

## Tesis de Posgrado

# Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal

Trípodí, Tomasa Lucía

1956

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](http://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](http://digital.bl.fcen.uba.ar). It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

**Cita tipo APA:**

Trípodí, Tomasa Lucía. (1956). Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0895\\_Tripodi.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0895_Tripodi.pdf)

**Cita tipo Chicago:**

Trípodí, Tomasa Lucía. "Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1956. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0895\\_Tripodi.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0895_Tripodi.pdf)

**EXACTAS** UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



**UBA**

Universidad de Buenos Aires

## R E S U M E N

Esta Tesis "Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalal en Chapadmalal" y la de la Sra. María Antonia R. de Bronzini "Contribución a la sedimentología del Pampeano de la Capital Federal", se ha hecho con material del Pampeano con el objeto de comparar los resultados como puede verse en las conclusiones.

"Los terrenos Cuaternarios de las Pampas argentinas, constituidos por una serie de sedimentos tenues, aparentemente uniformes, de color pardo; desde el punto de vista genético -según Frenguelli- se diferencian en dos grupos principales: loess y limos". A estos terrenos pertenecen las muestras analizadas, recogidas por el Dr. Félix González Bonorino en Chapadmalal a 200 m. al Norte del arroyo Lobería (CH1, CH2, CH3, CH5, CH6,) y a 100 m. al Sud del indicador "Playa de Chapadmalal" al comienzo de la playa (CH11, CH12, CH13, CH14, CH15, CH16, CH17,).

Desde Darwin y D'Orbigny muchas son las hipótesis que se han emitido para interpretar la génesis de este conjunto, las opiniones fueron variando hasta la actualidad (1955) en que el Dr. Frenguelli admite un conjunto de causas en la formación de loess y limos. En los dos casos son polvos finísimos llegados desde el Oeste por vía eólica, derivados de la alteración de rocas feldespáticas de las sierras, bajo clima árido: el limo depositado en el cauce de ríos, o en el fondo de pantanos y lagos, el loess depositado en suelos secos.

Finalmente todos estos materiales se mezclaron con abundantes partículas de vidrio volcánico producidas por las grandes erupciones explosivas (dacíticas y liparíticas) de los volcanes andinos y traídas por los vientos. Luego intervinieron movimientos interiores que ocasionaron oscilaciones del suelo provocando reactivaciones y ~~re~~sedimentaciones.

En cuanto a la edad de estas formaciones se emitieron también diferentes hipótesis, los primeros investigadores como D'Orbigny y Bravard las ubicaron en el Terciario; los datos más recientes de Frenguelli las

*Res. de Tesis '89'*

colocan en el Cuaternario, tiene en cuenta para ello los caracteres paleontológicos, estratigráficos, tectónicos y climáticos.

Para distinguir loess y limos, Frenguelli tiene en cuenta; la estructura el loess es más homogéneo; la textura en el loess es uniforme, en los distintos puntos de su extensión horizontal, como en los distintos niveles de su distribución vertical, es una textura migajosa; en el limo en cambio la textura varía de un punto a otro, es irregular, granulosa.

El color del loess es más <sup>mó</sup> homogéneo y uniforme, generalmente pardo; los limos en cambio tienen color variable, de pardo a verde y a gris.

En cuanto a la composición litológica desde un punto de vista general el loess es una roca alóctona, los limos en cambio tienen una composición litológica variable, heterogénea.

En cuanto a relaciones granulométricas el loess pampeano se compone de granos más pequeños y más uniformes que el limo pampeano.

Los restos fósiles hallados en el loess son restos de animales de habitat exclusivamente terrestre; en los limos junto con los restos de animales terrestres arrastrados en cauces y cuencas por las aguas corrientes de escurrimientos y desbordes, hallamos formas de habitat acuático.

Es diferente también la condición de conservación de los restos fósiles en el loess son livianos, porosos; en los limos más pesados, compactos, resistentes.

De gran importancia siempre—según Frenguelli— para un análisis diferencial entre loess y limos pampeanos es el contenido de estas rocas en carbonato de calcio, en el loess pampeano se halla en cantidades variables,<sup>en</sup> el limo falta por completo o es insignificante.

Las muestras estudiadas por el escaso contenido de carbonato de calcio en algunas y la ausencia del mismo en la mayoría, caben dentro de la clasificación de limo lössoide; coinciden con las observaciones efectuadas por el mismo autor en la constancia en la composición mineralógica; los minerales aparecen generalmente frescos, la excepción la constituyen los feldespatos potásicos y algunos minerales pesados. El cuarzo

es escaso pocas veces pasa el 20% del total; las plagioclasas predominantes labradorita, andesinas, aparecen frescas, con estructura zonal y algunas inclusiones. El feldespato potásico en menor proporción que la plagioclasa; el vidrio coloreado de amarillento a verdoso y pardusco, muchas veces se observa fresco y es de naturaleza ácida.

Entre los minerales pesados aparece hornblenda fresca de color castaño acompañada de hornblenda basáltica. En orden de abundancia aparecen: magnetita, hipersteno, augita, granate y zircón.

Se efectuó el análisis granulométrico de las muestras; se determinó luego la humedad, viéndose que varía desde el 2,04% en algunas muestras hasta 8,14% en otras.

Se determinó también el contenido de carbonato de calcio por el método del calcímetro, que se basa en la medición del anhídrido carbónico desprendido cuando se trata la muestra con HCl 4N. Prácticamente no presentan carbonatos.

A continuación se siguió el método de la pipeta, extrayendo el material a intervalos de tiempo y profundidades determinadas, de acuerdo con la Tabla XVI del Manual of Sedimentary Petrography de W.C. Krumbein y F.J. Pettijohn (1938); que da los tiempos de sedimentación de acuerdo con la ley de Stokes.

Con los datos obtenidos se calcularon los porcentajes de cada fracción. Con ellos se trazó la curva acumulativa, que se obtiene sumando las fracciones sucesivas y se representan en función del diámetro promedio de las partículas.

Todas las muestras en las curvas corresponden a LIMO a excepción de CH17 que es un LIMO ARENOSO.

Se hizo análisis microscópico y el recuento de minerales con platina de integración; en algunas muestras pudo hacerse separación de minerales pesados por el método de Clerici, basado en el uso del bromoformo, cuya densidad 2,82 permite separar los minerales de  $d < 2,8$  (livianos) y los de  $d > 2,8$  (pesados); predominando ampliamente la fracción

liviana con un porcentaje que varía de 99,59% a 97,68%.

En la determinación microscópica se ve que predomina la plagioclasa: labradorita, andesina y en menor escala oligoclasa; se presenta por lo general fresca, con zonaliad bien marcada y con ejemplares tanto maclados como sin maclas. Sigue en abundancia el feldespató potásico, en algunas el vidrio que aparece tanto incoloro como coloreado de amarillito a verdoso y pardusco.

Entre los minerales pesados predomina la hornblenda, luego minerales opacos, augita, hipersteno, hornblenda basáltica.

Por el análisis por Rayos X se vió que las muestras consisten en una mezcla de minerales, por lo que la determinación del material arcilloso fué imposible, aunque se nota la presencia de "illita".

Se efectuó el análisis químico de la fracción arcillosa de la muestra CH6, obteniendo los siguientes resultados:

SiO <sub>2</sub> : 51,08	MgO	: 3,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 22,04	CaO	: 1,18
FeO : 0,70	Na <sub>2</sub> O	: 1,74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 8,55	K <sub>2</sub> O	: 2,42
TiO <sub>2</sub> : 0,62	H <sub>2</sub> O(constitución):	8,50
MnO --	Co <sub>2</sub>	--

La capacidad de intercambio iónico es de 7,7%.

Por el índice de refracción la arcilla pertenece al grupo de la Montmorillonita.

Se llega a la conclusión de que estas muestras del Chapadmalense d Chapadmalal son muy semejantes a las del Ensenadense de la Capital Federal(muestras extraídas en terrenos de Obras Sanitarias en la esquina de Beiró y Mercedes;y de J. María Moreno y Directorio) estudiadas por la Sr María Antonia R.de Bronzini, con ligeras diferenciaciones: las muestras del Chapadmalense son más difíciles de disgregar y tienen menor proporción de arcilla; los demás caracteres coinciden.

-----  
E. Quin Quirós

T E S I S

**"Estudio sedimentológico de las capas  
del  
Chapadmalense en Chapadmalal"**

**Presentada por**

**Teresa Lucía Trípodi**

**Para optar al título de Doctora en  
Ciencias Naturales  
(orientación Geológica)**

**Noviembre de 1956**

**Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales**

**Universidad de Buenos Aires**

**A mi madre y hermanos**

## PALABRAS PREVIAS

Esta Tesis "Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal" y la de la Sra. María Antonia R. de Bronzini "Contribución a la sedimentología del Pampeano de la Capital Federal", han sido hechas con materiales del Pampeano con el objeto de comparar los resultados; de tal manera los datos bibliográficos y antecedentes históricos son los mismos; las diferencias aparecen en las conclusiones.

El estudio se ha realizado sobre materiales recogidos por el Dr. Félix González Bonorino, quien a su vez desarrolló el plan de Tesis que figura a continuación y orientó la primera parte de la misma, por lo que le estoy muy agradecido. Cuando por razones de estudio debí ausentarme del país, continué el trabajo con la Dra. Zulma de Cetrángolo, quien tiene gran experiencia en esta rama de la Petrografía, por ocupar su especialidad en el Instituto de Geología de esta Facultad de Ciencias. A ella mi más sincero agradecimiento, pues su buena disposición, sus orientaciones y directivas prácticas allanaron en todo momento las múltiples dificultades que se presentaron.

Siento también el deber de expresar mi gratitud al Dr. Guillermo Cetrángolo que guió y dirigió el análisis químico de los muestras; agradecimiento que hago extensivo a la Dirección Nacional de Química, que permitió la realización de los análisis en sus Laboratorios.

Quedo también muy agradecido al Dr. Roberto Poljak que realizó el análisis de Rayos X de estas muestras, en el Laboratorio de Física de esta Facultad y en la Comisión Nacional de Energía Atómica.

A la Sra. Edla M. de Cordini quien con su característica buena voluntad realizó los dibujos y diagramas de



**este trabajo, mi más sincero agradecimiento.**

**Señalo también mi agradecimiento a las autoridades de la Dirección Nacional de Minería y en especial al Dr. C. Vilelas, Jefe del Servicio Hidrogeológico, que permitieron realizar parte de este trabajo en sus oficinas.**

## PLAN DE TESIS

### "Estudio sedimentológico de las capas de Chapadmalense en Chapadmalal"

#### A.- Investigación bibliográfica:

- 1.- Antecedentes sobre la estratigrafía del Chapadmalense.
- 2.- Antecedentes sobre la litología del Chapadmalense en general.

#### B.- Investigación de laboratorio:

sobre muestras recogidas en las barrancas marinas de Chapadmalal, provincia de Buenos Aires.

- 1.- Características superficiales de los sedimentos del Chapadmalense: color, textura, etc.
- 2.- Granulometría, tamización, sedimentación, aplicación del método de la pipeta. Representación gráfica de los resultados y determinación de los parámetros estadísticos.
- 3.- Composición mineralógica de las distintas fracciones. Composición de la fracción pesada, liviana y extraliviana (vidrio volcánico).
- 4.- Naturaleza química y mineralógica de la fracción arcillosa. Propiedades ópticas de los agregados isocorrientados. Medida de los índices de refracción.
- 5.- Propiedades físicas y físico-químicas de la fracción arcillosa. Capacidad de intercambio de bases.
- 6.- Conclusiones.

## **A.- INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA**

"Los terrenos Cuaternarios de las pampas argentinas, constituidos por una serie de sedimentos tanos, aparentemente uniformes, de color pardo, desde el punto de vista genético -según Fraguelli- se diferencian en dos grupos principales: **lomas y lina**"

A estos terrenos pertenecen las muestras analizadas recogidas por el Dr. Felix González Bonorino en Chapadmalal a 200 m. al N. del arroyo Lobería (muestras CH1, CH2, CH3, CH5, CH6); y a 100 m. al S. del indicador "Playa de Chapadmalal", al comienzo de la playa (muestras CH11, CH12, CH13, CH14, CH15, CH16, CH17).

Desde Darwin y D'Uruguay se han emitido numerosas hipótesis para interpretar la génesis de este conjunto. Las opiniones fueron variando así D'Uruguay (1840), partidario de la escuela catastrófica, sostuvo que el origen de estos sedimentos se debió a la invasión del continente por una onda marina desde el Atlántico, que habría barrido dicho continente hasta el pie de la cordillera de los Andes, al retroceder habría depositado el manto que hoy cubre la pampa.

Darwin (1891), siguiendo las teorías evolucionistas de Lyell opinó que la cuenca del Plata, fue ocupada por un estuario inmenso, en el que numerosos ríos vertían sus aguas y acumulaban los sedimentos que hoy constituyen el terreno pampeano.

estos materiales arrastrados por los ríos se depositaron en el fondo de un mar que de esta manera se rellena paulatinamente.

Burneister (1876), consideró que estos terrenos no son el producto de una sola causa, sino de muchas, lo atestiguan el espesor de los depósitos, que muestran el largo lapso durante el cual han obrado estas causas.

Ameghino (1915), sostuvo que la formación pampeana se debió a la acción conjunta de tres factores principales: aguas dulces, acción atmosférica y movimientos del suelo; que al principio de la época pampeana la pampa se hallaba cubierta por una serie de lagos, lagunas y pantanos en cuyo fondo se depositaron materias terráceas que formaron los sedimentos pampeanos lacustres.

Los vientos transportaron y acumularon en los parajes secos, materiales edáficos; un movimiento levantó a un nivel superior la cordillera de los Andes y luego las fuerzas internas continuaron reaccionando contra la parte de la corteza del globo actualmente llamada pampa; produciendo un sin fin de sublevamientos y hundimientos que continuaron durante toda la época pampeana dando por resultado la distribución de los terrenos de transporte por toda la superficie de la llanura.

El ingeniero Eduardo Aguirre se ha ocupado del origen del loess opinando que es de origen fluvial y lo compara al europeo.

El profesor Gustavo Steinmann es el defensor de la teoría del origen glacial del loess, comparando también el loess pampeano con el europeo.

S. Roth (1921), sostiene que el loess se forma

en todos los lugares donde hay tierra vegetal; luego el loess pampeano tiene el mismo origen que la tierra vegetal; es tierra vegetal que ha perdido las sustancias orgánicas; es una tierra vegetal fósil; en su génesis han intervenido dos procesos: sedimentación y loesificación.

En la sedimentación participaron el viento y el agua; la loesificación se ha verificado en la tierra vegetal que está en contacto con la atmósfera, donde podía verificarse el proceso de oxidación de las sustancias orgánicas.

El Dr. Federico Bado ha efectuado un estudio petroquímico del loess pampeano y confirma que la formación del mismo es debida a un proceso químico, que el material ha sufrido después de haber sido depositado.

