éste presenta una característica de las direcciones de Buzamiento casi encimadas y todas agrupadas en la misma dirección. Esto se debe a la estratificación de las lutitas.

Como se observa en el adjunto n°6, la formación Cacheuta al igual que Potrerillos tuvo una cuenca de sedimentación también independiente de la del Norte.

Los máximos espesores atravesados fueron: 176 metros en el pozo SAOC/II/BX-1, 120 y 110 en los pozos Esso Chimango y Nandú respectivamente, 132 en el Y.P.F. Itizaingo 1 y 118 en el Y.P.F. General Alvear 1.

La Formación Cacheuta es considerada la roca madre de los hidrocarburos para los yacimientos de Mendoza. Las muestras analizadas en las lutitas más oscuras mostraron una fluorescencia de hidrocarburos dorada medio opaca y las trazas de hidrocarburos pueden ser lavadas con solvente. Las lutitas se encendieron y quemaron por pocos segundos.

Los análisis de Kerogeno de las muestras de la formación Cacheuta dieron a ésta como una excelente roca madre. El estado de alteración (estado 2) sugiere que la temperatura inicial de generación de hidrocarburos fue, probablemente, alcanzada, favoreciendo así la formación de hidrocarburos líquidos.

6.5.7. Formación Río Blanco (Frenguelli, 1944)

La Formación Río Blanco se caracteriza por su composición arcilloso-tabáceo y con intercalaciones areniscosas y a veces conglomerádicas.

Además el color rojo característico presenta tonos grises y amarillentos.

Fue incluida en el Terciario por Zuber 1889 y por Stappenbeck 1917. Trumpy y Lhez 1937, las asignaron al Cretácico. En 1938 Trumpy la denomina Estratos del Pozo Víctor (citado por Fossa). En 1942 Borrello la denominó Grupo Río Blanco, Frenguelli fue el primero que publicó el término (1944) y en 1968 Rolleri y Criado Roqué formalizaron su denominación como Formación Río Blanco.

En general y sobre todo en la literatura petrolera se las divide en Víctor Gris, Víctor Oscuro y Víctor Claro para distinguir tres miembros.

A lo largo del Río Blanco y al sur de los Cerros Bayo y Cocodrilo se encuentra la sección tipo descrita por Borrello (1942). Otras secciones típicas se encuentran en Cerro Cacheuta, Ea. San Ignacio, Challao y Divisadero Largo, etc.

6.5.8. En el Subsuelo de la subcuenca de Alvear

La Formación Río Blanco está ampliamente distribuida en el subsuelo de la Subcuenca de Alvear, excepto en el alto situado hacia el N-NE del pozo SAOC/11/G.

Según las observaciones realizadas en las muestras, solo se encuentran los miembros inferior y superior, faltando al miembro medio. Además el miembro superior, está más desarrollado y es más nítida su delimitación dentro de los pozos perforados por Y.P.F.

El miembro inferior son arcilitas semiplásticas grises, pardas a pardas rosadas y a veces rojizas que son arenosas o limosas, a veces llegan a ser carbonosas, tienen fractura concoidal algunas y presentan aisladas láminas de mica. Alternan con tobas grises, blanquecinas y/o rosadas o tobas arenosas de igual color o verodosas amarillentas y violáceas.

En menor proporción hay intercalaciones delgadas de areniscas finas a medias aunque a veces llegan a ser conglomerádicas, cuarzosas, de color gris claro, blanquecinas, de matiz tobácea o arcillosa y fragmentos de roca entre los clastos.

El miembro superior se compone en general de tobas grises, gris rosada, amarillentas, pardo rojizas, de tobas arenosas de colores semejantes que, alternan, pero en menor proporción, con arcilitas rojizas y rosadas, en parte tobáceas o limosas y otras veces arenosas. Se encuentran lentes o finas intercalaciones de areniscas blanquecinas, rosadas y pardas de grano medio a grueso, anguloso y subanguloso, consolidados, cuarzos, con fragmentos de roca y matrix arcilloso y cemento en general calcáreo. Ocasionalmente se pasa a términos conglomerádicos, rojizos.

La sección superior remata con areniscas, areniscas conglomerádicas y arcilitas arenosas rojas o pardas rojizas, pobremente consolidadas y mal seleccionadas, los granos de las areniscas son de tamaño medio a fino, subredondeadas o subangulosas cuarzos con algunos fragmentos de roca y gránulos de arcilita y matrix arcillosa. Se intercalan arcilitas arenosas. El pozo donde esta sección es más característica es el SAOC/11/D siendo en los pozos IV la sección predominante de areniscas arcillosas pero siempre con el característico rojo intenso.

La sección roja puede ser una facie diferente de la Formación Río Blanco dada por las diferentes áreas de aporte, ya que en el Norte de Mendoza esa área es principalmente la Sierra Pintada y en la Subcuenca de Alvear el aporte proviene principalmente, del Alto Precámbrico, coincidente con el curso medio del Río Diamante y en menor proporción de la Sierra Pintada.

El material orgánico es nulo en el miembro superior pero aparece en abundancia en el miembro inferior casi en el contacto con Cacheuta. El contraste entre ambas formaciones es neto en los pozos del norte del subsuelo de Alvear, pero va desapareciendo hacia el sur donde Cacheuta es menos bituminoso. Ese contacto basal es gradual. No hay discordancia.

Las subcuencas del Norte de Mendoza (Cacheuta) y de Alvear se conectaron a través de la Formación Río Blanco (ver adjunto n°7), y los máximos espesores atravesados fueron en el pozo Y.P.F. GA11974 metros que es en el que hay una cubeta de máxima sedimentación y en la cual se incluyen los pozos Y.P.F. GA 2 e I X-1 con 738 y 701 metros, respectivamente. Otras cubetas de máxima sedimentación son las coinciden con el pozo SAOC III/A de 432 metros y SAOC IV/A con 358 metros.

La porosidad promedio obtenida en los perfiles de Densidad Compensados fue de 31,83% y se encontró petróleo seco en uno de los pozos situados al este de la Cuenca.

En las pocas muestras en las cuales se encontraron palinomorfos, ellos resultaron ser similares a los de Cacheuta, pero no en cuanto a abundancia se refiere. Los palinomorfos se hallaron solamente en la porción gris de la Formación Río Blanco y la edad determinada fue de Triásico Medio. Es probable que en la sección roja hayan sido eliminados por oxidación.

6.6.0. JURASICO

6.6.1. Formación Punta de Las Bardas (Rolleri y Criado Roqué 1968)

La Formación Punta de Las Bardas era denominada "Meláfiro" o "Intercalación Morada" hasta que en el pozo Punta de Las Bardas 1 se atravesó un espesor.

considerable y se prefirió esa denominación para identificar a las vulcanitas. El nombre formal se debe a Rolleri y Criado Roqué, 1968.

No aflora en la Cuenca Triásica de Mendoza y solamente se encuentra en el subsuelo de la misma.

La Formación Punta de Las Bardas está constituida por una serie de basaltos olivínicos, con vacuolas amigdaloides, que a veces contienen material blanquecino de carbonato de calcio.

Espesores de más de 15 metros de mantos compactos alternan con sedimentitas intrabasaálticas formadas por limolitas arenosas, líticas y poligenéticas. Los principales fragmentos líticos son calizas con pedernal.

El espesor máximo en la Subcuenca de Cacheuta es de 180 metros.

6.6.2. En el Subsuelo de la Subcuenca de Alvear

Al igual que en la Subcuenca Chacheuta el basalto Punta de Las Bardas es olivínico y presenta vacuolas amigdaloides, a veces, rellena con carbonato de calcio.

Se intercalan entre los mantos de basalto, limolitas y arcilitas arenosas líticas que atestiguan la efusión en pulsos reiterados.

El basalto no está muy extendido y se circunscribe solamente al sector sudoccidental y sud de la subcuenca de Alvear (ver adjunto n°8).

El espesor máximo alcanzado es de 232 metros.

Las dataciones realizadas según el método Ar-K dieron todas en el 99% de los casos, una edad promedio de 160 millones de años lo cual ubica a esta Formación en el Jurásico.

Son postorogénicos pues se apoyan en marcada discordancia sobre los sedimentos liásicos y son más viejos que el límite Jurásico-Cretácico.

Como se menciona en el Capítulo VII están vinculados a los movimientos del Malmico.

Coincide con los grupos de la doleritas de Tasmania (Heier et.al.1965) 165 millones de años y las doleritas del Grupo Ferrar en Antártida con 155 millones de años (COMPSTONE et alter. 1968)'

6.7.0. Cretácico

La Formación Pozo Chimango no ha sido identificada en superficie.

