

Tesis de Posgrado

Contribución a la sedimentología del pampeano de la Capital Federal

Rampoldi de Bronzini, María Antonia

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. 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:

Rampoldi de Bronzini, María Antonia. (1956). Contribución a la sedimentología del pampeano de la Capital Federal. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0896_RampoldideBronzini.pdf

Cita tipo Chicago:

Rampoldi de Bronzini, María Antonia. "Contribución a la sedimentología del pampeano de la Capital Federal". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1956. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0896_RampoldideBronzini.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

RESUMEN DEL TRABAJO DE TESIS : "CONTRIBUCION A LA
SEDIMENTOLOGIA DEL PAMPEANO DE LA CAPITAL FEDERAL"

Esta Tesis, y la de la Srta. T. Lucia Trípodí "Estudios Sedi-
mentológicos de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal", se
hicieron con materiales del Pampeano, con el objeto de comparar
los resultados, como puede observarse en las conclusiones.-

"Los terrenos Cuaternarios de las Pampas argentinas, constitui-
dos por una serie de sedimentos tenues, aparentemente uniformes,
de color pardo; desde el punto de vista genético- según Frenguelli²
se diferencian en dos grupos principales: loess y limos". A estos
terrenos pertenecen las muestras analizadas, recogidas por el Dr.
Félix Gonzalez Bonorino en dos perforaciones realizadas en la
Capital Federal por Obras Sanitarias de la Nación.- La primera, en
la intersección de las calles Beiró y Mercedes, muestras BM 15,
BM 35, BM 36 y BM 39.-

La segunda en la esquina de Directorio y José María Moreno
C 1, C 2, C 3, C 6, C 7, C 8, C 13 y C 36.-

Desde Darwin y D'Orbigny muchas son las hipótesis que se han
emitido para interpretar la génesis de este conjunto, las opinio-
nes fueron variando hasta la actualidad (1955) en que el Dr. Fren-
guelli 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 feldes-
páticas de las sierras, bajo clima árido; el limo depositado en el

cauce de rios, 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 ocasionaran oscilaciones del suelo provocando reactivaciones y resedimentaciones.-

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

Para distinguir loess y limos, Frenguelli considera: 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 varia de un punto a otro, es irregular y granulosa.-

El color del loess es más 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.-

Considerando las 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, en 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 loessoides; 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, andesina, oligoclasa, aparecen frescas, con estructura zonal y algunas inclusiones.-

El feldespató potásico se presenta 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 varia desde 2,4 % como mínimo hasta 7,72 % como máximo.-

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 HC 1 4 N.-

Prácticamente no presentan carbonatos con excepción de BM 39, 2,45 %; C 8 1 %; C 2,0,9 % y BM 35, 03 % .-

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 excepto BM 39 que es una arcilla limosa, y C 7 y C 36, limos arcillosos.-

Se hizo análisis microscópico y recuento de minerales con platina de integración; en muy pocas muestras pudo efectuarse separación de minerales pesados debido a la escasez de material arenoso. Se utilizó el método de Clerici, basado en el uso de bromoformo, cuya densidad 2,82 permite separar los minerales de δ menor a 2,8 (livianos) de los de δ mayor a 2,8 (pesados).- Predomina ampliamente la fracción pesada con un porcentaje que varía entre 99,83 y 99,20 %.-

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

Entre los minerales pesados predominan los opacos, magnetita; hornblenda común y basáltica, augita, hiperateno.-

Al hacer el análisis con rayos X de la fracción arcillosa, se clasificó el material como perteneciente al grupo de las montmorillonitas.- Se comprobó además presencia de illita.-

Efectuase luego el análisis químico de la parte arcillosa de la muestra C 36 obteniendo los siguientes resultados:

SiO ₂	:	51,38	MgO	:	2,21
Al ₂ O ₃	:	22,27	CaO	:	1,09
Fe ₂ O ₃	:	9,83	Na ₂ O	:	6,88
FeO	:	0,58	K ₂ O	:	1,75
TiO ₂	:	1,16	H ₂ O (Constitución)	:	8,08
MnO	:	--	CO ₂	:	--

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 Ensenadense de la Capital Federal son muy semejantes a las del Chapadmalense, extraídas en las playas de Chapadmalal y estudiadas por la Srta. T. Lucia Trípodí, con ligeras diferencias, tales como mayor facilidad de disgregación y mayor riqueza en arcilla.-

Laura Trípodí

FCEN-BA.