El Dr. Frenguelli (1955), admite un conjunto de causas en la formación de loess y limos. Los limos materiales finos se depositaron en el cauce de ríos y en el fondo de pantanos y lagos; el loess compuesto de los mismos materiales transportados por el viento y depositados sobre suelos secos. En los dos casos se trata de polvos finísimos llegados desde el Oeste por vía eólica, derivados de la alteración de rocas feldespáticas de las sierras bajo clima árido. Sobre las costas Atlánticas se intercalaron las arenas de las dunas y sedimentos de pequeñas intrusiones marinas. Finalmente todos estos materiales se mezclaron con abundantes partículas de vidrio volcánico, producidas por las grandes erupciones explosivas (dácíticas y liparíticas) de los volcanes andinos y traídas por los vientos.

Se han intentado numerosas clasificaciones estratigráficas de los terrenos superficiales de la pampa, la más reciente (1955) es la del Dr. Frangelli, quien basándose en la clasificación de Ameghino divide los sedimentos pampeanos en dos series: Pampiano y Post-pampiano.

Ciclos climáticos Guatemálicos	Fases		Series			
V. Epipluvial	Aimareense	húmos antiguo	Epipampiano	PAMPIANO		
	Cordobense	sup. (loess) inf. (limos)				
	Platense	sup. (loess) inf. (limos)				
IV. Pluvial	Querandínense	(estruccico)	Neopampiano		POST PAMPIANO	
	Lujanense	(limos)				
Interpluvial						
III	Bonaerense	sup. (loess) inf. (limos)				
Pluvial						
Interpluvial		sup.(loess dices)	Mesopampiano			PAMPIANO
II	Encarnadense	med. (inter- sensadense) inf. (limos)				
Pluvial						
Interpluvial		sup.(loess fide)	Epipampiano			
I	Chapelalense	(limos)				
Pluvial						
Plioceno superior	Fuelebensense		Entretriano, parte sup.			

En cuanto a la edad de estas formaciones, se emitieron diferentes hipótesis, D'Arbigny y Bravard las ubicaron en el Terciario; Ameghino sostenía que la sedimentación de estos terrenos se inició durante el Terciario, en el Mioceno, al Cuaternario pertenecían según él las capas superficiales.

Más tarde Burmeister y Steinman colocan estos terrenos en el Cuaternario.

Datos más recientes son los de Frignelli que los ubica en el Cuaternario; tiene en cuenta para esto sus caracteres paleontológicos, estratigráficos, tectónicos y climáticos. En sus argumentos climatológicos coincide con las opiniones de Bailey Willis y Rovereto; considera que los sedimentos pampeanos por su naturaleza y distribución reflejan los cambios climáticos del Cuaternario.

Considera en cada piso de nuestra serie dos sub-pisos: uno en el que predominan depósitos aluviales (limos) que corresponden a una fase de clima húmedo; otro con predominio de loess, arenas eólicas en las zonas costeras, acumuladas en una fase de clima seco.

Estas fases no tuvieron la misma duración; se han sedimentado bajo clima húmedo (predominio de limos) el Chapadmalense, Ensenadense y Lujanense, y son materiales acumulados bajo clima seco (predominio de loess) los que constituyen los pisos Bonaerense, Plantense y Cordobense.

Esta sedimentación fue acompañada de movimientos epirogénicos que originaron una serie de terrazas costeras que caracterizan al Cuaternario en todas partes del mundo.

Frignelli distingue en los sedimentos pampeanos: la alta terraza y la baja terraza. El peldaño de la alta terraza es formado por los sedimentos del Chapadmalense, ense-

nedense y Bonserense, mientras que la baja terraza la forma el Lujanense, Platense y Cordobense.

Para distinguir loess y limo Frenguelli tiene en cuenta: la estructura, el loess es homogéneo, la falta de estratificación es un carácter absoluto; para los limos la presencia de estratificación es un carácter relativo. Aunque de acuerdo con Kater no considera siempre suficiente el criterio estructural para distinguir el limo del loess. La textura ofrece diferencias apreciables; el loess muestra textura sumamente uniforme, en distintos puntos de su extensión horizontal, como en los distintos niveles de su distribución vertical; es una textura migajosa muy característica pero muy fina. La textura de los limos en cambio varía de un punto a otro, hasta en el espesor de un mismo depósito; es una textura irregular, granulosa, en algunos casos es fina y compacta.

El color del loess es más homogéneo y uniforme, es generalmente de un pardo más o menos claro; la coloración varía con la edad del depósito: los loess más antiguos, tienen matices rojizos, los más recientes, amarillentos. Los limos en cambio tienen color variable; varía el tono, el matiz y el mismo color que de pardo pasa a verde y a gris; el color fundamental es el pardo, en sus tonalidades rojizas para los niveles inferiores y medios; amarillentos o grisáceos para los medios y especialmente superiores.

En lo que se refiere a su composición litológica, desde un punto de vista general el loess es una roca alóctona; su composición petrográfica no está visiblemente influenciada por los caracteres litológicos de los relieves próximos. Los limos en cambio tienen una composición litológica variable: heterogénea e influenciada por la naturaleza



de las rocas del subsuelo y del relieve regional.

En cuanto a relaciones granulométricas, el loess pampeano se compone de grancos más pequeños y más uniformes que el limo pampeano.

Los restos fósiles contenidos en limos y loess son de diferente naturaleza; en el loess hallamos restos de animales de hábitat exclusivamente terrestre; en los limos junto con los restos de animales terrestres, arrastrados en cauces y cuencas por las aguas corrientes de escurrimientos y desbordos, hallamos formas de hábitat acuático.

Es diferente también la condición de conservación de los restos fósiles, en el loess son livianos, porosos, en los limos más pesados, compactos, resistentes.

Las impresiones vegetales en el loess se reducen a los canalículos radiculares, finísimos, dejados por las raíces, generalmente están vacíos; en los limos las impresiones radiculares son más gruesas y más numerosas y estas cavidades están casi siempre tapizadas en negro por hidróxidos de hierro y manganeso.

yen los feldspatos potásicos y algunos minerales pesados. El cuarzo es escaso pocas veces pasa el 20 % del total; las plagioclasas predominantes son labradorita, andesinas, oligoclasa, aparecen frescas, con estructura renal y algunas inclusiones.

El feldspato potásico en menor proporción que la plagioclasa, está alterado (ortosa); el vidrio coloreado amarillento, verdoso y pardusco muchas veces se observa fresco y es de naturaleza ácida.

Entre los minerales pesados aparece hornblenda fresca de color castaño, acompañada de hornblenda basáltica.

En orden de abundancia aparecen: magnetita, hipersteno, augita, granate y zircón.

La arcilla está constituida por un producto de alteración que por sus caracteres físicos y químicos y su índice de refracción, se ha ubicado dentro del grupo de la Montmorillonita.

-----

**B.- INVESTIGACION DE LABORATORIO**

**Composición granulométrica:** Para el estudio granulométrico de estas muestras se siguió primero el siguiente método:

- 1.- Se desmenuó la muestra.
- 2.- Se tomaron 100 gramos de la misma.
- 3.- Se disgregó con agua destilada.
- 4.- Se llevó a 1000 cc. de agua destilada.
- 5.- Se agregó HCl diluido para destruir carbonatos.
- 6.- Se dejó en contacto con el ácido unos días.
- 7.- Se lavó hasta eliminar todo el ácido.
- 8.- Se tamizó con tamices 125  $\mu$  y 62  $\mu$ , el residuo de cada tamiz mediante pipeta y pincel fue llevado a cápsula de porcelana, donde después fue secado y pesado.

**Método de la pipeta:** A continuación se siguió el método de la pipeta:

- 1.- Se tomaron 30 gramos de la parte arcillosa de la muestra, es decir menor de 62  $\mu$ .
- 2.- Se llevó en una probeta a 1000 cc. de agua destilada.
- 3.- Se agregó amoníaco concentrado para la dispersión, cuidando que no excediera para no peptizar.
- 4.- Se agitó y se extrajo con pipeta a intervalos de tiempo y profundidades determinadas de acuerdo con la Tabla XVI del Manual of Sedimentary Petrography de W.C.Krumbein y F.J. Pettijohn (1938), que nos da los tiempos de sedimentación de acuerdo con la ley de Stokes.
- 5.- Se hicieron siete separaciones para cada muestra.
- 6.- Cada fracción se llevó a cápsula de porcelana, se secó, se llevó a 110°. en estufa, se pesó.
- 7.- Se calcularon los porcentajes de cada fracción.

Al observar las fracciones arenosas al microscopio se vieron grupos de arcilla que no habían sido totalmente disgregados, luego el NH<sub>3</sub> utilizado para dispersar no daba el resultado deseado.

Se hizo todo el trabajo nuevamente con el siguiente procedimiento, el que sí dió resultado:

- 1o.- Se tomaron 100 gramos de muestra.
- 2o.- Se colocaron en frascos de 1/4 litro con agua destilada.
- 3o.- se llevó a Ro-Tap durante una hora para disgregar, algunas muestras fué necesario dejarlas más tiempo.
- 4o.- Se tamizó con tamices de 125  $\mu$  y 62  $\mu$  el residuo de cada tamis mediante pipeta y pincel fué llevado a cápsula de porcelana, donde fué secado y pesado.

En el método de la pipeta se utilizó otro dispersante; oxalato de sodio 0,01 N. se efectuó en la siguiente forma:

- 1o.- Se tomaron 10 gramos de muestra de la parte arcillosa, menor de 62  $\mu$ .
- 2o.- Se colocó en frasco de 1/4 litro con agua destilada y 2 cc. de oxalato de sodio para dispersar.
- 3o.- Se colocó en Ro-Tap para disgregar, el tiempo varió con las muestras.
- 4o.- se pasó a probeta y se llevó a 1000 cc. de agua destilada.
- 5o.- Se agitó, se extrajo con pipeta a intervalos de tiempo y profundidades determinadas, de acuerdo con la Tabla XVI del Manual of Sedimentary Petrography de W.C. Krumbein y F.J. Pettijohn (1938) que da los tiempos de sedimentación computados de acuerdo a la ley de Stokes.

- 6o.- Se hicieron siete separaciones para cada muestra.
- 7o.- Cada fracción se colocó en capsula de porcelana, se secó, se llevó en estufa a 110°. se pesó.
- 8o.- Se calcularon los porcentajes de cada fracción.
- 9o.- Con estos datos se construyó la curva acumulativa, que se obtiene sumando las fracciones sucesivas y se representan en función del diámetro promedio de las partículas.

Determinación de la humedad:

- 1o.- Se pesaron en pesafiltro 10 gramos de muestra.
- 2o.- Se llevó a 105-110°. en estufa, durante 4 horas.
- 3o.- Se pesó.
- 4o.- Se colocó nuevamente en estufa durante 1 hora.
- 5o.- Se volvió a pesar. Se repitió la operación hasta que el peso fuera constante; la disminución de peso dio el tanto por ciento de humedad en el material; así se sabe la pérdida de peso que corresponde a la humedad.

Determinación del Carbonato de Calcio: Se utilizó el método del Calofmetro, que se basa en la medición del anhídrido carbónico desprendido cuando se trata la muestra con HCl 4N. Pa-

de el  $\text{CO}_2$  eliminado, hallando el porcentaje y relacionando los pesos moleculares del  $\text{CO}_2$  y del  $\text{CO}_3\text{Ca}$ , obtenemos el Carbonato existente en la muestra.

#### Separación de minerales pesados

Para efectuar la separación de minerales se utilizó el método de Cléricali, que se basa en el uso del Bromoformo, cuya densidad 2,82 es intermedia entre los minerales livianos y pesados.

Se hace uso de unos tubos de vidrio especiales donde se coloca primero el líquido citado y luego la muestra previamente pesada, al cabo de un rato y después de varias agitaciones, la fracción pesada cae al tubo inferior de donde se recoge por filtración y se pesa.

Los minerales livianos permanecen en la parte superior. El resultado se expresa en porcentajes.

-----

**TABLA XVI**

**Tiempos de sedimentación calculados de acuerdo a la ley de Stokes**

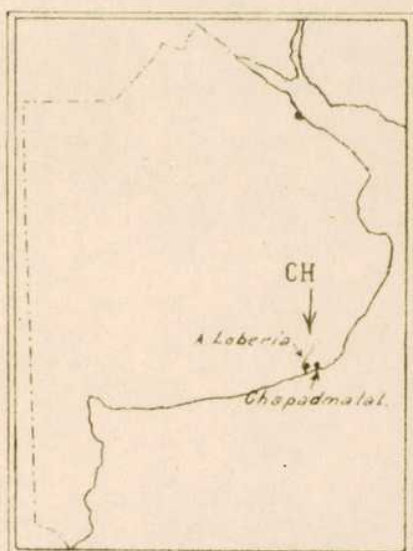
Diámetro en milímetros	Velocidad cm/seg.	Altura cm.	Horas	Minutos	Segundos
1/16.....0.0625	0.377	20	0	0	58
.442	.174	20	0	1	56
1/32.....0.0312	.0969	10	0	1	56
.0221	.0435	10	0	3	52
1/64..... .0156	.217	10	0	7	44
.0110	.0109	10	0	15	--
1/128.... .0078	.00543	10	0	32	--
.0055	.00272	10	1	1	--
1/256.... .0039	.00136	10	2	3	--
.00276	.00068	10	4	5	--
1/512.... .00195	.00034	10	8	10	--
.00138	.000168	10	16	21	--
1/1024... .00098	.000085	5	16	21	--
.00069	.000043	5	32	42	--
1/2048... .00049	.000021	5	65	25	--

Del libro *Manual of Sedimentary Petrography* de W.C. Krumbein y F.J. Pettijohn (1938).