6.7.1. Formación Pozo Chimango en el subsuelo de la subcuenca de Alvear. (Yrigoyen 1974)

Según Yrigoyen 1974, "en la zona oriental de Mendoza sur, a lo largo del curso inferior del Río Atuel y a unos 40 Km al SSE de la Ciudad de Alvear, las investigaciones sismográficas realizadas por ESSO pusieron de manifiesto la existencia de una cuña sedimentaria interpuesta entre la base del Terciario y el techo de la Formación Pozo Víctor. Los límites superior e inferior de dicha formación correspondían a netas discordancias angulares y erosivas. La litología de esta intercalación detectada por sísmica recién pudo ser estudiada en la perforación Chimango X-I que atravesó totalmente (entre 859 y 1009 m.b.b.p.) sus 150 metros de espesor y permitió a su vez obtener elementos de análisis suficientes como para correlacionar con exactitud las formaciones infrayacentes. La nueva unidad litoestratigráfica que proponemos denominar Formación Pozo Chimango no había sido registrada en el Subsuelo de la región de Alvear."

El mencionado autor prosigue haciendo la descripción litológica de la Formación y señalando sus límites depositacionales.

Los estudios hechos para la elaboración de

esta tesis permitieron utilizar además de los datos de Esso, los realizados por Sinclair-Gulf y Asociadas y Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Con toda esta información fue posible completar el área de sedimentación de la Formación Pozo Chimango. Además correlacionando toda la información se pudo comprobar que, efectivamente, existía una "cuña sedimentaria" pero no interpuesta entre la base del Terciario y el techo de la Formación Río Blanco sino entre el techo del basalto Punta de las Bardas y la base del Terciario.

La omisión del mencionado autor es lógica, ya que no tuvo a su disposición todos los datos de las otras Compañías y por lo tanto no pudo identificar la formación en las áreas vecinas.

En el adjunto n°9 se puede observar la orientación y extensión de la Formación, según los estudios realizados en perfiles de pozos.

La Formación Pozo Chimango está constituida prevalentemente por una alternancia de arcilitas y limolitas rojizas, algo calcáreas e intercalada por cuerpos arenosos de granos gruesos, polimícticos y una manifiesta abundancia de niveles yesíferos. Es común, en algunos pozos, la presencia de un conglomerado en la base con clastos de basaltos.

Su máximo espesor no supera en el área estudiada los 160 metros.

Está limitada por discordancias en su techo y en su base.

6.8.0. Terciario

El Terciario aflora en distintos sectores de la Sierra Pintada y su litología está prevalentemente constituida por areniscas tobáceas y limosas, por limos arenosos y conglomerados.

En la Precordillera y en los pozos perforados en el norte de Mendoza, el Terciario ha sido identificado y dividido en varias formaciones por los diversos autores que lo han estudiado. En este trabajo no se mencionarían dichas divisiones por ser ampliamente conocidas y por no haber sido reconocidas en el Subsuelo de Alvear, tema de esta Tesis.

6. 8 .1 Terciario indiferenciado en el Subsuelo de la Subcuenca de Alvear

En el Subsuelo de Alvear (ver adjunto n°10 y 11) se ha reconocido el Terciario pero no se identificaron formaciones por falta de elementos de juicio.

Sin embargo, se pudieron esbozar dos secciones: una inferior y otra superior.

La Sección Inferior consiste principalmente de areniscas y conglomerados con intercalaciones de arcilitas pardo rojizas.

Las areniscas tienen un grano grueso en la base y se afinan gradualmente hacia la parte superior.

En la base de la sección inferior son comunes y abundantes los conglomerados, que conjuntamente con las areniscas de grano más grueso presentan, en mayor proporción, clastos de rocas volcánicas.

En los niveles superiores de la mencionada sección inferior, los granos más finos son preferentemente de cuarzo y no de origen lítico.

Cuando los sedimentos están consolidados, la matrix es arcillosa y el cemento yesífero.

La coloración para los granos finos es pardo grisácea y moteada para los más gruesos.

La Sección Superior está compuesta principalmente de arcilitas arenosas de tonos pardos, blanco rosadas, anaranjados o amarillentos y en forma subordinada de areniscas arcillosas.

Las areniscas son pardas grisáceas y los granos de cuarzo y rocas volcánicas, son generalmente finos, angulosos a subredondeados.

El porcentaje de granos líticos es mayor cuanto mayor es el tamaño de los granos.

La sección está en general poco consolidada.

Se establecieron dos discordancias importantes, una en la base y otra en el techo del Terciario.

En los perfiles de los pozos es posible observar indicaciones de discordancias intermedias.

6.9.0 Cuaternario en el Subsuelo de la Subcuenca de Alvear

Los sedimentos identificados como cuaternarios son principalmente limos, arenas y conglomerados con abundantes intercalaciones yesíferas.

CAPITULO VII

HISTORIA GEOLOGICA

7.0.0. Generalidades

En las áreas de las provincias geológicas de la Cordillera Principal, Cordillera Frontal y su prolongación Austral, la Sierra Pintada y el borde interno (Occidental) de la Precordillera, sucedieron episodios relacionados con la evolución geosinclinal en el Cámbrico, Ordovícico, Devónico y Carbonífero en los que se intercalan varios períodos de distinto grado de diastrófismo.

En la figura N°4 se puede observar la disposición actual de las provincias geológicas mencionadas, de las Sierras Pampeanas y de las Subcuencas Triásicas del Norte de Mendoza o Cacheuta y de la Alvear, siendo esta última la que se examinara posteriormente y motivo de especial análisis en esta tesis.

Si bien es cierto que no es tema de este trabajo, es necesario establecer, aunque más no sea en forma muy reducida, las diferencias fundamentales entre esos elementos geológicos. De esa forma se ayudará a comprender y establecer posteriormente la historia geológica y la evolución estructural de la Subcuenca de Alvear, dada su relación histórica-estructural con algunas de esas provincias geológicas.

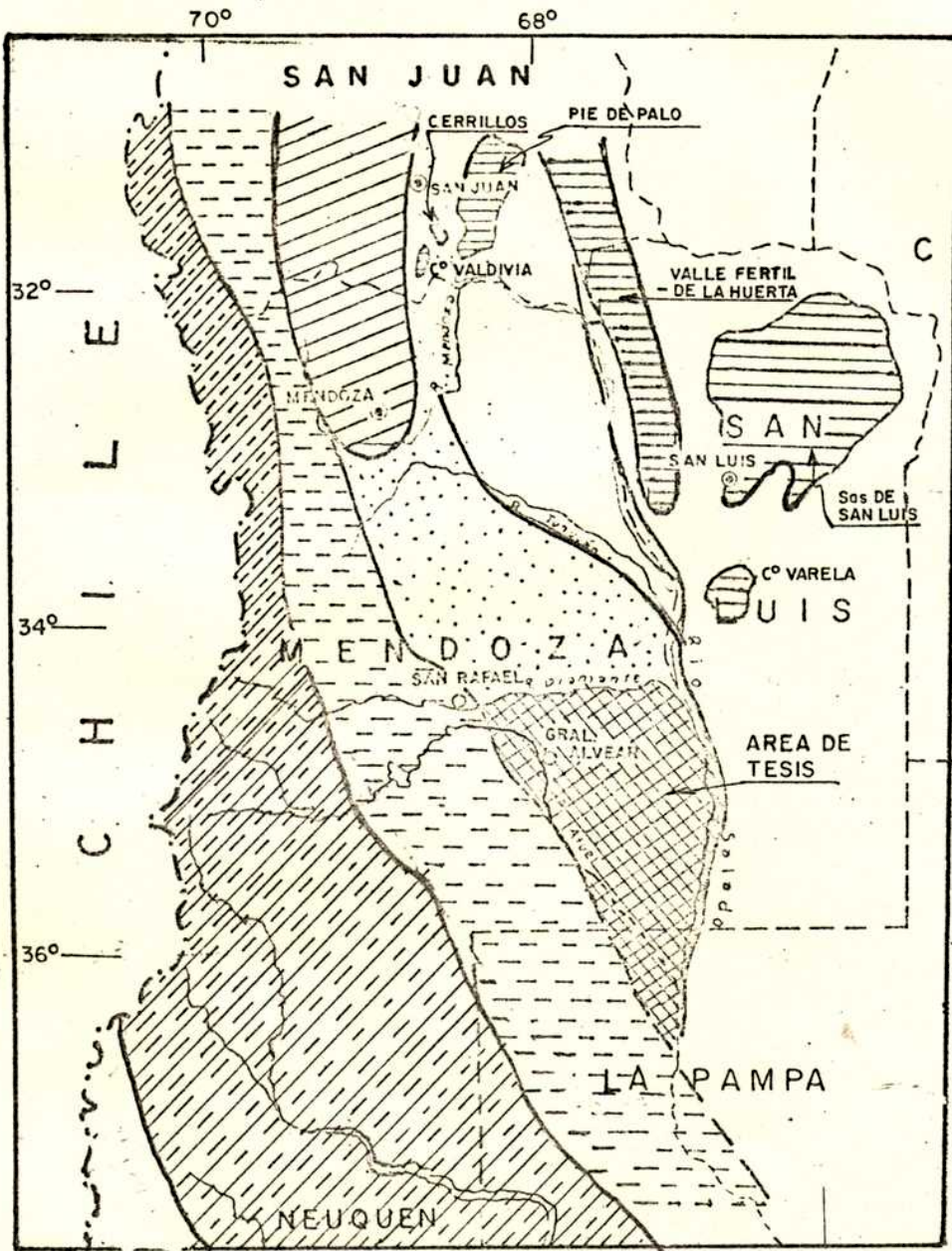
La Cordillera Frontal está constituida por rocas metamórficas y sedimentarias pertenecientes al Paleozoico Inferior y Medio y por sedimentos carbónicos que se apoyan por discordancia angular sobre aquellas.