T E S I S

CONTRIBUCION A LA SEDIMENTOLOGIA DEL PAMPEANO
DE LA CAPITAL FEDERAL

Presentada por:

MARIA ANTONIA RAMPOLDI DE BRONZINI

Para optar al título de Doctora en Ciencias Naturales

Noviembre 1956

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

TRAB. FINAL! 896

896

1940

A NEW PATTERN

PALABRAS PREVIAS

Esta Tesis "Contribución a la Sedimentología del Pampeano de la Capital Federal" y la de la Sta. T. Lucía Trípodi "Estudio sedimentológico de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal"; 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. Felix 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 reconocida. Cuando por razones de estudio debió ausentarse del país, continué mi trabajo con la Dra. Zulma de Cetrángolo, quien tiene gran experiencia en esta rama de la Petrografía, por constituir su especialidad en el Instituto de Geología de esta Facultad de Ciencias. A ella debo mi más sincero agradecimiento, pues su buena disposición, sus orientaciones y directivas prácticas, allanaron en todo momento las múltiples dificultades del trabajo.

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

Señalo mi reconocimiento a las autoridades de la Dirección Nacional de Minería, y en especial al Dr. César R. Vilela, Jefe del Servicio Hidrogeológico, que me facilitaron el tiempo necesario para llevar a feliz término esta tesis.

Quedo también muy agradecida al Dr. Roberto Poljak que

efectuó el análisis de rayos X de las muestras, en el Laboratorio de Física de esta Facultad y en la Comisión Nacional de Energía Atómica.

A la señora Elia M. de Corini, quien con su característica buena voluntad realizó los dibujos y diagramas de este trabajo, mi más sincero reconocimiento.

PLAN DE TESIS

CONTRIBUCION A LA SEDIMENTOLOGIA DEL PAMPEANO DE LA CAPITAL FEDERAL

A. - Investigación bibliográfica

- 1) Antecedentes sobre la estratigrafía del Pampeano en general.
- 2) El problema del loess y su origen. El loess en la formación pampeana.
- 3) Antecedentes sobre la litología del Ensenadense en general.

B. - Investigación de laboratorio

Sobre muestras recogidas en excavaciones y perforaciones en el subsuelo de la Capital Federal.

- 1) Características superficiales de los sedimentos del Ensenadense: 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 isocorientados. Medida de los índices de refracción.
- 5) Propiedades físicas y fisicoquímicas de la fracción arcillosa. Capacidad de intercambio de bases.
- 6) Conclusiones.

A) INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA

Antecedentes sobre la estratigrafía del Pampeano. El problema del loess y su origen.

"Los terrenos cuaternarios de las pampas argentinas, constituidos por una serie de sedimentos tercos, aparentemente uniformes, de color pardo; desde el punto de vista genético-según Freguelli- se diferencian en dos grupos principales: loess y limos". A estos terrenos pertenecen las muestras analizadas, que fueron recogidas en la Capital Federal, en terrenos de Obras Sanitarias de la Nación.

Desde Darwin y D^oOrbigny se han emitido numerosas hipótesis para interpretar la génesis de este conjunto. Las opiniones fueron variando, así D^oOrbigny (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 el 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, fué ocupada por un estuario inmenso, en el que numerosos ríos vertían sus aguas y acumulaban los sedimentos que hoy constituyen el terreno pampeano.

Bravard (1857), consideró que estos depósitos eran el producto de acciones continentales, interviniendo los agentes atmosféricos.