### UBICACION DE LAS MUESTRAS

El material estudiado en esta Tesis, fué recogido por el Dr. Félix González Bonorino en Chapadmal a 200 metros al N. del arroyo Lobería; y a 100 metros al S. del indicador "Playa de Chapadmalal" al comienzo de la playa. Las primas se llamarán: CH 1, CH 2, CH 3, CH 5, CH 6; las segundas CH 11, CH 12, CH 13, CH 14, CH 15, CH 16, CH 17; como puede verse en los Perfiles 1 y 2 de las páginas siguientes

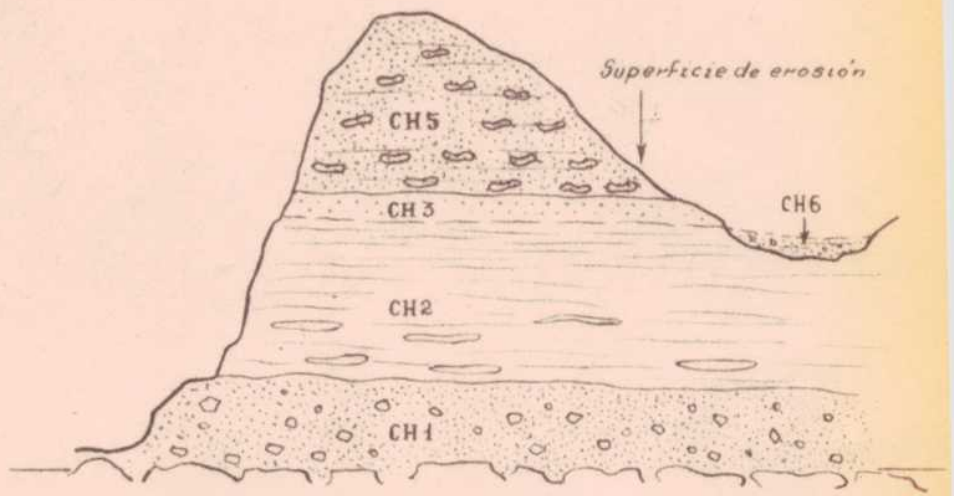
*Ubicación de las muestras*



*Dr. Bonorino*



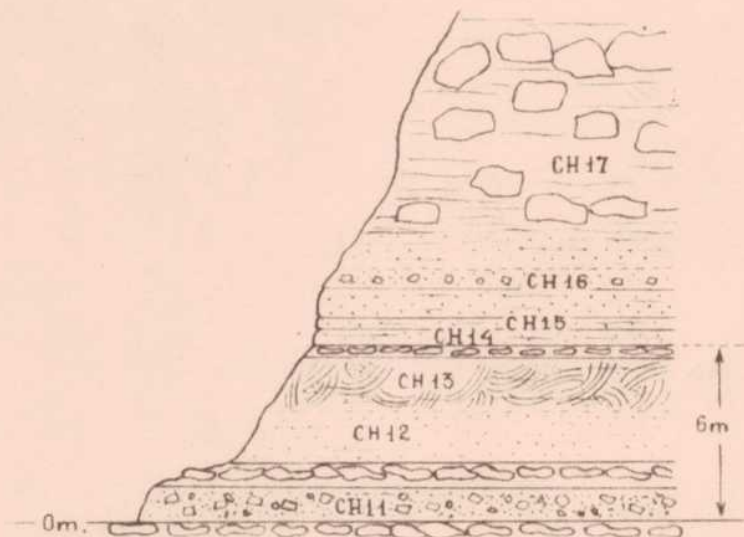
- 200m al N del Arroyo Loberia -



PERFIL 1.

17 bis

100m al S. del indicador "Playa de Chapadmalal"



PERFIL 2.

J. A. Múzquiz

C.H.L.

Ver perfil 1

Esta muestra se obtuvo en Chapadmalal, 2 km. al Norte del arroyo Lobería; en el terreno no se observó estratificación, superficie brechosa, asentada sobre tosca.- Se trata de un material fino, muy liviano, con poros y canales; presenta manchas negras.

Color: 10 YR5/4; determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.-

Análisis granulométrico: Descripción del método:

Se toman 100 gr. de muestra, se colocan en frasco de 1/4 litro con agua destilada, se tamiza luego con tamices 125  $\mu$ . y 62  $\mu$ . .

En cápsula de porcelana, se seca, se lleva a es-

a 10 cm. de altura. En Cápsula de porcelana se seca, se lleva a estufa, se pesa. Se obtuvieron 0,0730 gr. a los que se les resta 0,013 que es el peso del oxalato de Na. empleado; corresponden a los diámetros: 0,0313-0,0156 mm.

A partir de 960 cc. en 31' con pipeta se extraen 20 cc. a 10 cm. de altura. En cápsula de porcelana se seca, se lleva a estufa, se pesa. Se obtienen 0,0424 gr. a los que se les resta 0,013 gr. que es el peso del oxalato de Na. empleado: que corresponden a los diámetros: 0,0156-0,0078 mm.

A partir de 940 cc. en 2 h.3' con pipeta se extraen 20 cc. a 7,3 cm. de altura. En cápsula de porcelana se seca, se lleva a estufa, se pesa. Se obtienen 0,0268 gr. a los que se les resta 0,013 gr. peso del oxalato de Na. empleado: corresponden a los diámetros:  
0,0078-0,0039 mm.

A partir de 920 cc. en 8 horas 10' con pipeta se extraen a 10 cm. de altura, 20 cc. En cápsula de porcelana, se seca, se lleva a estufa, se pesa. Se obtienen: 0,0204 gr. a los que se les resta 0,013 gr. que es el peso del oxalato de Na. empleado: corresponden a los diámetros:  
0,0039-0,00195 mm.

A partir de 900 cc. en 16 horas 21' con pipeta a 5 cm. de altura se extraen 20 cc. En cápsula de porcelana, se seca, se lleva a estufa, se pesa. Se obtienen: 0,0156 gr. a los que se les resta 0,013 gr. que es el peso del oxalato de Na. empleado; corresponden a los diámetros:  
0,00195-0,00098 mm.

los que se les resta 0,013 gr. que es el peso del oxalato de Na. empleado: corresponden a los diámetros:  
0,00098-0,00049 mm.

La muestra no presenta Carbonatos.

Humedad: 4,16 %

Con estos datos se hallan los porcentajes que se utilizan para trazar la curva acumulativa, se obtuvieron los siguientes resultados:

		Mayores de 0,125 mm. de diám.: 0,3228 gr.	: 0,33 %	arena	
		Entre 0,125-0,062 " "	:12,7640 "	fina	
			0,062-0,0312 mm.	:34,47 %	
			0,0312-0,0156 "	:24,30 %	
Menores de 0,062mm	81,87 gr.		0,0156-0,0078 "	:15,51 %	limo
			0,0078-0,0039 "	: 6,28 %	
			0,0039-0,00195 mm.	: 2,66 %	
Menores de 0,062	81,87 gr.		0,00195-0,00098 "	: 1,59 %	arcilla
			0,00098-0,00049 "	: 0,16 %	
			menores-0,00049 "	: 0,94 %	

Lo más abundante es el vidrio que se presenta con diversas formas, la mayoría de las veces estriado y con bordes que pueden ser cóncavos, convexos, redondeados, con puntas, etc., por lo general es incoloro, aunque puede verse también amarillento pálido, el índice es ligeramente menor a 1,5006, luego es vidrio liparítico; hay unos pocos individuos con índice algo mayor. Se observa desvitrificación parcial.

#### Plagioclasa:

El ángulo de extinción de las plagioclasas se midió siguiendo el método de Becke, explicado por el Dr. Franco Pastore en su trabajo "Sobre la determinación de las plagioclasas por la medida del ángulo de extinción  $\alpha'$  en secciones perpendiculares al eje cristalográfico: a . "

Se ven tanto mezclada como sin mezclas, algunas son zonales, lípidas o alteradas y de contorno subangular. Las mediciones permitieron clasificarlas como andesina de soda a bética.

#### Feldespato potásico:

Por lo general está muy alterado (ortosa), a veces con impregnaciones de óxido de hierro; el contorno va de subangular a subredondeado. Se observó también psita volcánica y microclina, pero en menor cantidad. El sanidino tiene contorno subangular.

ces de verde claro a oscuro y otras de pardo a verde, con ángulo de extinción:  $\gamma : c$  de  $25^\circ$ . Se presenta en individuos alargados, de contornos subangulares y sin alteración. En cuanto al alinoquirrona se ve ligeramente verdoso, con poco olivaje, de hábito prismático, algunas macles, las mediciones de ángulos de extinción  $\gamma : c$ ; dieron entre  $45^\circ$  y  $54^\circ$ , lo que permite clasificarlo como augita. A veces aparece limpio y otras algo alterado, ya sea redondeado o con fracturas en los extremos.

También podemos citar: minerales opacos, hornblenda basáltica, biotita, granate, zircón y turmalina.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

<u>Minerales pesados</u>		<u>Minerales Livianos</u>	
Magnetita	: 0,42 %	Vidrio	: 30,27 %
Hipersteno	: 0,22 %	Plagioclasa	: 25,22 %
Hornblenda	: 0,18 %	Feldespato K (ortosa)	: 20,18 %
Augita	: 0,18 %	Cuarzo	: 15,13 %
M. Opacos	: 0,08 %	Pasta volcánica	: 8,07 %
Hornblenda Basáltica	: 0,01 %		
Biotita	: 0,01 %		

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,48.

-----

Q. H. 2

Var. azul 1

Esta muestra fue extraída en Chapadmalal a 200m. al norte del arroyo Lobería.

En el terreno se pudo ver estratificación irregular, en la base había lentes finamente estratificados, a veces con nódulos ovoides.

El material es fino, con poros, canales e infiltraciones de manganeso.

Color: 10 YR5/4; determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.-

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 8,14 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám:	0,0968 gr.	: 0,11 %	} arena fina	
Entre 0,125-0,062 " " "	0,3654 " "	: 0,40 %		
Menores de 0,062mm	} 89,40 gr.	0,062-0,0312 mm	: 36,01 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 25,96 %	
		0,0156-0,0078 "	: 16,71 %	
		0,0078-0,0039 "	: 8,15 %	
		0,0039-0,00195 "	: 6,66 %	} arcilla
		0,00195-0,00098	: 2,78 %	
		0,00098-0,00049	: 1,29 %	



Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un limo.

#### Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo separación previa de minerales pesados, por el método de Clerici con Bromoformo (d: 2,8), dando:

Minerales pesados: 1,22 %                      Minerales livianos: 99,78 %

#### Estudio de la fracción liviana:

En primer término por su abundancia debemos citar la plagioclasa cuyos índices varían, siendo mayores y menores que la mirbana. Hay pocas secciones con macles; el ángulo de extinción  $\alpha' : M$ , que se midió fue de  $24^\circ$ , luego es una andesina. Se ven cristales zonales, el contorno es subangular.- En general se presenta más fresca que el feldespato, aunque hay algunas con signo de alteración.

#### Feldespato Potásico:

El contorno de los individuos es de subredondeado a subangular se observa bastante alterado (ortosa) y a veces con impregnación de limonita. Hay plaquitas amarillentas de feldespato alterado, son de índice menor, turbias y de contorno subredondeado. También se observó nefta volcánica y microclino, este último con sus macles tan características. El cuarzo aparece límpido con contorno subangular.

#### Vidrio:

**Minerales pesados:**

**Hornblenda:** Posee pleocroismo de pardo a verde o de verde claro a oscuro, por lo general aparece fresa. Le siguen en abundancia el ~~alino~~ alino ~~mirama~~ y los minerales opacos, el primero se caracteriza por individuos prismáticos, ligeramente verdes, con escaso clivaje. El ángulo máximo de extinción

$\gamma$  : c, es de  $54^{\circ}$  luego se puede clasificar como agita.

Se observaron también magnetita, hornblenda basáltica y granate. Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes resultados:

**Minerales Livianos**

Plagioclasa	:	33,94 %
Feldespato K.	:	20,99 %
Plaquitas amarillas	:	14,82 %
Cuarzo	:	13,58 %
Pasta volcánica	:	7,41 %
Vidrio	:	6,17 %
Microclino	:	2,47 %

**Minerales pesados**

Hornblenda:	:	0,63 %
Agita	:	0,17 %
Min.opacos	:	0,17 %
Magnetita	:	0,10 %
Hornblenda basáltica	:	0,06 %
Granate	:	0,05 %

El índice de refracción de la arcilla es 1,48.

-----

**C.H.3**

**Ver Perfil 1**

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 200m. al norte del arroyo Lobería. Forma parte de un banco claro, con límite inferior neta y transicional hacia arriba.

Se trata de un material muy fino, algo poroso, con conalículos y manchas negras, también se observan impregnaciones de óxido de hierro. Color: 10 YR6/2; se determinó por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.-

**Análisis granulométrico**

Sobre 100 gramos de muestra con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 5,53 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.:	0,1398 gr.	: 0,15 %	} arena fina	
Entre 0,125-0,062 " " "	3,3148 "	: 3,59 %		
Menores de 0,062mm.	88,75 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 33,68 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 24,44 %	
		0,0156-0,0078 "	: 14,24 %	
		0,0078-0,0039 "	: 12,79 %	
		0,0039-0,00195 "	: 5,19 %	} arcilla
		0,00195-0,00098 "	: 1,91 %	
		0,00098-0,00049 "	: 0,57 %	
		menores-0,00049 "	: 3,44 %	

Con estos datos se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIMÓ.

Análisis mineralógico:

En la fracción arenosa se hizo separación previa de minerales pesados, con Bromoformo por el método de Clerici, dando:

Minerales pesados: 0,99 %                      Minerales livianos: 99,01 %

Estudio de la fracción liviana:

Lo más abundante es la plagioclasa que aparece tanto mecida como sin meclas. Se ven individuos lípidos y frescos pero abundan también los turbios; son comunes los cristales zonales. Se clasificó como labradorita pues el ángulo de extinción:  $\alpha' : M$ , dió  $30^\circ$ , aunque hay algunas más ácidas. El contorno es de subredondeado a subangular. La alteración es generalmente a material caolínico.

La plagioclasa es bastante frecuente, presenta microlitas de plagioclasa; a veces tiene impregnación de óxido de hierro.  Cuarzo: Se ve de contorno subredondeado, algunos ejemplares poseen extinción ondulada. También hay microclino en proporciones reducidas.

Feldespato potásico: Se presenta bastante alterado, comúnmente a sericita y material caolínico; los cristales están impregnados con óxido de hierro en forma de hematita y limonita, el contorno es subredondeado.

Vidrio: es escaso, aparece en parte desvitrificado, tiene forma irregular, redondeado, a veces anguloso, es incolore y presenta estrías.

Minerales pesados:

con su hábito prismático característico, color verde, con pleocroismo de amarillento a verdoso, se la ve fresca y con extremos subredondeados. Angulo de extinción máximo:  $\gamma : e = 15^\circ$ . Se observaron también minerales opacos, magnetita que se ve subredondeada; homblenda basáltica, pleocroica de pardo a amarillo rojizo, con ángulo de extinción muy cercano a  $0^\circ$ . hábito prismático, contorno subredondeado y siempre fresca.

Se pueden citar por último: biotita de color amarillento verdoso, pleocroica y gusacrita incolora; ambas micas aparecen redondeadas y frescas.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Minerales livianos:

Plagioclasa	: 48,06 %
Pasta volc.	: 18,26 %
Cuarzo	: 17,30 %
Feldespato K.	: 12,50 %
Vidrio	: 1,92 %
Microcлина	: 0,96 %

Minerales pesados:

Homblenda	: 0,54 %
Min. opacos	: 0,24 %
Magnetita	: 0,18 %
Homblenda basáltica	: 0,03 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,49.

-----

**CH 5**

**Ver Perfil 1**

Esta muestra se extrajo en Chapadmalal a 200m. al norte del arroyo Lobería, en el terreno se vio cierta estratificación local, la tosca era abundante y la superficie de erosión más irregular que CH3. El material es muy fino con poros y canalículos, presenta escasas manchas negras.