A su vez, a éstos le suprayacen vulcanitas y plutonitas permotriásicas en forma discordante.

Esas formaciones constituyen el núcleo de la Cordillera Frontal y están cubiertas a ambos lados, flanqueadas y orladas, por sedimentos y rocas efusivas terciarias y cuaternarias.

Pliegues y fallas inversas que yuxtaponen los bloques fracturados son los rasgos estructurales descatables de la Cordillera Frontal.

Con respecto a la Precordillera, ella presenta similitudes estratigráficas y tectónicas muy notables con aquélla.



REFERENCIAS



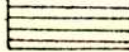
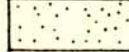
-  Cord. Principal y/o "Geosinclinal" Mesozoico
-  Cord. Frontal - Sierra Pintada
-  Precordillera
-  Sierras Panpeanas
-  Subcuenca de Mendoza Norte o Cacheuta
-  Subcuenca de Alvear

FIG. 4

Dado el origen eminentemente Paleozoico de la Precordillera y de la Cordillera Frontal, ellas fueron, sin duda, elementos de un mismo geosinclinal y de allí que sus historias geológicas estén relacionadas.

Pero aún así, ciertos eventos geológicos no se desarrollaron en algunas de esas provincias geológicas y por eso ellas ocuparon dentro de la faja móvil paleozoica distintas posiciones tecto-magnéticas (Caminos 1972).

Caminos 1972, señala que "de esa circunstancia surgieron diferencias importantes, incluso rasgos antagónicos, en lo que concierne a facies sedimentarias, plutonismo granítico y metamorfismo regional que justifican, en nuestra opinión, su separación en distintas provincias geológicas.

Continuando con el mismo autor destaca algunas de esas diferencias indicando que la Cordillera Frontal no está presente "la facie carbonática tan conspicua en las formaciones eopaleozoicas de la Precordillera; a su vez, no se comprueba en los sedimentos areno-arcillosos de igual edad aflorantes en la Precordillera un grado de metamorfismo regional tan elevado con el del Complejo Metamórfico de la Cordillera Frontal, especialmente en el Cordón del Portillo". Y prosigue el mencionado autor, destacando que: "Ciertas formaciones carbónicas de la Cordillera Frontal, las más representativas, denotan una facie sedimentaria que por sus caracteres flyschoideos y por su notable espesor no encuentra equivalentes entre sus correlativas de la Precordillera".

Hay que hacer notar que con respecto a las intrusiones graníticas son más considerables en la Cordillera Frontal que en la Precordillera, ya que en ésta, ellas son pequeñas y aisladas en comparación con el batolito de la Cordillera Frontal.

Hay que destacar también, que el zócalo Precámbrico es visible en la Precordillera y no lo es en la Cordillera Frontal.

La Cordillera Frontal entonces, se diferencia en forma radical de la Cordillera Principal, ya que ésta presenta un ambiente fundamentalmente mesozoico.

7.1.0. Evolución Estructural

Si se observa el adjunto antes mencionado, la Subcuenca de Alvear se encuentra ubicada entre la Sierra pintada al Este y la prolongación austral, en el subsuelo, de las Sierras Pampeanas, al Oeste.

Con motivo de esa ubicación y de acuerdo con los datos obtenidos de los pozos, se la puede incluir, como fue señalado anteriormente, en su historia geológica hasta el Paleozoico superior, como parte integrante de la Sierra Pintada y Cordillera Frontal.

Debido a que los datos del subsuelo son muy escasos con relación al Paleozoico y a que todos los terminos estratigráficos no han sido atravesados, la evolución geológica respectiva ha sido mayormente inferida.

Precisamente la historia geológica y la evolución estructural comienza como marginal y longitudinal a la masa cratónica representada por las Sierras Pampeanas (Pie de Palo, Maz, Umango), depositándose los sedimentos cambro-ordovícicos sobre un zócalo precámbrico.

Ese zócalo correspondería, al menos, al tercero de los tres ciclos precámbricos, tal cual parece de la datación radiométrica obtenida de los esquistos del pozo SAOC IV/B que dió 605 millones de años y se caracteriza por la presencia de esquistos granatíferos.

Hay que agregar también que los esquistos atravesados en los pozos Y.P.F. Corral de Lorca 2, Gaspar Campos 1 y ya fuera del área que nos ocupa, pero cercano a su límite septentrional. Los Campamentos I, corresponderían también a dicho ciclo, basado en las características señaladas, o sea, datación y similitudes litológicas.

Prosiguiendo con el estudio del zócalo de la subcuenca, hay que destacar que la roca precámbrica atravesada en el pozo Corral de Lorca 2, pertenecen a una extensa área que está ubicada a partir del Rio Diamante y que se prolonga hacia el Norte (ver bosquejo Paleogeológico, Precámbrico). Estas rocas permanecieron emergidas para formar la separación entre las subcuencas del Norte de Mendoza ó Cacheuta y la de Alvear.

Vinculado a ese fenómeno se halla el fallamiento Este-Oeste, de edad precámbrica, que coincide

con el curso medio del Rio Diamante, y los Rios Seco de las Peñas (donde define el nacimiento de la Sierra Pintada) y Tunuyán, conjuntamente con el observado en las Sierras de Pie de Palo y el Cerro Valdivia. Estos dos últimos elementos son los que chocan con el ambiente de Precordillera.

Volviendo al bosquejo paleogeológico, es dable observar como el Precámbrico coincide tanto en el Norte como en el Sur con elementos de las Sierras Pampeanas.

Al Norte empalmaría con la Sierra de Pie de Palo y al Sur, ya en la Pcia. de La Pampa, cerca de la confluencia de los Rios Atuel y Salado, precisamente en el pozo SAOC IV/D, con el borde occidental de las Sierras Pampeanas.

De todo lo expuesto se puede decir en forma tentativa que sobre el zócalo precámbrico se depositaron areniscas, calizas, lutitas y grauvacas por similitud con lo que ocurrió en las provincias geológicas antes consideradas (Cordillera Frontal, Sierra Pintada, Precordillera). Sus equivalentes en el subsuelo de la Subcuenca de Alvear se hallaron en el pozo SAOC IV/B y están representadas por la Formación Los Pilches.

Estos sedimentos son afectados por la fase orogénica tectónica e intervienen los fenómenos erosivos que dieron lugar a la discordancia entre el cambroordovícico y los sedimentos que le suprayacen. Esos movimientos son los que produjeron el relieve montañoso primitivo y hallaron complementación en el diastrofismo post-Devónico (Braccini 1946).

La secuencia geosinclinal sigue con una sedimentación de grauvacas y lutitas.

Al finalizar este nuevo período de acumulación, interviene un nuevo ciclo orogénico representado por la fase acádica, y de significativa importancia en el ámbito que nos ocupa. También "coincidente con las fases acádica-bretónica se produce la primera actividad magmática de importancia en la zona con la intrusión de dioritas y granodioritas en la Formación La Horqueta y que provocan también la inyección de cuarzo hidrotermal tan característico en esta formación", como lo señalara Criado Roqué, 1972.

Volviendo a la fase acádica del ciclo orogénico ella ha sido la responsable del intenso plegamiento de las capas paleozoicas.

Tal como lo señalan Rolleri y Criado Roqué (1968), "Esos movimientos tuvieron carácter definitivamente orogénico y fueron los creadores de un complejo cuadro estructural visible en toda la Precordillera y en la base oriental y algunos otros sectores de la denominada Cordillera Frontal".

Prosiguiendo con los autores antes mencionados" "A nuestros fines conviene destacar, en primer término, la dirección predominantemente meridional de las estructuras y del fallamiento, dado que en este estilo el que determinará la orientación mayor de todos los rasgos estructurales originados en diastrofismos posteriores, hasta el Cuartario. En segundo lugar, se puntualiza un proceso de rigidificación tectónica a que estuvieron sometidos todos los elementos Eopaleozoicos que, agregados por el oeste al viejo tronco montañoso de las Sierras Pampeanas, que según hemos informado alcanza en el subsuelo hasta la longitud de la localidad de Rivadavia, adquirieron la habilidad de moverse en bloques en ascenso o descenso relativo, y la incapacidad de seguir plegándose".

Es de agregar aquí, que el viejo tronco montañoso también tiene representación al este y sud del área bajo estudio (ver adjunto n°2).

Rolleri y Criado Roqué (1968), continúan diciendo que "logradas esas calidades en diastrofismos previos a la orogénica carbónica se ve claro que cuando esto ocurrió se creara en el ámbito exterior oriental al eugeosinclinal carbónico, un Cuadro de bloques altos y bajos alargados meridionalmente y, por supuesto, limitados por fallas, que dejaron definida la posibilidad de que se formaran fosas alargadas como la que relleno el ciclo sedimentario triásico".

El relieve es en general moderadamente alto y con los bordes suaves en el este y más abruptos en el oeste.