Doering (1884), dedujo que las serras de Córdoba habían provisto los elementos que forman la llanura pampeana, estos materiales arrastrados por los ríos se depositaron en el fondo de un mar que de esta manera se rellenó paulatinamente.

Burmeister (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 terrosas que formaron los sedimentos pampeanos lacustres.

Los vientos transportaron y acumularon en los parajes secos, materiales eólicos; 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 este es fluvial y lo compara al europeo.

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

S. Roth (1921), sostiene que el loess se forma en todos los lugares donde hay tierra vegetal; luego el loess pampeano no tiene el mismo origen que la tierra vegetal; es tierra vegetal que ha perdido las sustancias orgánicas y se convierte en fósil.

En su génesis han intervenido dos procesos: sedimentación y loessificación.

En la sedimentación participaron el viento y el agua; la loessificación se ha verificado en la tierra vegetal que está en contacto con la atmósfera, donde podía realizarse 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. Fringuelli (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 lagos y pantanos; el loess está compuesto por 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 ingresiones marinas. 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.

Los movimientos interiores intervinieron ocasionando oscilaciones del suelo muy activas en algunos sectores, provocando reactivaciones y resedimentaciones.

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

Willis y Rovereto; considera que los sedimentos pampeanos por su naturaleza y distribución reflejan los cambios climáticos del Cuaternario.

Tiene en cuenta en cada piso de nuestra serie dos subpisos: uno en el que predominan depósitos aluvionales (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 chapalmalense, Ensenadense y Lujanense; y son materiales acumulados, bajo clima seco (predominio de loess) los que constituyen los pisos Bonaerense, Flatense y Cordobense.

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

Frenquelli distingue en los sedimentos pampeanos: La alta terraza y la baja terraza. El peldaño de la alta terraza formado por los sedimentos del Chapalmalense, Ensenadense y Bonaerense, mientras que la baja terraza la forman el Lujanense, Flatense y Cordobense.

Para distinguir loess y limo Frenquelli tiene en cuenta: la estructura, el loess es homogéneo, la falta de estratificación es un carácter relativo. Aunque de acuerdo con Kantor 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 y 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 fina y compacta.

El color del loess es más homogéneo y uniforme, generalmente 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 fundamental es el pardo, en sus tonalidades rojizas para los niveles inferiores y medios; amarillentos a 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 granos más pequeños y más uniformes que el limo pampeano.

Los restos de fósiles contenidos en limos y loess son de diferente naturaleza; en el loess hallamos 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.

Las impresiones vegetales en el loess se reducen a los canalículos radiculares, finísimos, dejados por las raicillas, ge-

neralmente 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.

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, en 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 loessóide; 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 son labradorita, andesina y oligoclasa, aparecen frescas, con estructura zonal y algunas inclusiones.

El feldespato potásico en menor proporción que la plagioclasa; el vidrio coloreado amarillento verdoso y parduzco, 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 sigcon.

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

B) INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

Enumeración y descripción de los métodos utilizados

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

- 10.- Se desmenuzó la muestra
- 20.- Se tomaron 100 gramos de la misma
- 30.- Se disgregó con agua destilada
- 40.- Se llevó a 1000 cc. de agua destilada
- 50.- Se agregó HCl diluido para destruir carbonatos
- 60.- Se dejó en contacto con el ácido unos días
- 70.- Se lavó hasta eliminar todo el ácido
- 80.- Se tamizó con tamices 125 μ y 62 μ , el residuo de cada tamiz mediante pipeta y pincel fué llevado a cápsul de porcelana, donde después fué secado y pesado.

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

- 10.- Se tomaron 30 gramos de la parte arcillosa de la muestra, es decir menor de 62 μ .
- 20.- Se llevó en una probeta de 1000 cc. de agua destilada.
- 30.- Se agregó amoníaco o concentrado para la dispersión, cuidando que no excediera para no peptizar.
- 40.- Se agitó y se extrajo con pipeta a intervalos de tiempo y profundidades determinadas de acuerdo con la tabla XVI del libro: 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.
- 50.- Se hicieron siete separaciones para cada muestra
- 60.- Cada fracción se llevó a cápsula de porcelana, se secó, se llevó a 1100. en estufa, se pesó.