**Color:** 10 YR7/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.-

**Análisis granulométrico:**

Sobre 100 gr. de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

**Carbonatos:** ---

**Humedad:** 5,37 %

Después de efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám: ---	: ---	} arena fina		
Entre 0,125-0,062 " " "	: 0,7052 gr: 0,76 %			
Menores de 0,062mm.	91,3186gr.	0,062-0,0312 mm.	: 34,82 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 30,36 %	
		0,0156-0,0078 "	: 16,76 %	
		0,0078-0,0039 "	: 9,42 %	
		0,0039-0,00195"	: 3,27 %	} arcilla
		0,00195-0,00098	: 3,57 %	
		0,00098-0,00049	: 0,09 %	
	menores-0,00049	: 0,95 %		

Con estos datos se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIM.

#### Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales pesados y livianos por escasez de material.

Lo más abundante es la plagioclasa que aparece tanto maciza como sin macias; por lo general fresca, pero a veces alterada.

Las mediciones de ángulos de extinción  $\alpha'$ : M, dieron entre  $18^\circ$  y  $24^\circ$ , lo que nos permite clasificarla como andesina de ácida a básica.

También hay labradorita y oligoclasa; se observa zonación y el contorno es de subangular a subredondeado.

#### Pasta volcánica:

Presenta microlitas de cuarzo y también microlitas de plagioclasa.

#### Feldespato patético:

Está alterado (ortosa), se ve turbio, con contorno subredondeado y sin ningún carácter especial digno de mención.

#### Cuarzo:

Tiene contorno de subangular a subredondeado.

#### Hornblenda:

pleocrusa, de parda a verde, con ángulo de extinción máximo:  $\gamma$ : C, de  $21^\circ$ , tiene hábito prismático y se ve fresca.

#### Muscovita:

**Efectuado el recuento de minerales con platina de integridad se obtuvieron los siguientes porcentajes:**

<b>Plagioclasa</b>	<b>:</b>	<b>46,29 %</b>
<b>Fasta vols.</b>	<b>:</b>	<b>25,15 %</b>
<b>Feldespato K.</b>	<b>:</b>	<b>11,43 %</b>
<b>Cuarzo</b>	<b>:</b>	<b>7,43 %</b>
<b>Hornblenda</b>	<b>:</b>	<b>3,43 %</b>
<b>Muscovita</b>	<b>:</b>	<b>2,28 %</b>
<b>Vidrio</b>	<b>:</b>	<b>1,71 %</b>
<b>Microclino</b>	<b>:</b>	<b>1,14 %</b>
<b>Min.opacos</b>	<b>:</b>	<b>1,14 %</b>

**El índice de refracción de la arcilla es 1.48**

-----



**C.H.6**

**Ver Perfil 1**

Esta muestra se extrajo en Chapadmalal, a 200m. al norte del arroyo Lobería; es un relleno de cenizas; mal estratificado en la base pero con buena estratificación en la parte superior. Hay rodaditos de tosca.

El material es fino y pulverulento, con poros, presenta abundantes nódulos hasta de 5 cm. de diámetro.

Color 5 YR<sup>4</sup>/4; determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

**Análisis granulométrico**

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: 0,6 %

Humedad: 4,27 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.:	6,3804 gr.	:	7,09 %	} arena fina
Entre 0,125-0,062 " " "	1,4972 " "	:	1,66 %	
Menores de 0,062mm. } 22,0070 gr.	0,062-0,0312 mm.	:	48,35 %	} limo
	0,0312-0,0156 "	:	21,44 %	
	0,0156-0,0078 "	:	12,49 %	
	0,0078-0,0039 "	:	5,38 %	
	0,0039-0,00195 "	:	1,91 %	} arcilla
	0,00195-0,00098 "	:	1,64 %	
	0,00098-0,00049 "	:	---	
menores-0,00049 "	:	0,04 %		

Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIM.

Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales por la escasez de material.

Plagioclasa: Es lo más abundante, aparece tanto nacida como sin nacidas, en general limpia y fresca, pero a veces con ligera alteración, la medición del ángulo:  $\alpha' : M$ , dió  $29^\circ$ , para labradorita y  $22^\circ$  para andesina, se observó zonación; el contorno es subangular.

En orden decreciente sigue el vidrio que adopta las formas más diversas e irregulares, con puntas, bordes convexos o cóncavos; a veces límpido e incoloro; otras fracturado o fuertemente estriado; alternando zonas no coloreadas y transparentes con otras verdosas o parduscas y turbias.

El índice da un valor prácticamente igual a 1,485, luego es vidrio liparítico.

El faldonato potásico aparece muy alterado (o rotos), prácticamente todo turbio y con contorno subangular.

Ruta volcánica: a veces vítreas, se vio impregnación de óxido de hierro.

Cuarzo: límpido y de contorno subangular.

Se pueden citar en igual proporción la biotita y annita, ambas redondeadas, la primera parda verdosa y pleocróica y la segunda incolora.

Observamos también: minerales opacos, humblenda, angita, microclino, turmalina, magnetita, granate, hipersteno.

Plagioclasa	:	35,11 %
Vidrio	:	26,66 %
Feldespato K.	:	16,88 %
Pasta volcán.	:	6,22 %
Cuarzo	:	5,77 %
Biotita	:	3,55 %
Muscovita	:	3,55 %
Min.opacos	:	1,33 %
Hornblenda	:	0,44 %
Augita	:	0,44 %

El índice de refracción de la arcilla es practicamente igual a 1,48.

-----

C.H.9

Esta muestra se extrajo en Chapadmalal, se trata de un material fino, pulverulento y poroso; que presenta abundantes manchas negras de formas variadas, pero bastante grandes.

Color: 5 YR<sup>4</sup>/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 7,14 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám. :	---	----	} arena fina
Entre 0,125-0,062 " " " :	0,5758 gr.:	0,75 %	
Menores de 0,062mm. } 75,2978 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 39,10 %	} limo
	0,0312-0,0156 "	: 24,60 %	
	0,0156-0,0078 "	: 16,47 %	
	0,0078-0,0039 "	: 10,62 %	
	0,0039-0,00195 "	: 4,86 %	} arcilla
	0,00195-0,00098	: 2,38 %	
	0,00098-0,00049	: 0,19 %	
	menores-0,00049	: 1,03 %	

Con estos datos se trazó la curva acumulativa, donde se ve que se un limo.

### Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales pesados y livianos por escasez de material.

El mineral más abundante es la plagioclasa que se ve tanto macizada como sin macias, el contorno es subangular, hay individuos zonales y algo de alteración. Se hicieron mediciones de ángulos de extinción:  $\alpha'$   $44^\circ$ , dando  $510^\circ$  para la brócorita y de  $140^\circ$  a  $26^\circ$  para andesina.

### El feldespato potásico:

Aparece en general bastante alterado (cristosa), siendo lo más común el material caolínico; se observa impregnación de óxido de hierro el contorno es de subangular a subredondeado.

Se observa también microclino.

### Pasta volcánica:

Es bastante frecuente, con microlitas de cuarzo y de plagioclasa, tiene impregnación de óxido de hierro.

Cuarzo: se presenta límpido y sin ningún carácter especial digno de mención.

Siguen en orden decreciente y en la misma proporción el vidrio, la hornblenda y la muscovita.

### Vidrio:

lenta verdosa, redondeada y fresca; minerales opacos, hornblenda basáltica, clorita y turmalina.

Efectuando el recuento de minerales con platina de integracida, se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Plagioclasa	:	43,35 %
Feldespato K.	:	37,57 %
Pasta vols.	:	9,24 %
Cuarzo	:	5,20 %
Muscovita	:	1,15 %
Hornblenda	:	1,15 %
Vidrio	:	1,15 %
Biotita	:	0,57 %
Min.opacos	:	0,57 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,4855

-----

C.H. 11

Var. Rex 11.2

Esta muestra se extrajo en Chapadmalal a 100 metros al sur del indicador "Playa de Chapadmalal, al comienzo de la playa.

Forma la base del acantilado y es brechosa. Se trata de un material fino, con poros y esmalte, presenta algunas manchas oscuras.

Color: 10 YR7/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 4,96 %

Al efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.	----	----	} arena fina	
Entre 0,125-0,062 " " "	0,5138 gr.	0,55 %		
Menores de 0,062mm.	91,3864 gr.	0,062-0,0312 mm.	36,59 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	27,54 %	
		0,0156-0,0078 "	20,38 %	
		0,0078-0,0039 "	8,35 %	
		0,0039-0,00195 "	2,98 %	} arcilla
		0,00195-0,00098 "	1,08 %	
		0,00098-0,00049 "	----	
menores-0,00049 "		2,53 %		

Con estos datos se trazó la curva acumulativa, dando se ve que es un LIM

Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales pesados y livianos por escasez de material.

En primer lugar por su abundancia hay que mencionar la plagioclasa que aparece tanto esclada como sin esclas, por lo general limpia y fresca, las mediciones de ángulos de extinción:  $\alpha' : M$ , dieron valores comprendidos entre  $15^\circ$  y  $24^\circ$ , lo que permite clasificarla como andesina. El contorno es subangular.

Le siguen en orden decreciente unas plaquitas amarillas de feldespato alterado, son de índice menor, turbias y subredondeadas.

Resto volcánico:



Plagioclasa	:	44,37 %
Feldsp. alterado:	:	20,70 %
Feldspato K.	:	8,87 %
Pasta volc.	:	8,87 %
Vidrio	:	5,91 %
Cuarzo	:	2,95 %
Muscovita	:	2,95 %
Biotita	:	1,77 %
Min. opacos	:	1,18 %
Microclino	:	1,18 %
Piroxeno	:	0,59 %
Hornblenda	:	0,59 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,48.

-----

G. H. 12

Var. Perfil 2

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 100 metros al sud del indicador "Playa de Chapadmalal", al comienzo de la playa, presenta estratificación muy escasa; se trata de un material fino, pulverulento, con numerosos poros y canalículos. Color: 5 YR<sup>4</sup>/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 5,99 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.:	0,0138 gr.	: 0,01 %	} arena
Entre 0,125-0,062 " " "	3,6620 "	: 4,07 %	
Menores de 0,062mm. } 36,12 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 34,81 %	} limo
	0,0312-0,0156 "	: 29,15 %	
	0,0156-0,0079 "	: 17,65 %	
	0,0078-0,0039 "	: 7,28 %	
	0,0039-0,00195 "	: 3,26 %	} arcilla
	0,00195-0,00098 "	: 1,14 %	
	0,00098-0,00049 "	: 1,24 %	
	Menores-0,00049 "	: 1,39 %	

### Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo una separación previa de minerales en pesados y livianos con Bromoformo (2,8) por el método de Clerici dando:

Minerales pesados: 0,41 %                      Minerales livianos: 99,59 %

### Estudio de la fracción liviana

Lo más abundante es la plagioclasa que aparece tanto mezclada como sin mezclas; las determinaciones de ángulos de extinción:  $\alpha' : M$ , permitieron ver que hay andesina de ácida a básica (ángulos de  $17^{\circ}$  a  $20^{\circ}$ .), también labradorita. Se vieron algunos individuos zonales y poca alteración, el contorno es subangular.

Sigue en orden decreciente el faldonato potásico que se presenta alterado (ortosa), tiene contorno de subangular a subredondeado.

El  Cuarzo  no tiene ningún carácter especial digno de mención, salvo su contorno subangular.

También se observo vidrio y  pasta volcánica  esta con microlitos de plagioclasa.

### Minerales pesados:

Hornblenda de hábito prismático y bordes subredondeados, pleocroísmo de verdosa a pardusca, con ángulo de extinción:  $\gamma : c$ , de  $15^{\circ}$ , aparece limpia y fresca. A continuación podemos mencionar, minerales opacos, magnetita, biotita, hornblenda basáltica, granate, zircón, epidoto, apatita, titanita, clinopiroxeno y turmalina.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

**Minerales livianos:**

Plagioclasa:	47,00 %
Feldespato :	20,14 %
Cuarzo :	13,43 %
Vidrio :	10,02 %
Pasta volc.:	8,95 %

**Minerales pesados:**

Hornblenda:	0,13 %
Min.opacos :	0,09 %
Hornblenda basáltica :	0,06 %
Magnetita :	0,06 %
Biotita :	0,05 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1.48.

-----

C.H. 13

Ver Perfil 2

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 100 metros al sur del indicador "Playa de Chapadmalal", al comienzo de la playa.

En el terreno presentaba estratificación irregular, a veces cruzada, con abundantes cuevas rellenas. Se trata de un material muy fino, pulverulento, algo poroso, presenta manchas negras y canaliculos.

Color: determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee: 5 YR4/4.

Análisis granulométrico

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 5,16 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám	: 0,1268 gr.	: 0,14 %	} arena fina
Entre 0,125-0,062 " " "	: 3,3890 gr.	: 3,69 %	

Menores de 0,062mm.	} 88,2036 gr.	0,062-0,0312	mm.	: 28,46 %	} limo
		0,0312-0,0156	"	: 33,55 %	
		0,0156-0,0078	"	: 13,17 %	
		0,0078-0,0039	"	: 10,29 %	
		0,0039-0,00195	"	: 5,27 %	
		0,00195-0,00098	"	: 2,49 %	

Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un L.D.M.

Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo una separación previa de minerales pesados y livianos, con Bromoformo (d:2,8) por el método de Clariai dando los siguientes resultados:

Minerales pesados: 2,13 %                      Minerales livianos: 97,87 %

Estudio de la fracción liviana:

Lo más abundante es la plagioclasa, que se ve tanto mezclada como sin mezclas, se observa zonación y bastante alteración.

Hay labradorita, andesina y oligoclasa con ángulos de extinción:  $\alpha'$ : M, de  $30^\circ$ ,  $26^\circ$ ,  $11^\circ$ , respectivamente. Contorno de subangular a subredondeado.

Feldespato potásico: aparece algo alterado (ortosa) y con contorno subangular.

Se pueden citar también: pasta volcánica que presenta microlitos de plagioclasa; vidrio y cuarzo.

Minerales pesados:

y humalina.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Minerales pesados:

Hornblenda : 0,90 %  
Anfite : 0,70 %  
Min. opacos : 0,15 %  
Magnetita : 0,08 %  
Biotita : 0,08 %  
Hornblenda  
basáltica : 0,08 %  
Niperstano : 0,05 %

Minerales livianos:

Plagioclasa : 55,60 %  
Feldespato K: 22,24 %  
Pasta volc. : 13,34 %  
Vidrio : 5,55 %  
Cuarzo : 1,22 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,48.

-----

G.H. 14

Var. Perfil 2

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 100 metros al sud del indicador "Playa de Chapadmalal", al comienzo de la playa. Se trata de un banco pequeño encima de la tosca, con poca estratificación; el material es fino, pulverulento, con poros y canalículos; presenta manchas negras bastante grandes, también hay otras blanquiscinas, así como grumos del mismo color que se disgregan con los dedos.