Con arreglo a la distribución descrita por Rolleri y Criado Roqué (1968), Rolleri y Baldi (1967), sostienen que "al superponerse las sedimentitas carbónicas a dichas fajas diferentemente deformadas, generaron relaciones de discordancia que van desde la total angularidad a 90° en el poniente, hasta pocos grados en el naciente".

Los mismos autores afirman que la disposición estructural del Carbónico, es en general muy sencilla, tratándose de homoclinales con pendiente ya al oeste (en el sector occidental, Valle de Uspa lata) o al este, (en el sector oriental, Santa Máxima, Rinconada, etc.) Hay que aclarar en este punto que las sedimentitas carbónicas que integran la Precordillera estaban separadas en dos áreas de deposición una en el borde occidental, marina y otra central-oriental continental con características de bolsones.

El elemento geológico que las separaba era una vieja dorsal precarbónica que nació debido a los movimientos Acádicos, constituyéndose en una cadena montañosa cuyas alturas mayores parecerían haber estado

en la actual Sierra de Tontal. Como lo señalan ROLLERI y Criado Roqué (1967), "dichas alturas parecen haber ido decreciendo hacia el sur, al propio tiempo que el elemento topográfico se desviaba ligeramente con rumbo S-SE dentro va de la Pcia. de Mendoza. facilitándose así el avance del mar carbónico a posiciones algo más orientales, como parecerían demostrarlo los depósitos marinos de esa edad en Sierra Pintada".

Hay que destacar que los depósitos marinos a que se refieren esos autores son propios de un mar poco profundo con otros de ambientes costaneros. Se encuentran entonces ruditas, lutitas, cuarcitas, areniscas, esquistos carbonosos, etc. y elementos faunísticos (braquiópodos, pelecípodos, etc.) y florísticos (frecuentemente improntas de vegetales). Su datación (Fm. Imperial) las ubicó como el Carbónico Inferior. La Parte Superior es de ambiente continental y está compuesta de conglomerados y areniscas.

También en la Sierra Pintada, como se mencionó anteriormente, se observa que las sedimentitas carbónicas están superpuestas a las devónicas en discordancias (en el Nihui, entre las Usinas 1 y 3, llegan a 90°) y cuando se observan sus relaciones respecto al Precámbrico ellas son en general por fractura.

Ya en el área objeto de este estudio el Carbónico está representado por las sedimentitas atravesadas en los pozos Y.P.F. Mendoza. Jaime Prats X-2 y SAOC II/G, las cuales muestran características de sedimentos costaneros. Además, hay que destacar que en el pozo Y.P.F. Colonia Real del Padre I se encontraron, en la base de la Formación Las Cabras, componentes clásticos característicos de la Formación Imperial.

Es probable entonces que las areniscas arcóscicas encontradas en la parte inferior de la Formación Las Cabras hayan sido aportadas por erodamiento de la entidad infrayacente. Como resultado tendríamos que en las inmediaciones de los pozos Jaime Prats II y Colonia Real del Padre I estaría la prolongación austral de la faja Paleozoica ubicada en el norte de Mendoza (ver bosquejo Paleogeológico). Ello sugiere también que ambos pozos están ubicados en el mismo bloque sobreelevado.

Si se quisiera intentar una reconstrucción del borde del geosinclinal Carbónico, con los pocos datos disponibles, este estaría situado algo más hacia el este del Río Atuel, luego se prolongaría hacia el sur para empalmar con el borde oriental del denominado Cinturón Móvil Mendocino-Pampeano de Criado Roqué (1972).

Con los movimientos de la fase Asturiana, se produce una nueva inyección magmática representada por pórfidos oscuros. Ocurre aquí el retiro del mar y como lo señalara Criado Roqué en 1972 "se origina un relieve abrupto, exponiéndose a la erosión grandes sectores de las metasedimentitas de las formaciones La Horqueta e Imperial, que se incluyen frecuentemente como rodados en las formaciones sedimentarias sobrepuestas".

La formación Cerro Colorado (Brecha verde), que incluyen típicos sedimentos conoideos, define la formación de un relieve marcado y presumiblemente en áreas aisladas. Los rodados y hasta bloques que constituyen esta formación son prevalentemente sedimentitas Devónicas-Carbónicas.

Rolleri y Criado Roqué (1969), asimilaron ese grupo a depósitos similares que afloran en otros puntos del área Cordillerana-Precordillerana

tal como la Formación Río Blanco de Caminos, los Conglomerados Pérmicos de Fort y el Conglomerado de Las Pircas de Harrington.

La fase Hercínică cierra el ciclo Carbónico y se inicia la sedimentación de la Formación Cochicó, que como lo explicara Criado Roqué 1972 "ocurre en una zona inestable, con movimiento de zócalo y actividad magmática contemporánea.

Esta actividad magmática está representada por lavas, rocas piroclásticas e inyección de pórfidos.

Se pueden asimilar a esta Formación las tobas del Nihuil y el Complejo de Agua Caliente de Padulla (1950) y las Areniscas Atigradas de Holmberg (1948).

Comienza aquí lo que Criado Roqué en 1972 definió como Grupo de la Sierra Pintada.

Dentro del Pérmico medio-superior se inicia un ciclo vulcanítico sedimentario y representado por la deposición de unos complejos detríticos-piroclásticos y sobrepuesto a ellos un ciclo magmático completo de facies ácida, básico y mesocilícica.

Ocurre en el Pérmico Superior un período de suave levantamiento y la erosión actúa en muchas partes del área bajo estudio. El fallamiento en bloque, que probablemente estuvo activo durante las fases volcánicas, se reactivó durante este período de erosión y se conservaron, en bloques bajos, algunas secciones de mayor espesor.

Las vulcanitas atribuidas al Pérmico fueron penetradas, en el sur del área (Pozo IV/G), por intrusiones graníticas que se produjeron antes de que comenzaran a depositarse los sedimentos triásicos.

El mismo fenómeno se produjo en Cacheuta, Cordón del Plata, de Santa Clara y del Portillo.

Con los movimientos de la fase Palatínica se inicia la deposición, en marcada discordancia angular con los terrenos que infrayacen, de un complejo detrítico-tobáceo (Formación Tesoro Misterioso). A él lo suprayace otro ciclo magmático-completo de facies básica, ácida y dacítica (Quebrada del Pimiento y Cerro Carrizalito).

Posteriormente al emplazamiento del Grupo de la Sierra Pintada, tuvieron lugar los movimientos Pre-Cabras que provocaron la reactivación de viejas fallas de basamento, tales como, la del Río Atuel, Desaguadero, Curso medio del Río Diamante y las que forman los bloques del Centro Norte y Sur de la Subcuenca de Alvear, generando, seguramente, escalones ligados a los mismos.

Los procesos tectónicos Pre-Cabras, dieron como resultado un relieve positivo de bordes abruptos desde donde comenzó el aporte, hacia las áreas deprimidas, de material clástico, en un proceso típicamente tafrogenético. Ello ocurrió bajo un clima cálido, húmedo y oxidante, como se puede comprobar por los frecuentes tonos rojos prevalentes en esta primera parte de la columna. Además un clima de carácter predominantemente lluvioso, al alimentar a los cursos de agua, ayudó a distribuir el material pefítico, formándose así los espesos conglomerados que caracterizan a la Formación Río Mendoza.

Lo descripto precedentemente, correspondería a los rasgos prevalentes en la Subcuenca Cacheuta; en el área que nos ocupa, el relieve era menos abrupto, como parecen así indicarlo, el tamaño menor de los clastos.

Los depósitos inferiores de la Formación Las Cabras muestran la evidencia de que las condiciones

de deposición de la Formación Río Mendoza persistían, aunque en forma amortiguada, como lo atestiguan las intercalaciones conglomerádicas en su sección basal.

También tuvieron lugar, aunque en forma esporádica, regímenes lacustres de poca extensión y dispersos, que alcanzaron cierta profundidad. Ello está evidenciado por los depósitos de pelitas negras y grises con restos de plantas (Neocalamites, Dicroidium) y peces de agua dulce y Estheriae. Dichos restos fueron hallados por varios investigadores en perfiles realizados en diversos lugares de la Precordillera. Merecen destacarse, por ser litológicamente los más completos, los descritos por Borrelo 1942, en el faldeo oriental del Cerro de Las Cabras aunque bastante alterada tectónicamente, Flores y Ortiz (1964) en la Sierra de las Peñas-Sierra de las Higueras (Mendoza) y completados por Carrara en 1970.

El aporte continuado, por desequilibrio del nivel de base, pero más suavizado, ahogó algunas zonas extensas, particularmente donde el relieve exterior era más bajo o fácilmente degradado. Ello está representado en la sección superior de la Formación Las Cabras por la acumulación de lutitas negras, bituminosas, depositadas en cuencas cerradas, alargadas y en cuyas orillas prosperaba una abundante vegetación.

Se intercalan en la Formación Las Cabras filones capas de diabasas (datadas por el método Ar-K en el pozo Y.P.F. Ituzaingó 1 y que dió una edad de 213 millones de años), bancos de tufitas, tobas y coladas basálticas, exponentes estas dos últimas del vulcanismo actuante en ese lapso.