70.- Se calcularon los porcentajes de cada fracción

Al observar las fracciones arenosas al microscopio se vieron grumos de arcilla que no habían sido totalmente disgregados, luego el NH_3 utilizado para dispersar no daba el resultado deseado.

Se hizo todo el trabajo nuevamente siguiendo entonces el procedimiento que se detalla a continuación:

10.- Se tomaron 100 gramos de muestra

20.- Se colocaron en frascos de 1/4 litro con agua destilada

30.- Se llevó a Rotap durante 1 hora, para disgregar, algunas muestras fué necesario dejarlas mas tiempo

40.- Se tamizó con tamices de 125 μ y 62 μ , el residuo de cada tamiz 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;

10.- Se tomaron 10 gramos de muestra de la parte arcillosa, menor de 62 μ

20.- Se colocaron en frasco de 1/4 litro con agua destilada y 20 ml de oxalato de sodio 0,01 N para dispersar

30.- Se llevó a Rotap para disgregar, el tiempo varió con las muestras.

40.- Se pasó a probeta y se llevó a 1000 ml de agua destilada

50.- Se agitó, se extrajo con pipeta a intervalos de tiempo y profundidades determinadas, de acuerdo con la Tabla XVI del libro Manual of Sedimentary Petrography de W.C. Krumbein y F.J. Pettijohn (1938) que nos da los tiempos de sedimentación computados de acuerdo a la ley de Stokes.

- 60.- Se hicieron siete separaciones para cada muestra
 - 70.- Cada fracción se colocó en cápsula de porcelana, se secó, se llevó a 1100.C en estufa, se pesó
 - 80.- Se calcularon los porcentajes de cada fracción
 - 90.- Con estos datos se construyó la curva acumulativa, que se obtiene sumando las fracciones sucesivas y se representa en función del diámetro promedio de las partículas.
- Este método dió muy buenos resultados.

Determinación de la humedad; Para hallar la humedad

- 10.- Se pesaron en pesafiltro 10 gramos de muestra
- 20.- Se llevó a 105-1100. en estufa, durante 4 horas
- 30.- Se pesó
- 40.- Se colocó nuevamente en estufa durante 1 hora
- 50.- Se volvió a pesar. Se repitió la operación hasta que el peso fuera constante; la disminución de peso dió el tanto por ciento de la humedad en el material.

Determinación del carbonato de calcio; Se utilizó el método del calcímetro, que se basa en la medición del anhídrido carbónico desprendido cuando se trata la muestra con HCl 4 N.- Para ello:

- 10.- Se pesa el calcímetro con agua destilada, HCl 4N; y SO_4H_2 concentrado, este último sirve para deshidratar el CO_2
- 20.- Se pesa el calcímetro en las mismas condiciones anteriores mas la muestra
- 30.- Se hace actuar el HCl primero en frío, luego en caliente

T A B L A X V I

Tiempos de sedimentación computados de acuerdo a la ley de Stokes.

Diámetro en milímetros	Velocidad cm/seg.	Altura cm.	Horas	Minutos	Segundos	
1/16.....	0.0625	0.347	20	0	0	58
	.0442	.174	20	0	1	56
1/32.....	0.0312	.0869	10	0	1	56
	.0221	.0435	10	0	3	52
1/64.....	.0156	.0217	10	0	7	44
	.0110	.0109	10	0	15	--
1/128.....	.0078	.00543	10	0	31	--
	.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).

- 40.- Cuando ya n o hay más desprendimiento de CO_2 se conecta el calcímetro a una torre desecadora, para llenarlo de aire como estaba al principio de la experiencia.
- 50.- Una vez frío se pesa tapado, la diferencia de pesos da el CO_2 eliminado, relacionando los pesos moleculares del CO_2 y el CO_3Ca y hallando el porcentaje obtenemos el carbonato existente en la muestra.