Color: 5 YR<sup>4</sup>/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos : ---

Humedad: 8,41 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám. :	0,5160 gr. :	0,60 %	} arena
Entre 0,125-0,062 " " " :	14,4330 gr. :	16,87 %	

Menores de 0,062 mm	} 70,5654 gr.	0,062-0,0312	mm. :	46,28 %	} limo
		0,0312-0,0156	" :	20,30 %	
		0,0156-0,0078	" :	3,83 %	
		0,0078-0,0039	" :	9,98 %	
		0,0039-0,00195	" :	0,65 %	} arcilla
		0,0195-0,00098	" :	1,19 %	
		0,00098-0,00049	" :	0,16 %	



Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIM.

#### Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo una separación previa de minerales en pesados y livianos con Bromoformo (d:2,8) por el método de Clerici dando:

Minerales pesados: 1,04 %

Minerales livianos: 98,96 %

#### Estudio de la fracción liviana:

Lo más abundante son las plaquitas amarillentas de feldespato alterado, se ven turbias y de contorno subredondeado.

Le sigue la plagioclasa, que se presenta tanto esclada como sin masas, hay ligera alteración y algo de impregnación de óxido de hierro; abunda la endoesina de sílice a básica, con ángulos de extinción:  $\alpha'$ : M, de  $14^{\circ}$  a  $25^{\circ}$ .

También se observa rota volcánica con micro-litas de cuarzo, se ve amarilla en parte por las impregnaciones de óxido de hierro; el feldespato potásico alterado a (ortosa) se ve subredondeado; el guzo con los caracteres comunes a todas las muestras y el vidrio incoloro y límpido.

#### Minerales pesados

Hornblenda: de hábito prismático, pleocroica de verde claro a oscuro, fresca, con ángulo de extinción:  $\gamma$  C, de  $22^{\circ}$ .

de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Minerales pesados:

Hornblenda :	0,39 %
Augita :	0,24 %
Min.opacos :	0,16 %
Hornblenda ba sált. :	0,05 %
Grenate :	0,03 %
Hipersteno :	0,02 %
Magnetita :	0,01 %

Minerales livianos:

Feldespato alterado :	44,04 %
Plagioclasa :	28,36 %
Pasta vols. :	10,86 %
Feldespato K. : (ortosa)	7,84 %
Cuarzo :	4,22 %
Vidrio :	3,62 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,48.

-----

G.H. 15

Nor. Roc. 11.2

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 100 metros al sur del indicador "Playa de Chapadmalal", al comienzo de la playa. Se trata de un banco pequeño, semejante al que corresponde a CH14, pero más claro y saliente. El material es fino, compacto, presenta manchas oscuras y zonas de coloración más clara que el resto. Hay poros y canaliculos, los primeros poseen hasta 1 cm. de diámetro.

Color: 10 YR5/4, se determinó por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico

Sobre 100gms. de muestra, con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 4,82 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.:	0,3012 gr	: 0,32 %	} arena	
Entre 0,125-0,062 " " "	: 11,0390 "	: 12,06 %		
Muestras de 0,062mm.	} 80,2822 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 51,41 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 17,42 %	
		0,0156-0,0078 "	: 10,33 %	
		0,0078-0,0039 "	: 4,46 %	
		0,0039-0,00195 "	: 1,74 %	} arcilla
		0,00195-0,00098 "	: 1,57 %	
		0,00098-0,00049 "	: 0,61 %	

Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIM.

#### Análisis microscópico:

En la fracción gruesa se hizo separación previa de minerales en pesados y livianos con Bromoformo ( $d:2.8$ ) dando:

Minerales pesados: 1.38 %

Minerales livianos: 98,62 %

#### Estudio de la fracción liviana:

Lo más abundante es la plagioclasa que se presenta tanto nacida como sin nacidas; por lo general fresca, pero a veces turbia por la alteración, siendo la más frecuente a material coelínico. Las mediciones de ángulo de extinción  $\alpha' : M$ , permitieron clasificarla como labradorita ( $34^\circ$ ) y andesina ( $18^\circ$ ), hay también oligoclasa, en menor cantidad, fue determinada por su índice, pues no se presentaron secciones buenas para ángulos. Se observaron ejemplares zonales muy lindos, el contorno es de angular a subredondeado.

Le sigue en abundancia el feldespato potásico (ortosa) que aparece alterado, se turbio y a veces opaco, de contorno subangular.

Vidrio: se presenta a veces incoloro y otras verdoso pardusco, tiene formas irregulares, es anguloso, subredondeado, con burbujas y principio de devitrificación; estriado de bordes convexos, convexos, con puntas. El índice es igual a 1,50, luego es vidrio liparítico.

El cuarc se ve subredondeado a subangular. La patita volcánica presenta microlitas de cuarzo.

dos, incolora o verdosa, se observan macías; su ángulo de extinción:  $\gamma : C$ , es de  $47^\circ$ .

**Hornblenda:** hábito prismático, pleocroísmo de verde pardusco claro a oscuro, ángulo de extinción máximo  $\gamma : C$ , de  $22^\circ$ , aparece fresca.

**Hipersteno:** hábito prismático, pleocroísmo de verdoso o rosado y con extinción recta. Se pueden citar también: minerales opacos, magnetita, hornblenda basáltica, granate y turmalina.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración, se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Minerales pesados

Augita : 0,42 %  
Hornblenda : 0,31 %  
Hipersteno : 0,22 %  
Minerales opacos : 0,17 %  
Magnetita : 0,12 %  
Hornb. basáltica : 0,09 %  
Granate : 0,01 %

Minerales livianos

Plagioclasa : 46,44 %  
Feldespato K. : 17,81 %  
Vidrio : 13,36 %  
Cuarzo : 12,72 %  
Pasta volc. : 8,27 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1.48.

-----

C. H. 16

Var. Perfil 2

La muestra se obtuvo en Chapadmalal, 100 metros al sur del indicador "Playa de Chapadmalal" al comienzo mismo de la playa.

Se trata de un sedimento estratificado, con rodados de tosca angulosos, hay intercalación de bancos conglomerádicos y se hallaron placas de caparazones de gliptodontios. Color: 10 YR6/2 ; determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Sobre 100 gramos de muestra con el método indicado, se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ---

Humedad: 2,04 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa, por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám.	: 1,8930 gr.	: 1,94 %	} arena fina	
Entre 0,125-0,062 " " "	: 3,1158 "	: 3,20 %		
Menores de 0,062mm.	92,1485 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 55,86 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 20,58 %	
		0,0156-0,0078 "	: 8,72 %	
		0,0078-0,0039 "	: 6,73 %	
		0,0039-0,00195 "	: 1,42 %	} arcilla
		0,00195-0,00098 "	: 0,65 %	
		0,00098-0,00049 "	: 0,47 %	

Con estos porcentajes se trazó la curva acumulativa, donde se ve que es un LIMQ.

#### Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo una separación previa de minerales en pesados y livianos, con bromoformo por el método de Clerici, dando:

Minerales pesados: 2.26 %                      Minerales livianos: 97.74 %

#### Estudio de la fracción liviana

Lo más abundante es la plagioclasa que se presenta tanto mezclada como sin mezclas, los ángulos de extinción permitieron clasificarla como labradorita ( $34^{\circ}$ ), andesina de ácida a básica ( $16-26^{\circ}$ ). El contorno es subangular.

El vidrio es bastante abundante, con formas diversas, bordes angulosos, con puntas, redondeados, ochavos, convexos, transparentes e incoloro o ligeramente amarillento. El índice de refracción es prácticamente igual a 1,50, luego es vidrio liparítico.

Feldespato potásico: Por lo general alterado (ortosa), y con contorno subangular. También se ve nafta volashina con impregnación de óxido de hierro y escaso microclino.

#### Minerales pesados:

En primer término aparece la gugita, con hábito prismático, fresca, verdosa clara, el ángulo de extinción  $\gamma : C$  es de  $49^{\circ}$ .

Hornblenda: prismática, pleocroica de verde clara a oscuro, ángulo de extinción  $\gamma : C$   $20^{\circ}$ , fresca.

Hipersteno: hábito prismático, pleocroico de verdoso a rosado y extinción recta.

netita, granate, epidoto, biotita, hornblenda basáltica y turmalina.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integridad, se obtuvieron los siguientes resultados:

Minerales pesados

Augita : 0,78 %  
Hornblenda: 0,66 %  
Hipersteno: 0,31 %  
Magnetita : 0,11 %  
Granate : 0,11 %  
Epidoto : 0,02 %

Minerales livianos:

Plagioclasa : 45,46 %  
Vidrio : 30,28 %  
Feldespato K: 11,36 %  
(ortosa)  
Pasta vols. : 8,33 %  
Microclino : 2,27 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,48.

-----



**G. 117**

**Var. Rocilla**

La muestra se obtuvo en Chapadmalal; al comienzo de la playa 100 metros al sur del indicado "Playa de Chapadmalal". Se trata de un sedimento algo estratificado en la base. En la parte media y superior los estratos son más gruesos y por de citarse la presencia de conchuelas. El material es fino, con abundancia de poros, siendo el tamaño de los mismos muy variable; presenta conchuecos y grumos oscuros, algunos de forma alargada, midiendo 1 cm. de longitud y algunos milímetros de diámetro, hay también manchas negras.

Color: 10 YR 7/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

**Análisis granulométrico:**

Sobre 100 gramos de muestra con el método indicado se obtuvieron los siguientes resultados:

Carbonatos: ----

Humedad: 4,20 %

Efectuado el tamizado, separadas las fracciones limosa-arcillosa por el método de la pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de 0,125 mm. de diám:	4,3126 gr.	: 4,57 %	arena
Entre 0,125 - 0,062 mm. " "	22,4242 " "	: 23,79 %	finas
	0,062-0,0312 mm.	: 35,31 %	
	0,0312-0,0156 " "	: 17,97 %	
	0,0156-0,0078 " "	: 9,16 %	limo
Menores de 0,062 mm.	0,0078-0,0039 " "	: 5,51 %	
	67,50 gr.		

0,0039-0,00195 mm. :	1.22 %	
0,00195-0,00098 " :	1.14 %	
0,00098-0,00049 " :	0,85 %	arcilla
menores-0,00049 " :	0,48 %	

Con estos porcentajes se trazo la curva acumulativa, donde se ve que es un limo arenoso.

Análisis microscópico:

En la fracción arenosa se hizo separación previa de minerales pesados y livianos con bromoformo, por el método de Clerici dando:

Minerales pesados: 2,32 %                      Minerales livianos: 97,68 %

Estudio de la fracción liviana:

Abunda mucho el vidrio, que posee las formas más variadas: convexo, cónico, con puntas, redondeado; a veces límpido e incoloro, pero por lo general verdoso pardusco, es - triado, con mucha impregnación de óxido de hierro, lo que le da un aspecto turbio, otros ejemplares poseen burbujas o sigas de desvitrificación. El índice es 1,5006, luego es un vidrio lipé- rítico.

Plagioclasa: tanto macrada como sin macras, se ven ejemplares zonales, el ángulo de extinción:  $\alpha'$ : M máximo de 22° permite clasificarla como andesina. En general aparece límpida y fresca aunque hay algunas alteradas. El contorno es subangular.

Feldespato potásico: comunmente alterado (ortosa), y subangular, También podemos citar cuarzo que a veces se ve microcristalino, y pasta volcánica con impregnación de óxido de hierro.

Minerales pesados:

Angita: verde clara, de hábito prismático y extremos redondeados

o terminados en punta; ángulo de extinción:  $\gamma$  : C  $46^{\circ}$ .

**Hornblenda:** pleocroica de verde claro o rosado, prismática y con extinción recta. Se vieron además: minerales opacos, granate, muscovita, biotita, hornblenda basáltica, zircón y magnetita.

Efectuado el recuento de minerales con platina de integración se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Minerales pesados:

Augita : 0,00 %  
Hornblenda: 0,53 %  
Hipersteno: 0,33 %  
Min.opacos: 0,23 %  
Magnetita : 0,16 %  
Granate : 0,03 %

Minerales livianos:

Vidrio : 36,03 %  
Plagioclasa: 25,60 %  
Feldespatos K. 17,07 %  
(ortosa)  
Cuarcos : 11,38 %  
Fasta volc.: 7,58 %

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1.48.

-----

HUMEDAD

Muestra	% de Humedad
CH 1	4,16
CH 2	8,14
CH 3	5,53
CH 5	5,37
CH 6	4,27
CH 9	7,14
CH 11	4,96
CH 12	5,99
CH 13	5,16
CH 14	8,41
CH 15	4,82
CH 16	2,04
CH 17	4,20

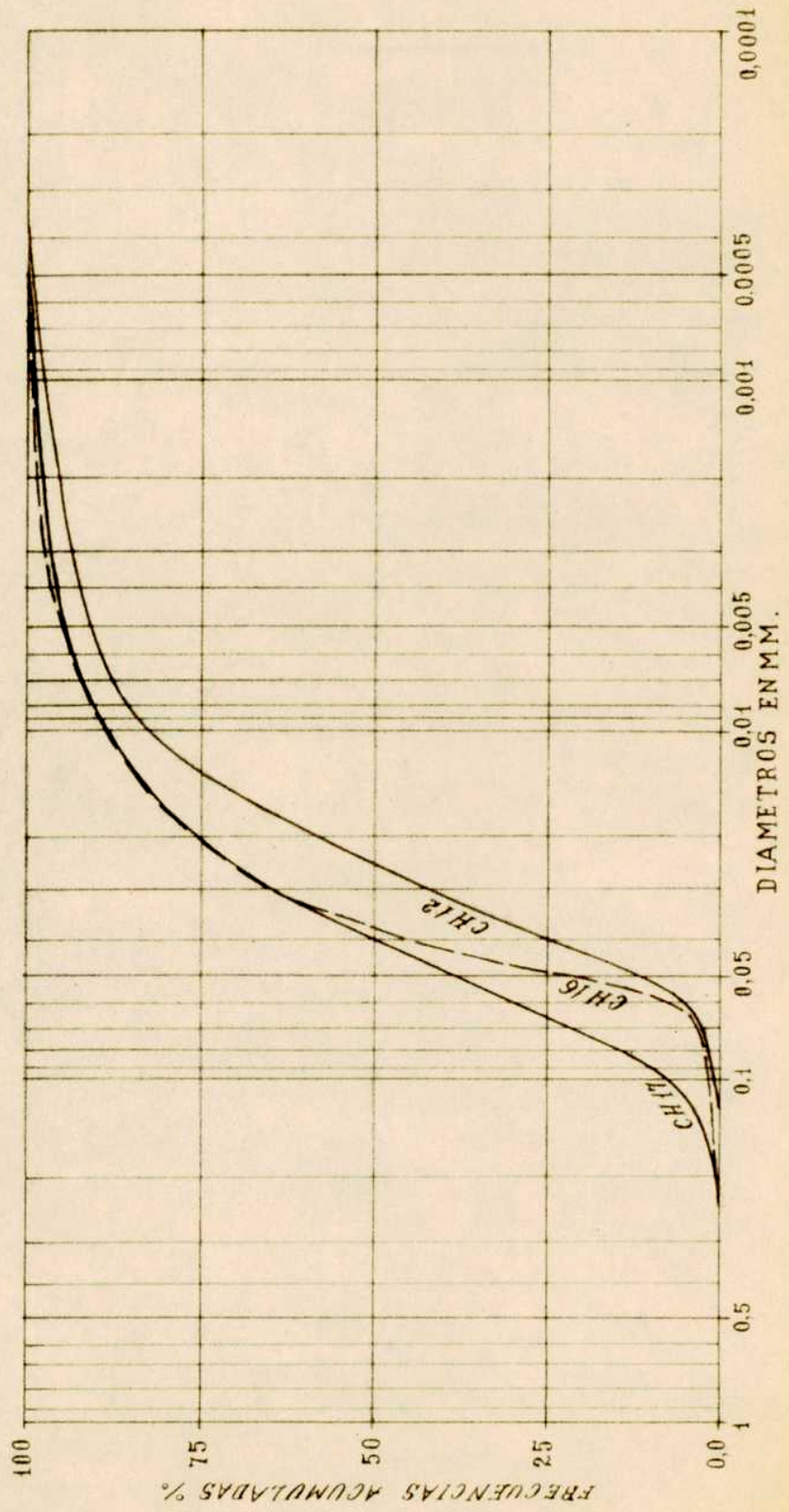
**Concentraci3n de carbonatos  
determinada con calcimetro**