Las coladas basálticas afloran en Villavicencio, Sierra de las Peñas, Potrerillos-Cacheuta (Mendoza) y fueron atravesadas en varios pozos de la Subcuenca Cacheuta. En la Subcuenca de Alvear fueron alcanzadas en los pozos SAOC II/E y III/C. Esos basaltos cubrieron un área que se extiende desde el alto regional (pozo II/G) hasta la vecindad de los pozos III/C y III/D.

Posteriormente, a la deposición de la Formación Las Cabras, se produjeron los movimientos post-Cabras, que dieron como resultado movimientos diferenciales de bloques y la reactivación de fallas preexistentes, como lo señalaron Rolleri y Criado Roqué, 1968, las fracturas "Juegan un papel directriz en la sedimentación triásica que está regida por la posición relativa de los bloques".

El que suscribe opina que, la sedimentación triásica a que hacen referencia esos autores correspondería, prevalentemente al Triásico inferior (Rio Mendoza y Cabras).

Los bloques antes mencionados, alcanzaron nuevas alturas transformándose algunos en relieves positivos, no cubiertos por la sedimentación subsiguiente. Como consecuencia de ello, se generaron dorsales intertriásicas, que en el área bajo estudio, una de ellas separó las subcuencas de Cacheuta y Alvear para los depósitos de Potrerillos y Cacheuta.

Los movimientos Post-Cabras, sin embargo, no generaron relieves de gran significación morfológica, tal como se evidencia en los depósitos basales de la Formación Potrerillos que presenta

conglomerados cuyos clastos no son mayores de 15 cm.

Al no ser los relieves tan pronunciados y estar suavizados por relleno, el régimen sedimentario dependía de la variación de la capacidad fluvial de transporte o energía del medio fluvial y ocurrieron, a menudo, variaciones laterales en la sección basal de Potrerillos.

En el borde de las cubetas había áreas pantanosas de abundante vegetación que producía el zigzagueo de los canales fluviales.

Dicha vegetación era llevada al interior y depositada en las partes más hondas alternando con sedimentos pelíticos.

También era conducida de lugares exteriores a la subcuenca, probablemente de la Precordillera y/o Sierra Pintada, arena cuarcífera; tobas y tuffitas eran originadas en áreas vecinas más altas y se depositaban intercaladas con areniscas. Esa es una asociación litológica típica para la Formación Potrerillos y a la cual caracteriza.

Si bien las areniscas son, a veces, de bajo promedio de permeabilidad debido al carácter tobáceo de las arenas, producen petróleo en los yacimientos de Cacheuta, Lunlunta y algunos pozos de Tupungato.

La sedimentación, en la Formación Potrerillos se realizaba en algunos sectores, por debajo del nivel de oxidación, condición que comienza a hacerse sentir cada vez más.

Debido a una permanente y lenta subsidencia de la cuenca o levantamientos marginales, y a un ahogamiento de drenaje, la cuenca sufre variaciones en su nivel de base y admite nuevas cantidades de agua.

Esta, al aumentar su profundidad, generó la posibilidad de depositar potentes espesores de lutitas negras, algo piritosas, en donde el ambiente es en un todo reductor.

Se produjeron lagos o lagunas de agua dulce a veces interconectadas unas con otras, en donde se depositaron las ya mencionadas lutitas de la Formación Cacheuta.

Se desarrolló una vegetación bastante variada y nutrida. La fauna, en cambio, no alcanzó gran desarrollo en lo que a variedad de especies se refiere, ya que sólo se han encontrado Estherias, escamas y algunos que otros restos de peces mal conservados. La escasés de fauna se puede relacionar con el alto contenido de ácido sulfídrico que contaminaba el fondo de las lagunas e inhibía la vida animal.

Al tener el relieve escasa pendiente, los ríos tenían poca capacidad de transporte y sólo arrastraban arcillas y materia orgánica, que al ingresar a ese ambiente lacustre-palustre, reductor, favoreció su conservación y por lo tanto su transformación en protopetróleos.

El porcentaje determinado de pirita sin genética y el alto contenido en carbono orgánico, avalan la idea de que la Formación Cacheuta es la roca madre en la Cuenca Triásica de Mendoza.

Hay que destacar que probablemente el azufre provenga del lavado de las tobas y que éstas, a su vez, hayan tenido poco aporte de elementos férricos, puesto que sin hubiera habido mayor abundancia de pirita.

Es interesante señalar que estudios realizados en lutitas de Formación Cacheuta, dieron como resultado que es "la roca que ofrece las mejores características noftogenéticas de la Cuenca Triásica de Mendoza Norte", A.Oriz 1969.

El mismo autor destaca, siempre refiriéndose a las lutitas de las Cuencas triásicas que ellos..." son frecuentes también en las formaciones Potrerillos y Rio Blanco (Victor gris) donde constituyen fuertes espesores.

De modo que podemos decir que toda lutita con caracteres idénticos a los de Cacheuta debe considerarse potencialmente como roca madre del petróleo que se explota en la Provincia de Mendoza, cualquiera sea la posición estratigráfica que ella ocupe".

Como se expresó en el Capítulo VI , con los estudios de materia orgánica realizados en muestras de la Formación Cacheuta, obtenidos de los sondeos de la Subcuenca Alvear, se llegó a parecidas conclusiones.

El ciclo deposicional, en el ambiente reductor antes mencionado, continuó hasta que un cambio en las condiciones climáticas cambió las características de los depósitos en la Cuenca en expansión.

Al comenzar la deposición de Rio Blanco inferior (Victor gris. para los geólogos petroleros), las lutitas comienzan a ser reemplazadas por sedimentos más gruesos, provenientes de áreas de aporte en ascenso y que producen un cambio en los niveles de base.

Las gravillas y arenas depositadas se intercalan con limolitas, arcilitas y niveles de arenas

muy finas, lo que sugiere la existencia de lagunas someras, quizás estacionales, debidas a periódicos aportes de agua.

Los depósitos culminan con limolitas rojizas que incluyen conglomerados finos a medios del miembro medio (Victor obscuro) de Rio Blanco, haciéndose los sedimentos más clásticos. Ello mostraría el regreso de un buen drenaje.

Esos cambios se producían en sectores de la Subcuenca Cacheuta pero no en el área bajo estudio. Ello se debería a que en el norte de Mendoza existía, en algunas partes, un pre-relieve que fue rellenado parcialmente con los sedimentos de Victor obscuro y, en cambio, al no existir esas condiciones morfológicas en la Subcuenca Alvear, la sedimentación fue más monótona y continua, no identificándose en ella el miembro Victor Oscuro.

El color pardo obscuro de Victor Oscuro, fue seguido por el rojo intenso de los limos, arenas, tobas y tufitas de Victor Claro. Es decir que, desde el miembro medio en adelante, el ambiente oxidante es absoluto y permaneció así hasta la deposición de la formación suprayacente, o sea, Barrancas para el Norte de Mendoza. Toda esa sedimentación ocurría bajo somera cubierta de agua y sin o muy escasos restos fósiles.

En los yacimientos del Norte de Mendoza se encontraron lentes arenosos y/o conglomerádicos, intercalados a diferentes alturas del Victor Claro. Esos lentes constituyen rellenos de paleocauces o paleocanales, que a veces están "eslabonados". Su potencia varía de pocos centímetros a

varios metros y su ancho llega a alcanzar desde decenas a varios centenares de metros.

En el área que nos ocupa no fueron observados paleocanales; tampoco discordancias dentro de la Formación Rio Blanco, según lo sugirieron Rolleri y Criado Roque, 1968.

Con la deposición del Rio Blanco, la secuencia triásica, en el subsuelo de Alvear, adquirió su máxima extensión.

Además, se reinició la comunicación entre las subcuencas de Cacheuta y Alvear, que había estado interrumpida para las Formaciones Potrerillos y Cacheuta.

Dicha comunicación se realizó principalmente, por NO de la Subcuenca de Alvear, como lo atestiguan los pozos de Y.P.F., Estación Monte Comán 1 y Alvear Occidental 1.

Previo al derrame del basalto Punta de las Bardas, ocurrieron movimientos que actuaron sobre antiguas estructuras y generaron otra vez movimientos diferenciales de bloques, que al ascender, arquearon suavemente la cubierta sedimentaria.

Teniendo en cuenta, que la edad determinada según el método Ar-K es de 160 millones de años (promedio) en el 99% de los casos y que esos movimientos coinciden con los ocurridos durante el diastrofismo Nevádico (Sudoeste de Perú, Norte de Chile, Neuquén), iniciado en el Oxfordiano y continuado intermitentemente hasta el fin del Kimerigiano, se estima que la efusión del basalto es posterior o por lo menos se inicia, al finalizar dichos movimientos. O sea, que la

salida lávica se produjo a través de fallas reactivadas durante esos movimientos y en pulsos reiterados, tal como se desprende al observar las intercalaciones de limolitas y arcilitas arenosas líticas.