Separación de minerales pesados

Para efectuar la separación del material se utiliza el método de Clerici que se basa en el uso de bromoformo, cuya densidad 2,82, es intermedia entre los minerales livianos y pesados. Se utilizan 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.

UBICACION DE LAS MUESTRAS

Las muestras estudiadas en el presente trabajo, que pertenece al piso Ensenadense, fueron recogidas durante la ejecución de las perforaciones efectuadas por Obras Sanitarias de la Nación en dos lugares de la Capital Federal.

Las primeras corresponden a un pozo situado en la intersección de las calles Beiró y Mercedes.

De ahora en adelante las designaremos con las iniciales BM, comprendiendo:

BM 15

BM 36

BM 35

BM 39

Ver situación en la página siguiente (perfil 1).-

Las segundas fueron sacadas de una perforación situada en la esquina de Directorio y José María Moreno, se distinguirán con la letra C y comprenden:

C 1

C 7

C 2

C 8

C 3

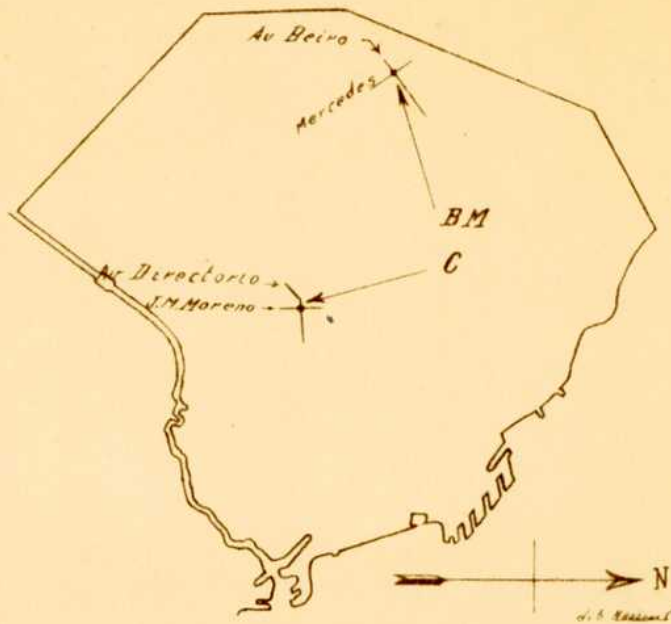
C 13

C 6

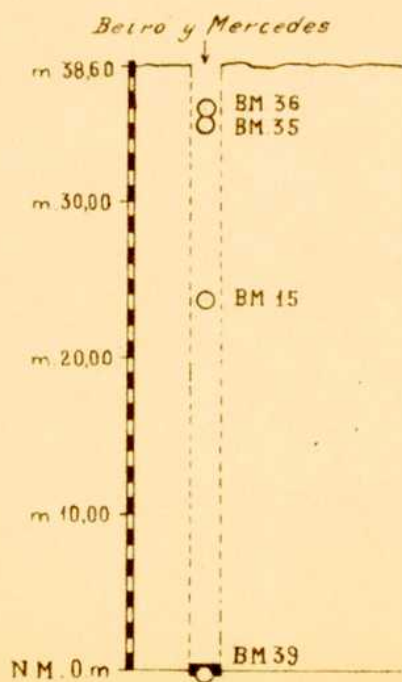
C 36

Ver perfil 2 a la vuelta.

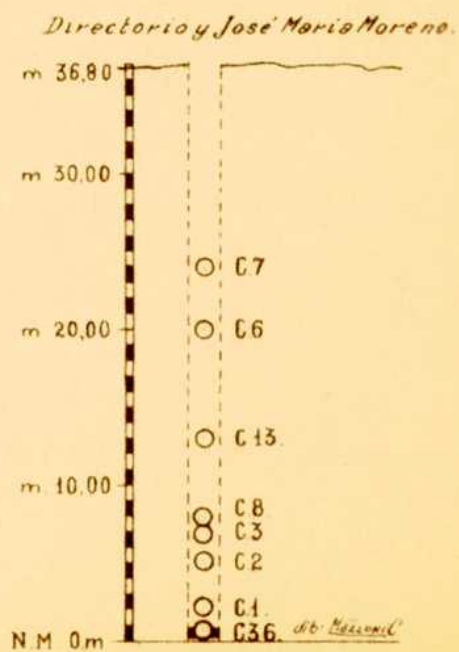
Ubicación de las Muestras.