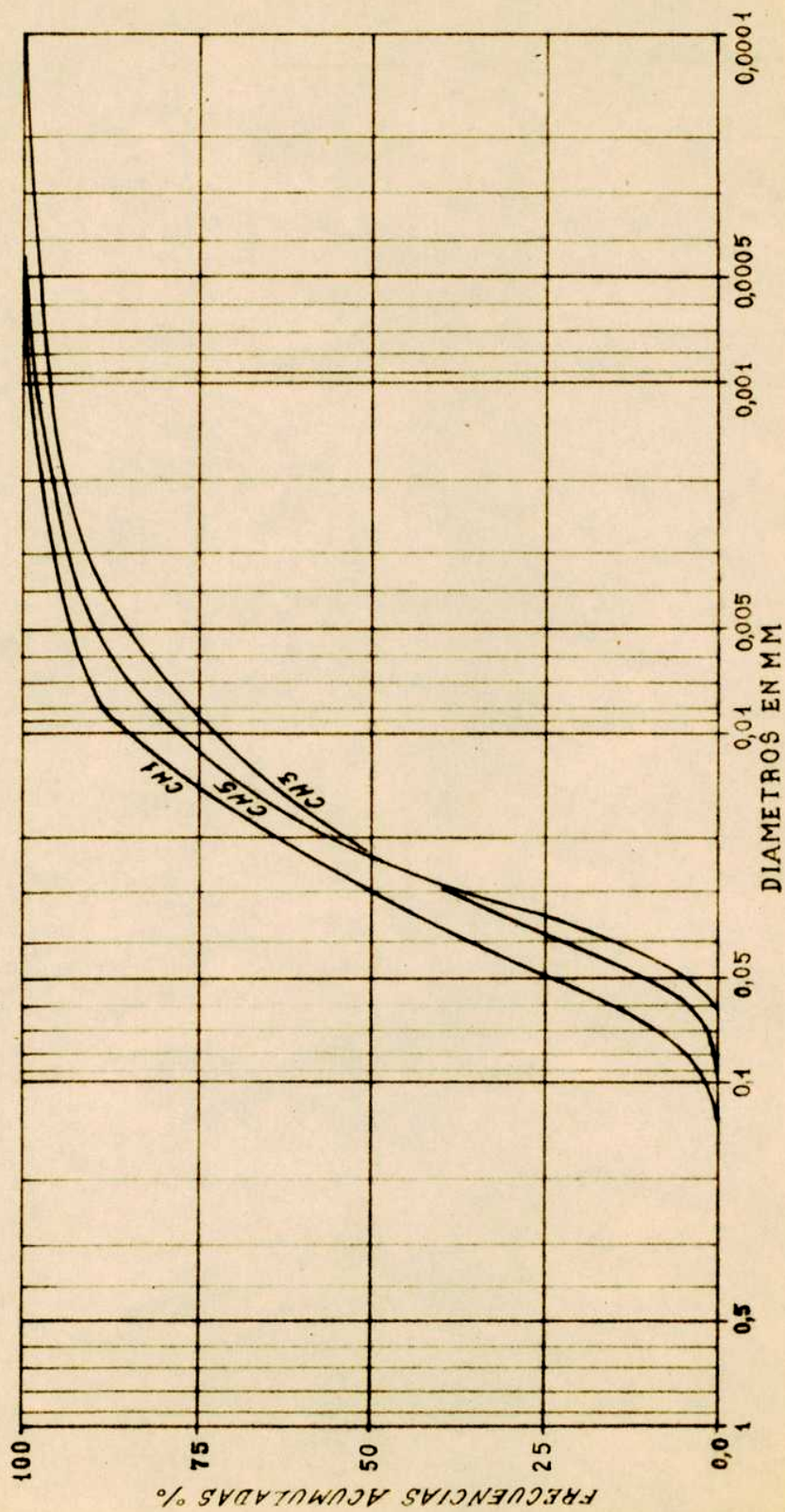
Muestra	% de Carbonato
CH 1	---

**Separación de minerales livianos  
y pesados por el método de Clerici**

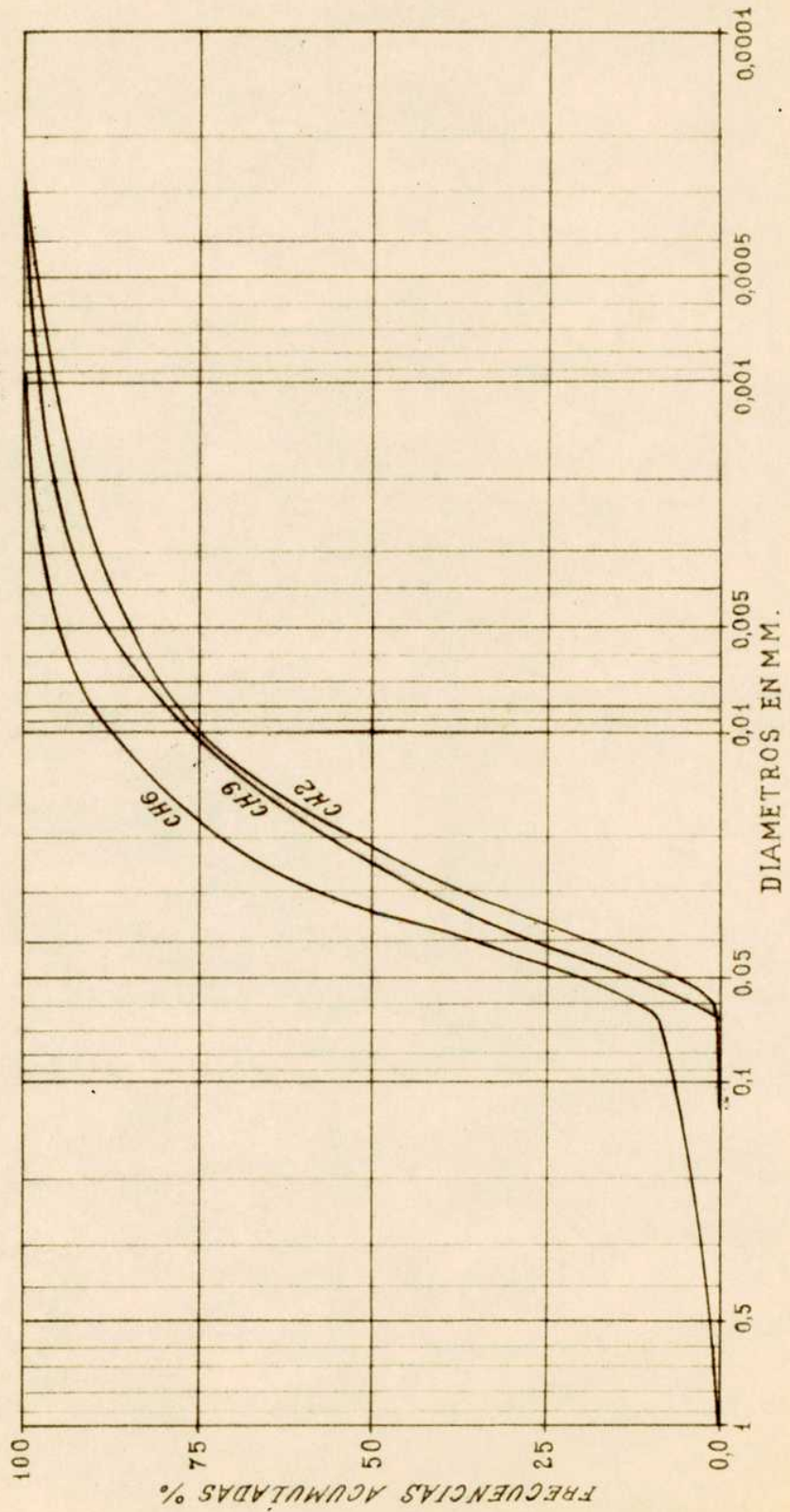
<b>Muestra</b>	<b>% minerales livianos</b>	<b>% minerales pesados</b>
CH 1	98,37	1.13
CH 2	98,78	1.22
CH 3	99,01	0,99
CH 5	--	--
CH 6	--	--
CH 9	--	--
CH 11	--	--
CH 12	99,59	0,41
CH 13	97,87	2.13
CH 14	98,96	1.04
CH 15	98,62	1.38
CH 16	97,74	2.26
CH 17	97,68	2.32

MESTRA	MAYOR Q. 125 MIS.	Q. 125 Q. 062 MIS.	Q. 062 Q. 0312 MIS.	Q. 0312 Q. 0156 MIS.	Q. 0156 Q. 0070 MIS.	Q. 0070 Q. 0039 MIS.	Q. 0039 Q. 00195 MIS.	Q. 00195 Q. 00098 MIS.	Q. 00098 Q. 00049 MIS.	MEMORIA DE Q. 00049 MIS.
CH 1	Q. 33	13,46	34,47	24,30	15,51	6,26	2,66	1,59	0,16	0,34
CH 2	Q. 11	0,40	36,01	25,56	16,71	0,15	6,66	2,70	1,29	2,33
CH 3	Q. 15	3,59	33,60	24,44	14,24	12,79	5,19	1,91	0,57	3,44
CH 5	--	0,76	34,82	30,36	16,76	9,42	3,27	3,57	0,09	0,95
CH 6	7,09	1,66	40,35	21,44	12,49	5,30	1,91	1,64	--	0,04
CH 9	--	0,75	39,10	24,60	16,47	10,62	4,06	2,30	0,19	1,03
CH 11	--	0,55	36,59	27,54	20,30	6,35	2,90	1,00	--	2,53
CH 12	0,01	4,07	34,01	29,15	17,65	7,20	3,26	1,14	1,24	1,39
CH 13	0,14	3,69	20,46	33,55	13,17	10,29	5,57	2,49	0,47	2,17
CH 14	0,60	16,07	46,20	20,30	3,80	9,90	0,65	1,19	0,16	0,09
CH 15	0,32	12,06	51,41	17,42	10,33	4,46	1,74	1,57	0,61	0,00
CH 16	1,94	3,20	55,06	20,50	0,72	6,73	1,42	0,65	0,47	0,43
CH 17	4,57	23,79	35,31	17,97	9,16	5,51	1,22	1,14	0,05	0,40