Posteriormente a la efusión del basalto Punta de las Bardas, tal como se aprecia en los perfiles anexos, se evidencia la actividad de un ciclo de movimientos que, establece una manifiesta discordancia entre la mencionada Formación y la Formación Pozo Chimando .

Tal discordancia podría ser la causa de la acción de los movimientos intracretácicos en esta zona, en virtud de las edades establecidas para las formaciones entre las que se sitúa.

La Formación Pozo Chimango , como se mencionó en el Capítulo VI está constituida fundamentalmente por una alternancia de arcilitas y limolitas rojizas, algo calcáreas e intercaladas por cuerpos arenosos y niveles yesíferos, como se observa en el adjunto 9 , dicha formación tiene una orientación Este-Nordeste, Oeste-Sudoeste y podría correlacionarse hasta el Este en la Cuenca de San Luis con la parte superior de la Formación Lagarcito. Por lo tanto habría que suponer una edad cretácica para la misma, pero tal edad no se puede aseverar, por la carencia de fósiles y dataciones .

Se tiene que, como consecuencia de los movimientos intracretácicos se produjo un rejuvenecimiento del relieve, que provocó una erosión ulterior que permitió la sedimentación de la Formación Pozo Chimango a expensas de las Formaciones Rio Blanco y Punta de las Bardas, depositada en

una faja definida bastante extensa y no muy ancha.

Antes de que se depositaran los sedimentos del Terciario, se produjeron los acontecimientos diastróficos del primer Movimiento Andico que volvieron a acentuar el relieve y a producir la erosión del substratum y el posterior transporte y depositación de las sedimentitas terciarias, que en este caso, corresponderían a conglomerados y areniscas gruesas representativas de un complejo basal.

El área proseguía sujeta a condiciones de subsidencia y continuó la depositación de las sedimentitas suprayacentes.

Los movimientos en el Terciario no fueron documentados por falta de elementos de juicio pero los Ciclos Andiceos habrían provocado una reactivación del fallamiento preexistente y como consecuente resultado, la deformación en pliegues.

En Mendoza Norte y otros sectores de las cuencas triásicas esos fenómenos tuvieron una representación significativa. En cambio en la Subcuenca de Alvear, sus evidencias son poco manifiestas; lo que podría ser atribuido y como ya fuera reiteradamente expuesto, a una mayor rigidez de la estructura del zócalo de la subcuenca de Alvear, que se manifiesta en una constitución prevalentemente de metamorfitas Precámbricas.

Tampoco tuvieron difusión, en la Subcuenca de Alvear, los fenómenos eruptivos cuaternarios que son importantes en el borde occidental de la Sierra Pintada. Dicho ciclo culmina contemporáneamente, con la deposición de sedimentos variados tales como, limos, arenas y conglomerados.

Sobrepuestos a ellos se encuentran sedimentos limosos y médanos recientes, con lo cual se instala un ciclo de erosión y sedimentación que prevalece en lá actualidad.

Como se puede observar en los mapas y cortes adjuntos, la subcuenca de Alvear se caracteriza por ser estructuralmente una zona de bloques limitados por fallas y moviéndose en forma diferencial.

Esta subcuenca está situada en un zócalo predominantemente Precámbrico y limitada por un sistema de viejas fracturas del basamento,

Esos sistemas tienen dos orientaciones prevalentes: Este-Oeste y Norte-Sur.

Con una marcada orientación este-oeste está ubicado un sistema de viejas fracturas que coincidentemente con el Curso medio del Rio Diamante, limita en su borde sur el dorso estructural que separa las subcuencas de Alvear y Cacheuta.

También con la misma orientación general este-oeste se han identificado otra serie de fracturas en la porción austral de la subcuenca. Esas fracturas han generado un alto estructural que permaneció emergido hasta la finalización del Triásico.

El sistema estructural que limita la subcuenca en los bordes oriental y occidental está constituido por una serie de fracturas coincidentes con los rios Atuel y Salado o Desaguadero, respectivamente, y mantienen una orientación prevalentemente norte-sur, aunque convergente hacia el sur.

El sistema coincidente con el Rio Atuel es de significativa importancia ya que limita la subcuenca y la Sierra Pintada.

Esas fallas son de origen Paleozoico y fueron asimismo sucesivamente reactivadas.

En relación al sistema coincidente con el Rio Salado o Desaguadero hay que señalar que corresponde a un conjunto de fallas complejas y escalonadas que constituyen una zona de dislocación de extensión re-

regional.

Fue reactivada en diferentes períodos y debido a los ascensos y descensos de los bloques, no se manifiesta que la sedimentación triásica hubiera alcanzado a sobrepasar el curso actual del río.

Se puede destacar que la acción de los movimientos permotriásicos rigieron principalmente la tectónica de la subcuenca.

Los movimientos post Cabras produjeron ascensos y descensos diferenciales de bloques por reactivación de fallas preexistentes. Estas fracturas jugaron un papel preponderante en la sedimentación triásica superior y la depositación fue regida por la posición relativa de los bloques.

Las fallas, en general, se han mantenido cercanas a la vertical, con ángulos de alrededor de 90 grados.

En casi todas las estructuras se puede definir una inversión de relieve debido a ciclos tafrogenéticos diferentes, como se manifiesta en las disiguales posiciones que ocuparon los bloques.

El hecho más notorio es la inversión generada por los movimientos pre y post Cabras.

En general se está en presencia de una zona en donde no existen concretas evidencias de movimientos tangenciales en la conformación de las estructuras, pero en cambio la magnitud del juego de resaltos de las fracturas está en relación directa con el tamaño de los pliegues.

CAPITULO IX

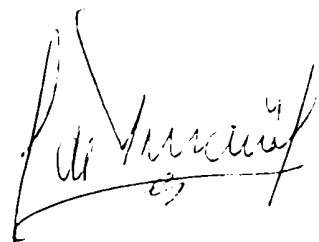
CONCLUSIONES

9.0.0. De todo lo expuesto precedentemente surgen las siguientes conclusiones;

- 1) Se ha definido el borde austral de la Cuenca Triásica de Mendoza (Subcuenca de Alvear).
- 2) Se ha confirmado la subdivisión establecida para la Cuenca Triásica de Mendoza en dos subcuencas, la de Cacheuta al Norte del Curso Medio del Rio Diamante y al Sur la de Alvear.
- 3) Se confirma que para la depositación de Potrerillos y Cacheuta, la Subcuenca de Alvear permaneció incomunicada de la de Cacheuta.
- 4) La comunicación se reinició con la sedimentación de la Formación Rio Blanco.
- 5) Se ha establecido que hasta el Paleozoico Superior la historia geológica de la Subcuenca de Alvear forma parte integrante de dos ambientes geológicos, 1) Sierra Pintada-Cordillera Frontal y 2) Sierras Pampeanas.
- 6) Desde el emplazamiento de la Formación Las Cabras la evolución estructural es la misma en la Subcuencas de Alvear y Cacheuta, hasta el final de la efusión del Basalto Punta de las Bardas.
- 7) Las Formaciones Potrerillos y Cacheuta mantienen, en general, las mismas características litológicas que en la Subcuenca Cacheuta.
- 8) La depositación de la Formación Pozo Chimango es única en esta porción de la Cuenca Triásica y se podrá homologar a las partes superiores de la Formación Lagarcito en la Cuenca de San Luis.
- 9) Se ha asignado una edad Jurásica a la Formación Punta de las Bardas, basado en numerosas determinaciones radiométricas.

- 10) Se han establecido las siguientes fases orogénicas: Assíntica, Tacónica, Acádica, Bretónica, Asturiana, Hercínica, Palatiniana y Andica.
- 11) Se ha comprobado la existencia de discordancias pre y post Cabras, consecuencia de los movimientos homónimos.
- 12) La estructura de la Subcuenca está determinada por bloques altos y bajos, limitados por fallas.
- 13) Se identificaron viejas fallas que rigen la arquitectura de la Subcuenca. Son ellas la coincidente con el curso medio del Rio Diamante de origen Precámbrico y las coincidentes con los Rio Atuel y Salado o Desaguadero de origen Paleozoico.
- 14) Hay fallas menores de origen Precámbrico-Paleozoico, que mantuvieron un sector de la Subcuenca como un alto estructural hasta después de la depositación del Triásico.
- 15) Todas las fallas antes mencionadas fueron reactivadas en períodos sucesivos..
- 16) Las estructuras resultantes son de menor magnitud que en la Subcuenca Cacheuta. Los fenómenos estan más suavizados probablemente, por una mayor rigidez de su zócalo.
- 17) No hubo estructuras manifiestas que sean producto de movimientos tangenciales.
- 18) Se estableció una normalización para el "Grupo Choyoi" adoptando la denominación de Grupo de la Sierra Pintada.
- 19) Se dividió al Grupo de la Sierra Pintada en formaciones como las aflorantes en la Sierra Homónima. Las formaciones identificadas fueron: Cochicó, La Josefa, La Totorá y Sierra de los Pozos.