N°1



N°2.



Perfiles de las perforaciones de Obras Sanitarias de donde fueron extraídas las muestras.

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

B.M. 15

Ver perfil 1

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Beiró y Mercedes a 15 metros de profundidad.

Es un material fino que presenta poros y canalículos; pueden observarse manchas oscuras no muy numerosas. Color: 10 YR 7,

Se determinó por comparación con la Rock Color Chart preparada por The Rock Color ^{CHART} Committee.

Análisis granulométrico

Descripción del método

Se toman 100 gramos de muestra, se colocan en frasco de 1/4 litro con agua destilada en el Ro-Tap, se tamiza luego con tamices 125 μ y 62 μ . - Se seca en cápsula de porcelana, se lleva a estufa y se pesa.

Para 125 μ no quedó material.

Para 62 μ 1,4640 gr.

Parte menor de 62 μ 73,5886 gr.

Pipeta

Se toman 10 gr. de muestra seca y se le agregan 250 cc. de oxalato de sodio N. 0,01; en frasco de 1/4 litro, se coloca en Ro-Tap. Luego en probeta se lleva a 1000 cc. de oxalato de sodio N. 0,01.

A partir de 1000 cc. en 1'56" con pipeta se extraen 20 cc. a 10 cc. de altura. Se seca en cápsula de porcelana, se lleva a estufa y se pesa.

Se obtienen 0,1372 gr., se le restan 0,013 gr, peso del oxalato de sodio empleado, nos quedan 0,1242 gr. que correspon-

----- dan a los diámetros comprendidos entre 0,062 y 0,0312 mm.-

Se obtienen 0,0774 gr, se le restan 0,013 gr, nos quedan 0,0644 gr. que correspon-

den a los diámetros comprendidos entre 0,0312 y 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 y se pesa.

Se obtienen 0,0436 gr, se le restan 0,013 gr., nos quedan 0,0306 gr. que corresponden a los diámetros comprendidos entre 0,0156 y 0,0078 mm.

A partir de 940 cc. en 2 h.3' con pipeta se extraen 20 cc. a 10 cm. de altura; en cápsula de porcelana se seca, se lleva a estufa y se pesa. Se obtienen 0,0236 gr, se le restan 0,013 gr, nos quedan 0,0106 gr. que corresponden a los diámetros comprendidos entre 0,0078 y 0,0039 mm.

A partir de 920 cc. en 8 h.10' a 10cm. de altura, con pipeta se extraen 20 cc. en cápsula de porcelana, se seca, se lleva a estufa y se pesa.- Se obtienen 0,0172 gr., se le restan 0,013 gr., nos quedan 0,0042 gr. que corresponden a los diámetros comprendidos entre 0,0039 y 0,00195 mm.

A partir de 900 cc. en 16 h. 21' a 5 cm. de altura, con pipeta se extraen 20 cc.; en cápsula de porcelana, se seca se lleva a estufa y se pesa.

Se obtienen 0,0142 gr., se le restan 0,013 gr. nos quedan 0,0012 gr. que corresponden a los diámetros comprendidos entre 0,00195 y 0,00098 mm.

A partir de 880 cc. en 65 h. 25'a 5 cm. de altura, con pipeta se extraen 20cc.; en cápsula de porcelana se seca, se lleva a estufa y se pesa.

Se obtienen 0,0142 gr., se le restan 0,013 gr., nos quedan 0,0012 gr. que corresponden a los diámetros comprendidos entre 0,00098 y 0,00049 mm.