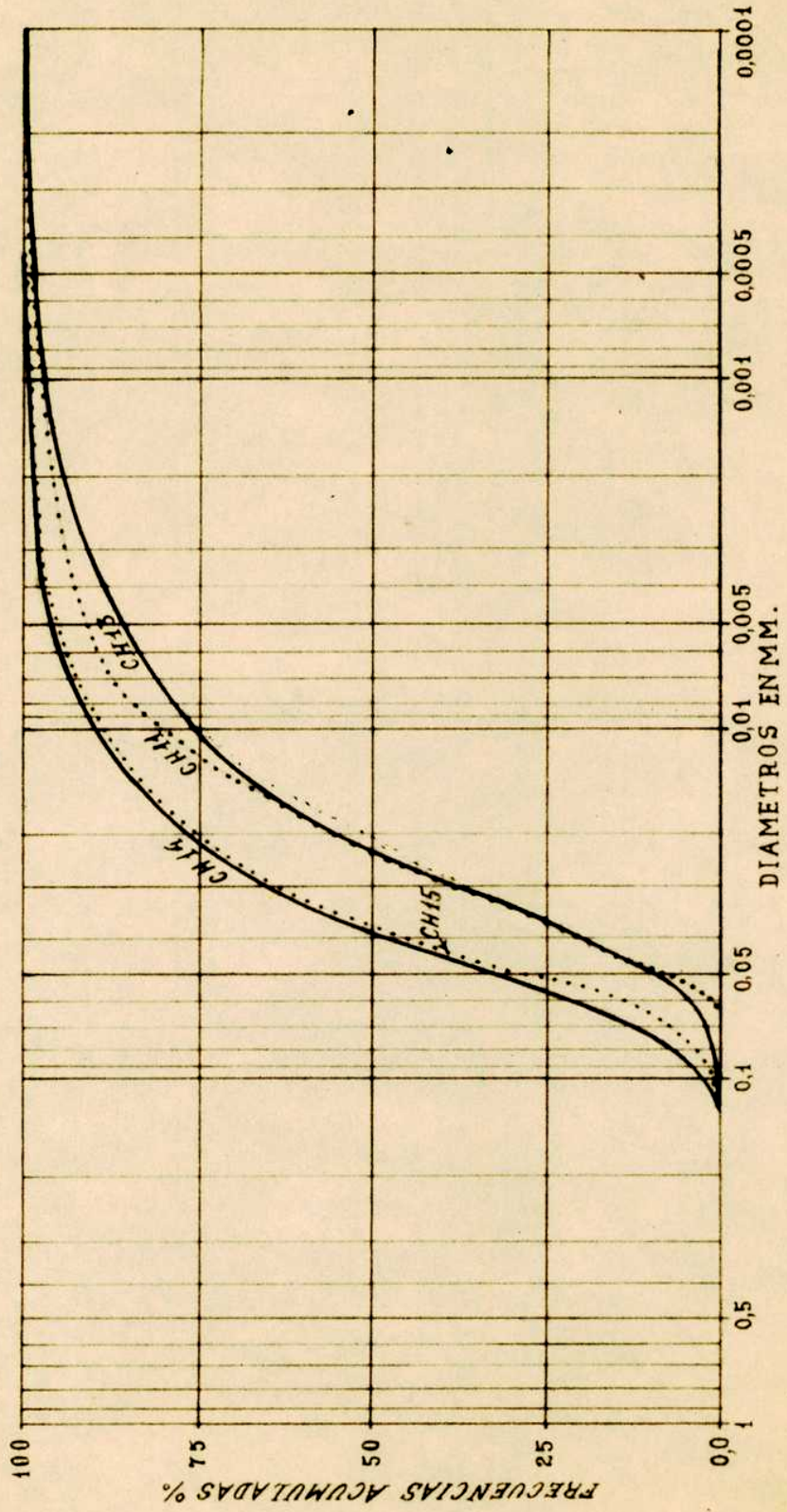
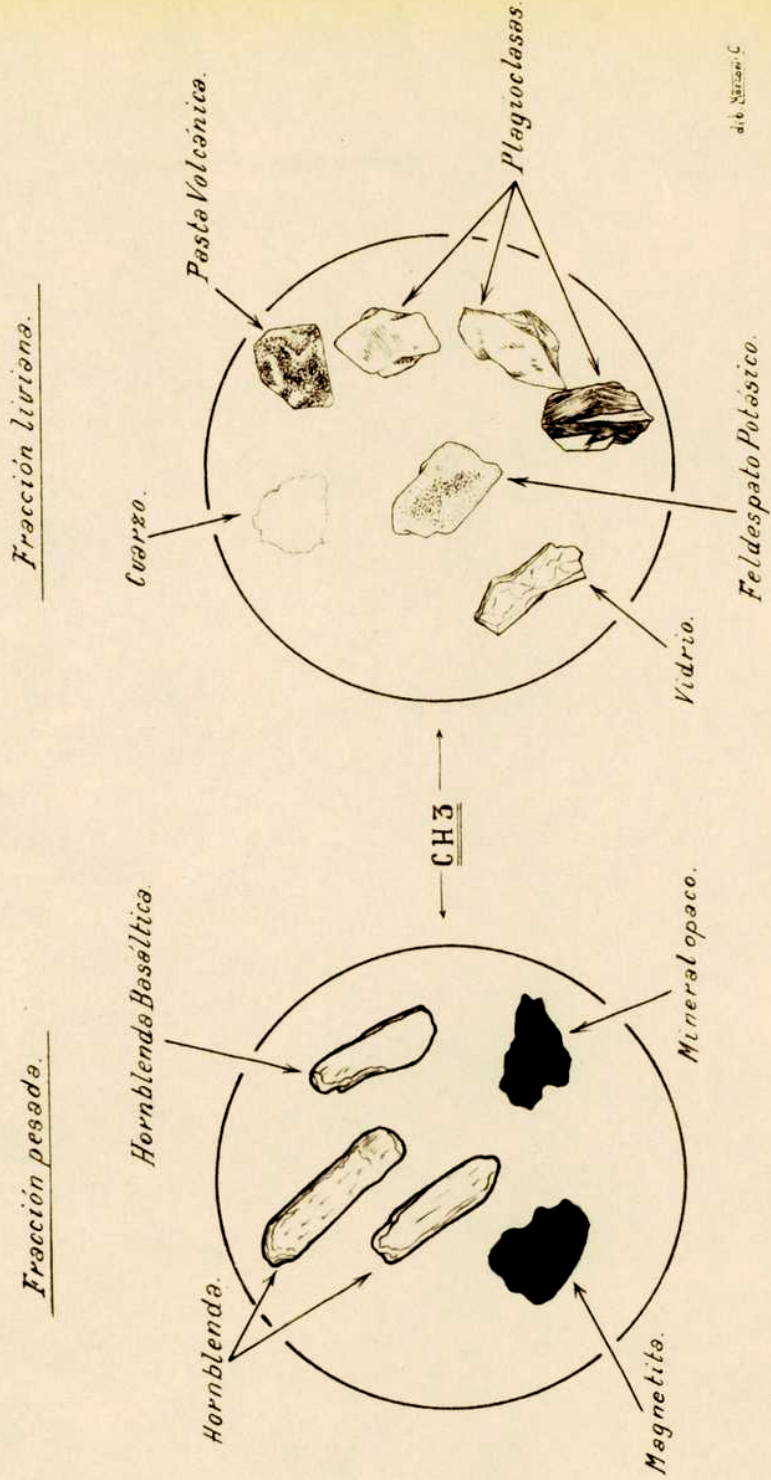
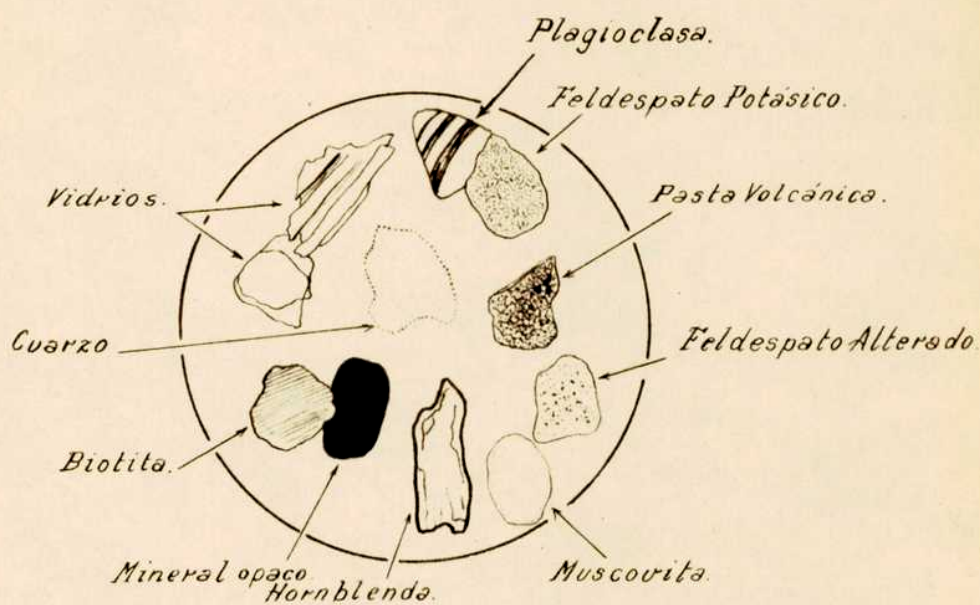


Fig. 1.



(Dibujo original) luz paralela x 225.

Fig. 2.



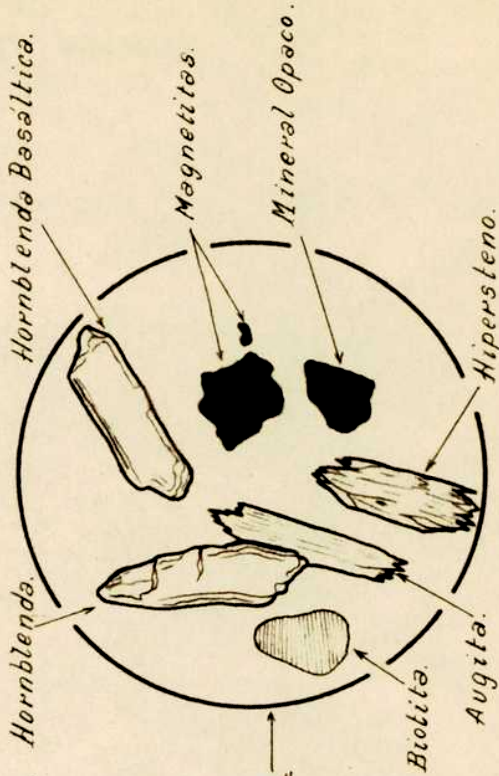
CH 6.

116. Mazzoni C

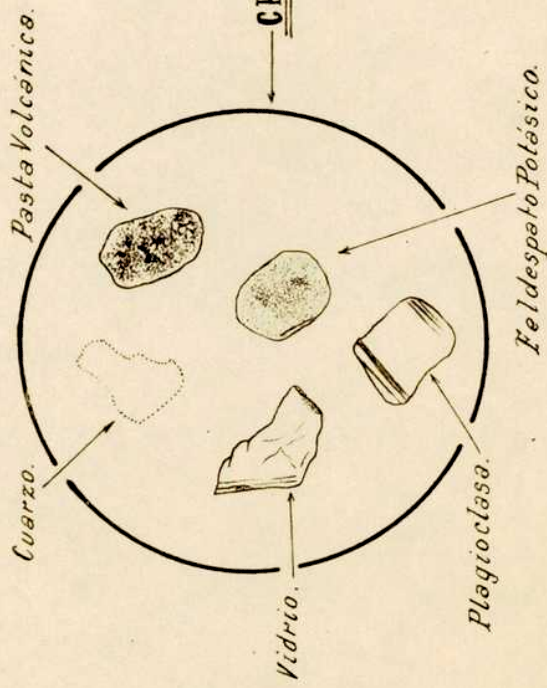
(Dibujo original), luz paralela x 225.

Fig. 3.

Fracción Pesada.



Fracción Liviana.



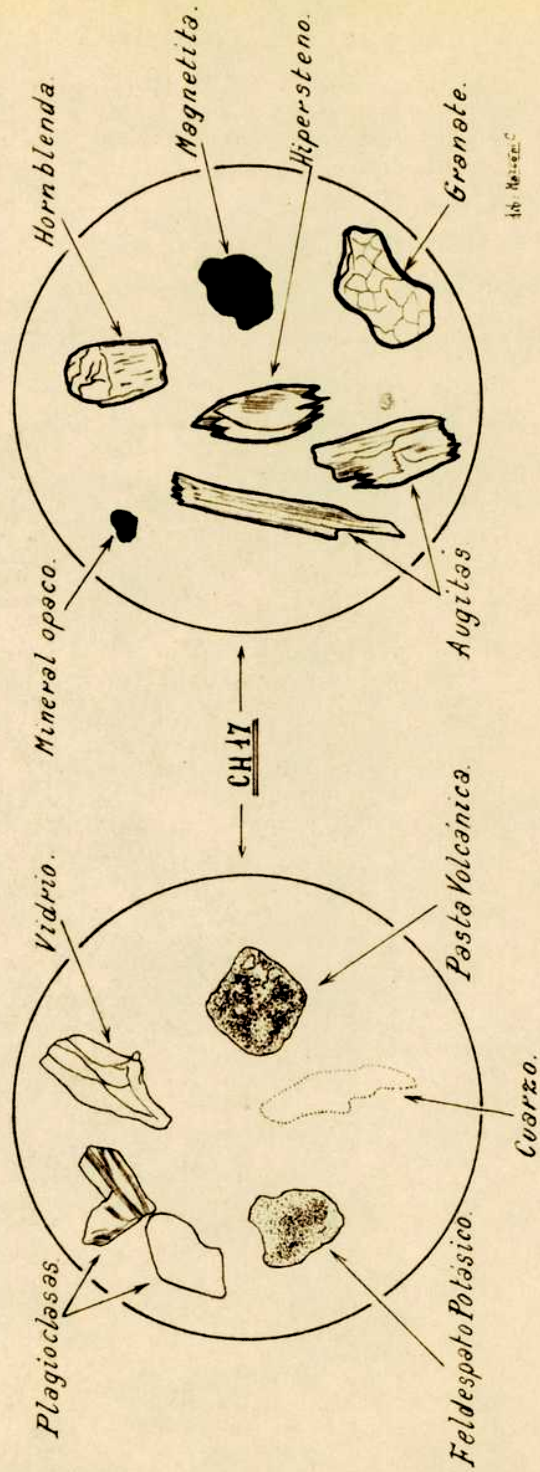
dib. Nazari C.

(Dibujo original), luz paralela X 225.

Fig. 4.

Fracción Pesada.

Fracción Liviana.



**CUADRO N.º PARAMETROS ESTADÍSTICOS**

<b>Muestra</b>	<b>Mediana M</b>	<b>Cuartil No.1 Q 1</b>	<b>Cuartil No.3 Q 3</b>	<b>Coficiente de Selección</b>	<b>Coficiente de Asimetría</b>
CH 1	0,03	0,01449	0,0490	0,544	0,7838
CH 2	0,02170	0,01	0,03636	0,524	0,7723
CH 3	0,02353	0,0086	0,03840	0,471	0,5967
CH 5	0,02353	0,01150	0,03465	0,576	0,7197
CH 6	0,03367	0,01783	0,04611	9,621	0,7255
CH 9	0,02484	0,01049	0,04164	0,50	0,7066
CH 11	0,02353	0,01296	0,03636	0,596	0,8517
CH 12	0,02484	0,01321	0,04	0,574	0,8557
CH 13	0,02353	0,01049	0,03636	0,536	0,6839
CH 14	0,03925	0,02169	0,05696	0,617	0,8019
CH 15	0,03705	0,02	0,05133	0,623	0,7478
CH 16	0,03762	0,02	0,0490	0,638	0,6927
CH 17	0,04	0,02	0,0553	0,551	0,8187

Muestra	Plagio clasa	Feldes. potásico ortosa	Vidrio	Cuarzo	Pasta Volcan.	Feldes. Alterado	Micro olino
CH 1	25,22	20,18	30,27	15,13	8,07	—	—
CH 2	33,94	20,99	6,17	13,58	7,41	14,82	2,47
CH 3	48,06	12,50	1,92	17,30	18,26	—	0,96
CH 5	46,29	11,43	1,71	7,43	25,15	—	1,14
CH 6	35,11	16,88	26,66	5,77	6,22	—	—
CH 9	43,35	37,57	1,15	5,20	9,24	—	—
CH 11	44,37	8,87	5,91	2,95	8,87	20,70	1,18
CH 12	47,-	20,14	10,07	13,43	8,95	—	—
CH 13	55,60	22,24	5,56	1,22	13,34	—	—
CH 14	28,36	7,84	3,62	4,22	10,86	44,04	—
CH 15	46,44	17,81	13,36	12,72	8,27	—	—
CH 16	45,46	11,36	30,28	—	8,33	—	2,27
CH 17	25,60	17,07	36,03	11,38	7,58	—	—



<u>Augita</u>	<u>Hipers</u> teno	<u>Muscov</u> vita	<u>Biotita</u>	<u>Hornbl.</u> basált.	<u>Magne</u> tita	<u>Miner.</u> opacos	<u>Granate</u>	<u>Epidotc</u>
0,18	0,22	—	0,01	0,01	0,42	0,08	—	—
0,17	—	—	—	0,06	0,10	0,17	0,05	—
—	—	—	—	0,03	0,18	0,24	—	—
—	—	2,28	—	—	—	1,14	—	—
0,44	—	3,55	3,55	—	—	1,33	—	—
—	—	1,15	0,57	—	—	0,57	—	—
0,59	—	2,95	1,77	—	—	1,18	—	—
—	—	—	0,05	0,06	0,06	0,09	—	—
0,70	0,05	—	0,08	0,08	0,08	0,15	—	—
0,24	0,02	—	—	0,05	0,01	0,16	0,03	—
0,42	0,22	—	—	0,09	0,12	0,17	0,01	—
0,78	0,31	—	—	—	0,11	0,23	0,11	0,02
0,99	0,33	—	—	—	0,16	0,23	0,03	—

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA MUESTRA CH 6

Se ha seguido el método clásico de análisis cuantitativo de rocas silíceas, operando por duplicado y a partir de un gramo (1 gr.) aproximadamente en cada caso, para los componentes generales.