- 20) En algunos pozos se atravesaron esquistos granotíferos que al ser datados por el método Argón-Potasio resultaron ser Precámbricos (605 Millones de años).-
- 21) Se creó una nueva unidad estratigráfica de edad -Ordovícica: La Formación Los Pilches.
- 22) Se identificó en dos pozos, la parte superior de la Formación del Imperial.
- 23) Según los análisis de Kerogeno realizados, La Formación Cacheuta es una muy buena roca madre y puede haber originado cantidades comerciales de hidrocarburos.
- 24) Las Formaciones Potrerillos y Rio Blanco resultaron ser las rocas con mejores características de reservorio.
- 25) Se encontraron rastros de petróleo en solamente uno de los pozos perforados.
- 26) La posible falta de yacimientos de petróleo en esta Subcuenca podría ser atribuída a la escasa actividad tectónica, que no habría permitido la expulsión de los hidrocarburos de su roca madre y su posterior migración a las muy escasas trampas estructurales identificadas, faltando identificar la de los otro tipos.
- 27) Se estima que la información analizada para esta parte de la Cuenca Triásica asigna al sector de la misma no investigado, escaso valor económico, para el logro de yacimientos de hidrocarburos.



BIBLIOGRAFIA

- Amos A. y Roller E. 1964 El Carbónico Marino en el Valle de Ca-
lingasta-Uspallata (San Juan-Mendoza).
Boletín de Informaciones Petroleras
N°368- Buenos Aires.
- Biondi J.L. 1931 Inform. geológico sobre Estación Po-
trerillos, Sur de Río Blanco, San Igna-
cio, Río Seco de Cacheuta. Informe
inédito Y.P.F., 9/V/1931.
- Bonaparte J.F. 1966 Cronología de algunas formaciones triá-
sicas argentinas basadas en restos de
tetrápodos. Revista A.G.A. Tomo XXI,
N°1.
- Bonaparte J.F. 1969a Dos nuevas "faunas" de reptiles triási-
cos de Argentina. I Simposio Intern.de
Estrat.y Paleont. del Godwana, Mar del
Plata, 1967. UNESCO, Cienc. de la Tie-
rra 2, pag. 283-306.
- Bonaparte J.F. 1969b Los tetrápodos triásicos de Argentina.
I Simposio Inter. Estrat. y Paleont.
del Gondwana, Mar del Plata, 1967.
UNESCO, Cienc. de la Tierra 2, pag.
307-325.
- Bonaparte J.F. 1973 Edades/reptil para el Triásico de Ar-
gentina y Brasil. V Congreso Geológico
Argentino, Tomo III, Cordoba 1972.
- Borrelo A.V. 1942 Estratigrafía y tectónica del Triásico
retiene en los alrededores de Potreri-
llos (Pcia.de Mendoza).Tesis del Museo
de La Plata. Inédita.
- Borrelo A.V. 1962 Fanglomerado Río Mendoza (Triásico-Prov.
de Mendoza). Notas de la Comisión Inves-
tigación Científica de la Pcia. de
Buenos Aires. Vol.I, n°3 - La Plata.
- Bracaccini O.I.1945 Acerca de los movimientos intertriási-
cos en Mendoza Norte-Inst.Panam.

- Ing.Minas y Geol.Sec.Argentina.1era.
Reunión de Comunicaciones-Buenos
Aires.
- Bracaccini O.I. 1946 Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanina-Mendocina-Bol. Inf.Petrol. nros.258, 260, 261, 262, 263, 264 y 265-Buenos Aires.
- Bracaccini O.I. 1960 Lineamientos principales de la evolución estructural de la Argentina-Revista Petrotecnia noviembre-diciembre pags. 57 a 69-Buenos Aires.
- Bracaccini O.I. 1965 Algunos resultados de nuevas investigaciones geológicas de las provincias de San Juan, Mendoza y Neuquén-Centro Argentino de Geólogos - Buenos Aires.
- Camino R. 1972 Cordillera Frontal en Geología Regional Argentina. A. Leanza edit. Academia Nacional de Ciencias,Córdoba,-pag. 305-343.
- Carrara E. 1970, Estudio del Triásico aflorante en la Sierra de las Peñas y vecinas-Inf.Inédito Y.P.F.
- Casamiquela R.M. 1964 Estudios icnológicos. Problemas y métodos de la Icnología.Gobierno Pcia. Río Negro. Museo de La Plata pag. 1 a 229.
- Castellaro H. 1963 Guía Paleontológica Argentina. Consejo Nac. de Investig.Científicas y Técnicas. Buenos Aires.
- Chiotti O.V. 1946 Estratigrafía y tectónica del Oeste de la Ciudad de Mendoza y Las Heras. Univ. Nac. de Córdoba- Tesis inédita

- | | | |
|---|----------------|---|
| Compstone et al | 1968 | Geochemical Comparison of the Mesozoic Basaltic Rocks of Antarctica, South Africa, South America and Tasmania. Geochim et Cosmochim-Acta V32-pag. 129-139. |
| Criado Roqué P. de Ferrariis C. Mingram A. Rolleri E. Simonato I. Suero T. | 1959 | Las Cuencas sedimentarias de la Argentina. Boletín de Informaciones Petroleras N°320-Buenos Aires. Buenos Aires. |
| Criado Roqué P. | 1972a 1972b | Bloque de San Rafael Cinturón móvil Mendocino-Pampeano en Geología Regional Argentina- Academia de Ciencias, Córdoba |
| Criado Roqué P. | 1975 | Consideraciones sobre tectónica de placas, en la delimitación de provincias geológicas del centro-oeste de Argentina. Primeras Jornadas Cuyanas de Geología, Mendoza-En Prensa. |
| de Ferrariis C.I.C. | 1939 | Las estructuras de Tupungato y del Refugio, informe inédito Y.P.F. |
| de Ferrariis C.I.C. | 1940 | Elevación plano estructural Cacheuta-Pilona-Refugio-Tupungato Informe inédito Y.P.F. |
| Dessanti R.N. | 1945 | Sobre el hallazgo del Carbónico Marino en el Arroyo Imperial de la Sierra Pintada (Depto. de San Rafael, Prov. de Mendoza) Notas del Museo de La Plata X, Geología N°42. |
| Dessanti R.N. | 1954 | La estructura geológica de la Sierra Pintada, Rev.Asoc.Geol. Arg. T.IX n°4, pag. 246-252. |
| Dessanti R.N. | 1956 | Descripción Geológica de la Hoja 27 c, Cerro Diamante. Direc. Nac. de Minería, Boletín n°85 Buenos Aires. |

- | | | |
|-------------------------------|------|--|
| Dessanti R.N. y Caminos R. | 1967 | Edades Potasio-Argón y posición estratigráfica de algunas rocas ígneas y metamórficas de la Precordillera, Cordillera Frontal y Sierras de San Rafael-Prov.de Mendoza-Rev.Asoc.Geol.Argentina XXII-2-Buenos Aires. |
| Diaz H. y Massabie | 1974 | Estratigrafía y tectónica de las sedimentitas triásicas Potrerillos, Pcia.de Mendoza. Rev.Asoc.Geol.Arg.Tomo XXIX n°2-pag.185-204-Buenos Aires. |
| Di Persia C.A. | 1972 | Breve nota sobre la denominada Serie de La Horqueta.Zona Sierra Pintada.Depto. San Rafael, Prov.de Mendoza.Actas IV Jornadas Geológicas Argentinas,Tomo III, pag. 29-41. Buenos Aires. |
| Flores M.A. y Ortiz A. | 1964 | Estratigrafía del Grupo de Las Cabras, entre el Rio Seco de las Peñas, Puesto Las Cuevas y Quebrada de La Vaca (Depto.Las Horras.Prov.Mendoza) Inf.inédito Y.P.F. |
| Fossa-Mancini E. et al. | 1938 | Una reunión de geólogos de Y.P.F. y el problema de la terminología estratigráfica-Bol.Inf.Petro.n°171-Buenos Aires. |
| Fournier G.R. | 1972 | Palinological Investigations of Sidewall Samples from 13 Wells in the Rio Atuel Region, Cuyo Basin, Argentina. Informe inédito de la Gulf Oil Corp |

- Frenguelli J. 1944 La serie del llamado Rético en en oeste Argentino-Notas del Museo de La Plata IX, Geología N° 30.
- Freytes E. 1969 Estratigrafía y relaciones de contacto de los afloramientos del Grupo Choiyoi (Serie Porfirítica) en el sur de Mendoza, Norte de Neuquén y Sudoeste de La Pampa. Informe parcial preliminar, inédito Y.P.F.
- García E. 1951 Contribución al conocimiento de la Precordillera Mendocina-GAEA. Soc. Arg. Est. Geográficos Actas de la XV Semana de Geografía.
- González Díaz E.F. 1972a Descripción Geológica de la Hoja 27d, San Rafael-Prov. de Mendoza. Servicio Nac. Minero Geológico, Boletín n°132- Buenos Aires.
- González Díaz E.F. 1972b Descripción Geológica de la Hoja 30c, Agua Escondida, Pcia. de Mendoza y La Pampa. Servicio Nac. Minero Geológico. Boletín n° 135. Buenos Aires.
- González Díaz E. y García H. 1968 El hallazgo del Neopaleozoico Plantífero en el área de Agua Escondida (Sudeste de Mendoza y Noroeste de La Pampa) Actas 3ras. Jornadas Geológicas Argentinas-Tomo I, pag 341-353.
- Groeber P. y Stipanovic P. 1952 Triásico-Geografía de la República Argentina II, 1ra. parte. Soc. Arg. de Est. Geográficos GAEA Buenos Aires.
- Harrington H.J. 1941 Investigaciones geológicas en las Sierras de Villavicencio