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: ----- } arena
 Entre 0,125-0,062 " " " : 1,46400 gr. : 1,94 % } fina

Menores de 0,062 mm.	73,5886 gr.	{	0,062-0,0312 mm.: 37,02 %	}	limo
			0,0312-0,0156 " : 30,00 %		
			0,0156-0,0078 " : 16,46 %		
			0,0078-0,0039 " : 9,51 %		
			0,0039-0,00195 " : 3,03 %		
			0,00195-0,00098" : 1,37 %		
			0,00098-0,00049" : --		
			Menores de -0,00049" : 0,67 %		arcilla

En la curva corresponde a un limo

Carbonatos: -----

Humedad : 4,73 %

En las muestras siguientes para mayor claridad en la lectura, se colocarán directamente los valores de los porcentajes obtenidos.

Análisis microscópico:

Ver figura 1

No se hizo separación de minerales pesados por no haber suficiente material.

Primero por su abundancia debe considerarse el vidrio que aparece a veces límpido e incoloro y otras fuertemente estriado y algo parduzco, o amarillento; en algunos individuos se observan zonas turbias, con principio de desvitrificación. Las formas son muy variadas e irregulares, presentan bordes cóncavos o convexos, en puntas o redondeados.

El índice de refracción es ligeramente menor que 1,4864, luego se puede clasificar como liparítico.

Plagioclasa: tiene ángulo de extinción $\alpha' : M$ de 200., lo que permite clasificarla como andesina, se presenta tanto maclada como sin maclas; por lo general límpida y fresca, aunque a veces algo turbia; tiene contorno subangular a subredondeado y se observa zonalidad.

Todas las mediciones de ángulos de extinción de plagioclasas se efectuaron siguiendo el método del Doctor Franco Pastore que mide el ángulo de extinción $\alpha' : M$; esto fué tomado de su trabajo: "Determinación de las plagioclasas por la medida del ángulo de extinción $\alpha' : M$..." (Revista de la Asociación Geológica Argentina; Tomo IX, 1954).

También pueden citarse pasta volcánica con impregnación de óxido de hierro; Cuarzo subredondeado; feldespato potásico, ortosa y microclino; biotita y muscovita, ambas redondeadas; hornblenda, pleocroica verdosa y con hábito prismático; hornblenda basáltica, magnetita y minerales opacos.

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

Vidrio	:	62,93 %	Hornblenda	:	1,25 %
Plagioclasa	:	22,50 %	Miner. Opacos	:	1,25 %
Feldesp. K.	:	4,17 %	Magnetita	:	0,83 %
Pasta Vole.	:	4,17 %	Biotita	:	0,41 %
Cuarzo	:	2,08 %	Muscovita	:	0,41 %

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

B.M. 35

Ver perfil 1

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Beiró y Mercedes a 35 metros del fondo del pozo.

Es un material fino con intercalaciones nodulosas de hasta 1 cm., presenta poros y canalículos.

Color: 10 Y R 7/4; se determinó por comparación con la Rock Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Efectuado el tamizado, y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diám:	0,5366 gr.	: 0,57 %	} arena
Entre	0,125-0,062	" " "	1,6806 " : 1,97 %	
Menores de 0,062 mm.	91,1762 gr.	0,062-0,0312	mm.: 39,73 %	} limo
		0,0312-0,0156	" : 28,40 %	
		0,0156-0,0078	" : 11,61 %	
		0,0078-0,0039	" : 8,49 %	
		0,0039-0,00195	" : 5,07 %	} arcilla
		0,00195-0,00098	" : 2,14 %	
		0,00098-0,00049	" : 1,65 %	
	Menores- de	0,00049 "	: 0,55 %	

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

Carbonatos : 0,3 %

Humedad : 5,51 %

Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales pesados pues no ha-

bía suficiente material. Lo más abundante es el vidrio que aparece incoloro, en partes estriado, alternando zonas incoloras con otras debilmente amarillentas; forma irregular, anguloso o subredondeado, con bordes cóncavos convexos o con puntas. En algunos pueden observarse pequeños minerales incluidos y principio de devitrificación.