Los metales alcalinos fueron determinados sobre porciones de 0,5 a 0,8 gr. y los elementos o compuestos no valorados, merecieron confirmación negativa de su presencia.

Sirvieron de guía para conducir las tareas analíticas, los tratados: A.W.Groves - Silicate Analysis Londres (1949) - J.M. Kolthoff, E.B. Sandell Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, Nueva York (1943).

Los datos obtenidos son:

$\text{SiO}_2$	:	51,08
$\text{Al}_2\text{O}_3$	:	22,04
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	:	8,55
$\text{FeO}$	:	0,70
$\text{TiO}_2$	:	0,62
$\text{MnO}$	:	---
$\text{MgO}$	:	3,13
$\text{CaO}$	:	1,18
$\text{Na}_2\text{O}$	:	1,74
$\text{K}_2\text{O}$	:	2,42
$\text{H}_2\text{O}$ (constitucional)	:	8,50
$\text{CO}_2$	:	---

### ANÁLISIS P.R. RAYOS X

Sobre el material de las muestras CH9, CH17, CH2, CH3, CH5, CH14, CH15 - que fué previamente separado para identificación de la fracción arcilla - se tomaron una docena de diagramas de polvo, utilizando una cámara de 14,52 cm., de diámetro, y radiaciones  $CoK\gamma$  y  $FeK\gamma$  con sus filtros respectivos.

La simple inspección visual de ellos, revela la presencia de minerales otros que los de las arcillas. El análisis mineralógico es infructuoso debido a la profusión de líneas intensas, que indican la presencia de más de un componente. A lo no obstante, es posible identificar "illita" (en el sentido general de Grim, Brey y Bradley, An. Mineral, 22, 813-829, (1937), por sus espectros "basales" de espaciados:  $d_{K\alpha}$ : 10, 0-4, 83-3,37-etc., que se destacan, por su posición en los diagramas, del resto de las líneas. La ubicación de estas líneas "illita" no varía después de un tratamiento con glicerol.

Tampoco aparecen después de dicho tratamiento las líneas de espaciado superiores ("basales") propias de las arcillas tipo Montmorillonita. Esto no excluye la posibilidad de su presencia en las muestras analizadas, puesto que los diagramas de arcillas del subsuelo de Bs. As. por ejemplo, y de otras provenientes de la alteración de vidrios volcánicos procedentes de distintos lugares del país, no exhiben, en una gran cantidad de casos, dichas líneas (este fenómeno ha sido citado para arcillas de ciertos suelos; ver por ejemplo R. Michaud-Coupt., Rend. 220,53 - 54, 1945).

Además las bandas tipo (hk) no serían visibles por superponerse las líneas que aparecen en gran número en estos diagramas.

**En resumen: las fracciones examinadas consisten de una mezcla de minerales. La identificación del material arcilloso que pudiera haber en ellas resulta prácticamente imposible.**

-----

### EL INTERCAMBIO IÓNICO EN LA MUESTRA CH5

La capacidad de captar e intercambiar iones en la superficie de la red cristalina y en los espacios interreticulares, manifiesta en muchos silicatos en alto grado de división, se ha podido comprobar y medir en la muestra CH5.

Se ha elegido para ello el catión amonio ( $\text{NH}_4$ ), por ser uno de los más usuales en la apreciación de la actividad adsorbente de las arcillas.

La investigación ha tenido en este caso, por finalidad, ensayar y medir la aptitud de la muestra para fijar el catión ( $\text{NH}_4$ ). Para ello se la ha puesto en contacto prolongado con una solución 2N. de acetato de amonio, procurando una mezcla íntima mediante constante remoción.

Se admite que, no obstante la rapidez con que se adsorben los iones un contacto de dos horas asegura la saturación y en este caso así se ha procedido.

La muestra se escurre luego a fondo por succión al vacío, sin otro lavado que el de la misma solución de acetato de amonio 2N., de manera de mantener el equilibrio de adsorción. La posterior separación del impregnante, se realiza con repetidos pasajes de alcohol de 95%, hasta que la muestra quede sobre el filtro, perfectamente seca. Se la trata luego con ácido clorhídrico 2N., para desalojar el  $\text{NH}_4$  en forma de cloruro, recibiendo la solución formada de esta sal en un recipiente de filtración al vacío, limpiado con todo cuidado. Captado así todo el amoníaco que formaba parte del adsorbato se lo valora, refiriendo los resultados a cien partes de la muestra tomada.

tra tomada. Arthur White parte de 100 gr. de arcilla o lo equivalente a 100 gr. de ella, desecada a  $100^{\circ}\text{C}$ , y en este caso el método de destilación alcalina y la valoración acidimétrica resulta preciso y eficaz.

En el caso de esta muestra CH5 no se pudo aplicar el método de A. White por la exigua cantidad de minerales obtenidos tras pocas separaciones.

Se pensó entonces adoptar la valoración colorimétrica del amoníaco por "neutralización".

El procedimiento es el siguiente:

0,1 gr. (un decigramo) de la muestra se pone en contacto con suficiente cantidad de acetato de amonio  $\text{Zn}$ ., como para que quede completamente cubierta, usando al efecto un vasito de puros, de 100 ml.

Después de dos horas, a lo largo de las cuales se ha agitado la mezcla varias veces, se traslada el todo a un filtro pequeño de Schott adaptado a un frasquito de filtración al vacío, unido a la trompa de agua. Producido el escurrimiento, luego de haber llevado al filtro todas las partículas de muestra, mediante varilla y solución impregnante  $\text{Zn}$ ., se lava a fondo el acetato remanente, con 5-6 porciones de alcohol de  $95^{\circ}$ , escurriendo bien cada vez.

Vertidos los líquidos de lavajes, lavado escrupulosamente el frasco de filtración, con agua bidestilada, libre de amoníaco, se inserta nuevamente el filtro de Schott con la muestra adsorbida y se cubre con  $\text{HCl Zn}$ ., dejando 15' en contacto. Se reúne el frasco a la trompa y filtra la solución de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  formada. El tratamiento clorhídrico se repite 3-5 veces, hasta que una gota de líquido filtrante, no coloree sobre placa, al reactivo Hessler-Jackson.

La muestra descrita se desecha y la solución de cloruro de amonio se pasa cuantitativamente a un matras aforado de 250ml., completando al ensayo con agua bidestilada.

La comparación colorimétrica se hace con la serie de patrones escalonados según R. Danet, obteniéndose en forma directa la concentración en la muestra desconocida o problema.

El citado autor preconiza a este fin la preparación de una solución madre de:

$\frac{KCrO_4}{2}$	10 % eq.	0,8 ml.
$Co(NO_3)_2$	10 % eq.	22 "
$H_2O$	s.s.p.	100 "

El color conferido por los componentes corresponde al producido por el reactivo de Nessler para altas concentraciones de amoníaco (0,01 gr.%).

Sus diluciones con agua bidestilada en las relaciones:

05/10    1/10    2/10    3/10    5/10    10/10

corresponden a: 0,5, 1, 2, 3, 5 y 10 mg.  $NH_3$ /litro

La comprobación de la constancia en los resultados producidos por este "modus operandi" se evidencia en el hecho de que, por la circunstancia de haberse tratado dos muestras, por duplicado, cada vez las cantidades de  $NH_4$  adsorbidas y puestas en evidencia por nesslerizada han resultado ser proporcionales a los pesos de muestras tomadas al efecto, vale decir, la consistencia de los

### Cálculos

Das porciones de 0,1 gr. de muestra, de la que se conoce el porcentual de humedad (agua higroscópica) adsorbieron tanto amoníaco, según la técnica anteriormente expuesta, como para que 2,5 ml. de un total de 250ml. dieran una intensidad de color promedio entre el penúltimo y último tubos de la escala de R. Danet.

Concentración:  $\frac{1}{2} (5 \cdot 10) = 7,5$  mg./litro... en el tubo en comparación con un volumen total de 10 ml.

Siendo la dilución: 10 %.  $2,5 = 4$ ; ... resulta:

$$7,5 \times 4 \times \frac{250}{1000} = 7,50 \text{ mg... en } 0,1 \text{ gr. de muestra}$$

Con lo que, por cada 1 gramo, corresponden:

$$0,075 \text{ gr. de } \text{NH}_3 \text{ adsorbido}$$

$$\text{Corrección por humedad, (4,27 \%)} \therefore 0,075 \times \frac{100}{95,73} = 0,077$$

Capacidad de intercambio básico: 7,7 %

---



### CONCLUSIONES

- 1.- El material que forma estas muestras es difícil de disgregar.
- 2.- Color: varía de 5 YR al 10 YR de la Rock-Color Chart Committee.
- 3.- Prácticamente no presenta Carbonatos.
- 4.- Observando las curvas acumulativas vemos que los sedimentos están bastante seleccionados, pues dichas curvas son muy semejantes, con más o menos la misma inclinación: corresponden a Limas, siguiendo a Frenguelli puede clasificarse como limo lacustre.
- 5.- Como las muestras tienen un porcentaje arenoso adecuado, se pudo hacer separación de minerales pesados, predominando ampliamente la fracción liviana, con un porcentaje que varía de 99,59 % a 97,68 %.
- 6.- En la determinación microscópica se ve que predomina la plagioclasa: labradorita, andesina, se presenta por lo general fresca con zonación bien marcada y con ejemplares tanto zonados como sin zonar. Sigue en abundancia el feldespato potásico (ortosa), en algunas el vidrio (hiperfítico).  
Entre los minerales pesados en orden de abundancia: la hornblenda, minerales opacos (magnetita y óxidos de Mn. determinados químicamente), augita, hipersteno.
- 7.- En el análisis por Rayos X, se vio que las muestras consisten en una mezcla de minerales y la identificación del material arcilloso es imposible; se nota la presencia de "illita".
- 8.- La capacidad de intercambio de bases de 7,7 %

- 9.- Por el índice de refracción la arcilla pertenece a la "Montmorillonita"
- 10 .- Estas muestras que pertenecen al Chapadmalense de salal son muy semejantes a las del Ensenadense que en la Tesis "Contribución a la sedimentología del de la Capital Federal", con algunas diferencias por dificultad en la disgregación y menor proporción de arcilla.

*S. Lucia Orpodi*

Escritura

## **BIBLIOGRAFIA**

- Bado, F., 1920, Investigaciones petroquímicas del :  
Rev. Museo de La Plata, Tomo XXV, pag. :
- Cappannini, D.A., Geodafología del curso inferior del :  
do de la prov. de Bs.As. IDIA, año V, Nos. :  
Bs.As.
- Frangulli, J., 1921, Los terrenos de la costa Atlántica  
alrededores de Miramar (prov. de Bs.As.),  
relaciones. Bol. Academ. Nac. de Ciencias  
XXIV, 325-485, Córdoba.
- Frangulli, J., 1922, Loess pampeano. Rev. Universitari  
Nos. 2 y 3. Paraná.
- Frangulli, J., 1922, Edad del loess pampeano dentro de  
glacial-interglacial. "Fronter", año I,  
Paraná.
- Frangulli, J., 1925, Loess y limos pampeanos. An. Soc. A  
Geogr. "Gea", No. 1, pág. 1-88
- Frangulli, J., 1928, Observaciones geológicas en la re  
tama sur de la Provincia de Bs. As. An  
Cienc. Educ., tom II, pág. 1-145. Pagan
- Frangulli, J., 1933, Clasificación de los terrenos pam  
Anal. de Soc. Cienc. de Santa Fé, Vol. V
- Frangulli, J., 1944, Forma y origen de la pampa, Bol. ( :  
3, 1-4, Buenos Aires.
- Frangulli, J., 1945, El piso Platense, Rev. Museo de L  
Nueva Serie, Geología, Vol. II, 287-311, L
- Frangulli, J., 1955, Loess y limos pampeanos. Serie te  
Didáctica No. 7, Univ. Nac. de La Plata.
- Groves, A.W., Silicate Analysis. Londres 1949.

- Kantor, M., 1922, Monte Hermoso en relación con el origen del lizo y loess pampeano. Rev. Museo de La Plata, tomo XXVI, pag. 281-329.
- Kolthoff, J.M., E.B. Sandell, 1943, Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, N.York.
- Krumbein, W.C., y Pettijohn, F.J., 1938, Manual of Sedimentary Petrography, N.York.
- Pastore, F., 1954, Sobre la determinación de las plagioclasas por la medida del ángulo de extinción  $\chi$ , en secciones perpendiculares al eje cristalográfico  $a$ . Rev. de la As. Geol. Arg. tomo IX, No. 3, págs. 172-182.
- Pettijohn, F.J., 1949, Sedimentary Rocks. New York.
- Roth, S., 1921, Investigaciones geológicas en la llanura pampeana. Rev. Museo de La Plata, tomo XXV, págs. 135-142.
- Rubinstaller, R.E., 1954, Algunas arcillas de la Roc. Argentina, Estudio físico-químico. Rev. Inst. Nac. de Inv. de las Ciencias Naturales. Tomo III, No. 5, págs. 341-351, Buenos Aires.
- Teruggi, M.E., 1954, El material piroclástico en la sedimentación Cuaternaria Argentina. Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo IX, No. 3, págs. 184-190.
- Winchell, A.H., 1933, Elements of optical Mineralogy. An introduction to microscopic petrography. Part. II, Descriptions of minerals. New York.

- 1.- Palabras previas
- 2.- Plan tesis
- 3.- Investigación Bibliográfica
- 4.- Investigación de Laboratorio
- 5.- Tabla XVI, Tiempos de sedimentación
- 6.- Ubicación de las muestras
- 7.- Estudio de la muestra CH1
- 8.- Estudio de la muestra CH2
- 9.- Estudio de la muestra CH3
- 10.- Estudio de la muestra CH5
- 11.- Estudio de la muestra CH6
- 12.- Estudio de la muestra CH9
- 13.- Estudio de la muestra CH11
- 14.- Estudio de la muestra CH12
- 15.- Estudio de la muestra CH13
- 16.- Estudio de la muestra CH14
- 17.- Estudio de la muestra CH15
- 18.- Estudio de la muestra CH16
- 19.- Estudio de la muestra CH17
- 20.- Porcentajes de humedad y carbonatos
- 21.- Separación de minerales pesados y livianos
- 22.- Porcentajes para el trazado de las curvas acum.
- 23.- Curva acum. de las Muestras: CH1, CH3, CH5
- 24.- Curva acum. de las Muestras: CH2, CH6, CH9
- 25.- Curva acum. de las Muestras: CH11, CH13,  
CH14, CH15
- 26.- Curva acum. de las Muestras: CH12, CH16,  
CH17
- 27.- Dibujos (fracción liviana y pesada) de CH3
- 28.- Dibujo CH6

- 29- Dibujo (fracción liviana y pesada)  
de CH14
- 30- Dibujos (fracción liviana y pesada)  
de CH17
- 31- Parámetros estadísticos
- 32- Porcentaje de minerales
- 33- Análisis químico
- 34- Análisis de por Rayos X
- 35- Intercambio iónico
- 36- Conclusiones
- 37- Bibliografía
- 38- Índice

-----