- y Mal País.Prov.de Mendoza.
Direc.Minas y Geol.Boletín n°49
Buenos Aires.
- Harrington H.J. 1953 Descripción Geológica de la Hoja 22c, Ramblón (Prov.de Mendoza, San Juan).Direc.Nac. de Geol y Minería. Informe inédito.
- Harrington H.J. 1962 Paleogeographic development of South America.Bulletin American Association of Petroleum Geologists Vol. 46 n°10-Tulsa, Okla-USA.
- Harrington H.J. 1967 Devonian of South America-Proc. Symp. on the Devonian System,1 Calgary,Alberta,Canada.
- Heier et al. 1965 Thorium and uranium concentrations and the isotopic compositions of strontium in the differentiated Tasmanian dolerites. Geochim.Cosmochin Acta V 29. pag 643-659.
- Holmberg E. 1948 Geología del Cerro Bola.Direcc. Gral. Ind.Min. Bol. n°68-Buenos Aires.
- Holmberg E. 1965 Descripción Geológica de la Hoja 29 d,Cerro Nevado, Informe inédito Serv.Nac.Geol.Buenos Aires.
- Ibañez G. 1967 Informe final complementario sobre la estratigrafía de la Sierra Pintada.Mendoza Sur. Informe inédito Y.P.F.
- Levorsen 1960 Paleogeological Maps.W.Freeman & Co.San Francisco, 1era Edición.
- Lluch J.J. 1971 Sedimentología del Triásico en afea Papagayos-Divisadero Largo.Prov.de Mendoza,Revista de

- la Asoc. Arg. de Minerología.
Petrología y Sedimentología.
Tomo II, n°3-4 pag. 93-116
Buenos Aires.
- Nuñez E. 1960 Sobre la presencia del Paleozoico Inferior fosilífero en el Bloque de San Rafael, 1. Primeras Jornadas Geológicas Argentinas, 2-Buenos Aires.
- Ortiz A. 1967 Estudio Geológico de la Zona Occidental de La Pampa desde La Escondida hasta Pichimahuida. Informe inédito Y.P.F.
- Ortiz A. 1969 Estudio Geoquímico sobre las posibilidades naftogenéticas de la Formación Cacheuta. Inf. inédito Y.P.F. Buenos Aires.
- Padula E. 1950 Informe geológico de Hoja 28d Estación Soitué-Depto. San Rafael-Mendoza. Informe Inédito Y.P.F.
- Padula E. 1951 Contribución al conocimiento geológico del ambiente de la Cordillera Frontal, Sierra Pintada, San Rafael (Mendoza) Rev. Asoc. Geol. Argentina, Tomo VI, n°1, pag. 5-13. Buenos Aires.
- Padula E.
Rolleri E.
Mingramm A.
Criado Riqué P.
Flores M.A. y
Baldis B. 1967 Devonian of Argentina. Inter. Symposium on the Devonian System Proceed. VIII pag. 165-199 Calgary

- Polanski J. 1964 Descripción Geológica de la Hoja 26 c, La Tosca. Prov. de Mendoza. Direc. Nac. Geol. y Minería Bol. n° 101-Buenos Aires.
- Polanski J. 1966 Edades de eruptivas suprapalcozoicas asociadas con el diastrofismo variscico. Rev. Asoc. Geol. Arg. XXI n° 1 pag. 5-19-Buenos Aires.
- Polanski J. 1970 Carbónico y Pérmico en la Argentina. Edit. Univ. Buenos Aires. Buenos Aires.
- Regairaz A. y Pucci J.C. 1970 Geological Observations-Ramblones Area 1. Inf. Inédito-Argentina Cities Service Exploration Co-San Juan.
- Regairaz A. y Videla Leaniz J.R. 1965 Nueva concepción acerca de la irregular distribución del Víctor Claro-Acta II Jornadas Geol. Arg. II pag. 285-301
- Rolleri E. y Baldis B. 1967 Paleogeografía y distribución de depósitos Carboníferos en la Pre-cordillera Argentina. Inf. Inédito Y.P.F.-Buenos Aires.
- Rolleri E. y Criado Roqué P. 1968 La Cuenca Triásica del Norte de Mendoza-Actas III Jornadas Geológicas Argentinas-Comodoro Rivadavia, 1966, 1-Buenos Aires.
- Rolleri E. y Criado Roqué P. 1970 Geología de la Pcia. de Mendoza. Acta IV Jornadas Geológicas Argentinas, Mendoza 1969, II, pag 1-60 Buenos Aires.
- Romer A. 1960 Vertebrate-bearing Continental Triassic Strata in Mendoza Region Argentina-Bull Geological Soc. of America Vol. 7 V-pag. 1279-1294.
- Schlumberger 1970 Fundamentos de la Interpretación de Perfiles.

- | | | |
|---------------------------|------|---|
| Sobral J.M. | 1942 | Geología de la región occidental del Territorio de La Pampa, situada al occidente del Chadí-Leuvú. Bol. Inf. Petroleros n°212 pag.33-81. Buenos Aires. |
| Stappenbeck | 1917 | Geología de La Falda Oriental de la Cordillera del Plata (Prov. de Mendoza) An. Min. Agric. Secc. Geol. XII. n°1-Buenos Aires. |
| Trumpy E. | 1940 | Probable extensión de la Cuenca Rética de Mendoza, Inf. Inédito Y.P.F.-Buenos Aires. |
| Trumpy E. y Lhez R. | 1937 | División estratigráfica de los terrenos aflorantes en la región comprendida entre Luján de Cuyo. Potrerillos y Tupungato. Bol. Inf. Petrolero n°152-Buenos Aires. |
| Valencio D.A. | 1969 | El paleomagnetismo de algunas magmatitas del Triásico Superior Grupo Cacheuta. Prov. de Mendoza República Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXIV , n° Buenos Aires. |
| Valencio D. y Mitchell D. | 1972 | Edad Potasio-Argón y paleomagnetismo de rocas ígneas de las Formaciones Queprada del Pimiento y Las Cabras. Prov. de Mendoza Rep. Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo XXVII n°2, pag. 170-178-Buenos Aires. |
| Wichmann R. | 1972 | Contribución a la geología de los departamentos de Chical-Co y Puelén, de la parte occidental de La Pampa Central. Direc. Gral. Minas, Geol. Hidrol. Pub. n°40. |

- | | | |
|--|------|--|
| Williams H. Turner F. y Gilbert C. | 1968 | Petrografía. Cía Editorial Continental, Méjico. |
| Yrigoyen M. | 1974 | La Edad Cretácica del Grupo del Gigante (San Luis) y su relación con cuencas circunvecinas. Acta Geol. Lilloana, en prensa. |
| Yrigoyen M. y Stover L.W. | 1970 | La palinología como elemento de correlación del Triásico en la Cuenca Cuyana, Actas IV Jornadas Geol. Arg. Mendoza II, Buenos Aires. |
| Zuber R. | 1889 | Estudio Geológico del Cerro Cacheuta y sus contornos (Rep. Argentina, Prov. de Mendoza) Bol. Acad. Cienc. Córdoba, T.X. |

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 48

Descripción: Adjunto N°1: Recopilación geológica del área circundante.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 45

Ancho: 33

Descripción: Adjunto N°2: Bosquejo paleogeológico base Fm Las Cabras o Triásico sedimentario Sub-cuenca Alvear.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°3: Mapa isobático. Tope Cabras o Base Potrerillos. Intervalo c/100m. Valores negativos.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°4: Mapa isopáquico. Formación Las Cabras. Intervalo c/100.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 57

Ancho: 52

Descripción: Adjunto N°5: Mapa isopáquico formación Potrerillos. Intervalo c/50 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°6: Mapa isopáquico formación Cacheuta. Intervalo c/50 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°7: Mapa isopáquico formación Río Blanco. Intervalo c/100 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 55

Ancho: 54

Descripción: Adjunto N°8: Mapa isopáquico de la formación Puntas de las Bardas. Int. 100 mts.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 52

Descripción: Adjunto N°9: Mapa isopáquico formación Pozo Chimango. Int. c/50 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 57

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°10: Mapa isobático techo melafiro y/o triásico. Base terciario y/o formación Pozo Chimango. Int c/50 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 56

Ancho: 53

Descripción: Adjunto N°11: Mapa isobático tope formación Pozo Chimango o Base Terciario. Int. c/50 m.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Esquema

Alto: 36

Ancho: 177

Descripción: Corte A-A'. Referido al nivel del mar.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Esquema

Alto: 35

Ancho: 192

Descripción: Corte B-B'. Referido al nivel del mar.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Esquema

Alto: 36

Ancho: 116

Descripción: Corte C-C'. Referido al nivel del mar.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.