El índice de refracción es igual a 1,50 luego se puede clasificar como vidrio liparítico.

Plagioclasa se encuentra tanto maclada como sin maclas; a veces límpida, y otras alterada y turbia; hay cristales zonales.

Las mediciones de ángulos de extinción $\alpha^1 : M$ dieron 30°. lo que permite clasificarla como labradorita. También hay otra de índice algo menor, probablemente sea andesina básica. Las alteraciones frecuentes son a sericita y material caolínico.- El contorno general es subangular, algunos cristales tienen impregnación de óxido de hierro.

El faldesato potásico, ortosa, aparece bastante alterada en un material muy fino, de birrefringencia alta, probablemente sericita, y en material caolínico. Otros individuos presentan impregnación de óxido de hierro.

Hay muy poco microclino que se observa gracias a sus maclas albita-periclino.

El cuarzo se presenta límpido, incoloro y con contorno subangular.

Pasta volcánica; en algunos ejemplares se puede observar la presencia de microlitas de cuarzo, otros tienen microlitas de plagioclasa, es visible también impregnación de óxido de hierro.

Entre los minerales pesados abundan mucho las micas; en

primer lugar la muscovita que aparece incolora, con contorno redondeado, fresca y límpida.

La biotita se observa en algunos casos con color pardo amarillento, en otros amarillento verdoso, a veces muy claro y otras oscuro. En general es redondeada aunque a veces idiomorfa, e con corrosiones en sus bordes. Hay muy escasos cristales de clorita de hábito subredondeado.

La hornblenda es muy escasa, con hábito prismático, pleocroica, verdosa, con ángulo de extinción $\delta : C$ de 160.

Hay también magnetita, minerales opacos, células de gran neas.

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

Vidrio	:	32,04 %	Pasta volcánica	:	4,85 %
Plagioclasa	:	22,33 %	Minerales opacos	:	2,91 %
Feldespatos K.	:	12,63 %	Guarzo	:	1,94 %
Muscovita	:	11,65 %	Magnetita	:	1,94 %
Biotita	:	8,74 %			

El  ndice de refracción de la arcilla es aproximadamente igual a 1,49.-

B.M. 36

Ver perfil 1

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Beiró y Mercedes a 36 metros del fondo del pozo.

Se trata de un material fino, con poros de tamaño variable, algunos alcanzan hasta 5 mm.; presenta también canalículos, manchas oscuras bastante abundantes y grumos de hasta 1 cm. de diámetro.

Color 10 YR 7/4; se determinó por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committes.-

Análisis granulométrico

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro: -----								
Entre 0,125-0,062	" " "	:	0,3872 gr.	10,41%					arena
									fina
Menores de 0,062 mm.	92,9378 gr.	{	0,062-0,0312	ma. :	40,43%	}	limo		
			0,0312-0,0156	" :	26,09 %				
			0,0156-0,0078	" :	13,24 %				
			0,0078-0,0039	" :	10,65 %				
			0,0039-0,00195	" :	5,37 %	}	arcilla		
			0,00195-0,00098	" :	2,18 %				
			0,00098-0,00049	" :	1,09 %				
			Menores-0,00049	" :	0,54 %				
			de						

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

No presenta carbonatos. Humedad: 6,6 %

Análisis microscópicos

No se hizo separación de minerales por escasez de material.

La plagioclasa aparece maclada y sin maclas, a veces se la ve alterada. Medido el ángulo de extinción α' : M dió entre 170. y 240. lo que permite clasificarla como andesina de ácida a básica. También hay labradorita con ángulo de 320. Se observan ejemplares zonales, el contorno general es subangular.

La pasta volcánica no presenta ningún caracter digno de mención, salvo que se observan en algunos ejemplares microlitas de cuarzo, y en otros microlitas de plagioclasa.

El feldespato potásico, ortosa, se presenta turbio pues está muy alterado, tiene contorno subangular. El microclino es poco abundante. El cuarzo y vidrio son escasos, este último es límpido y transparente, con formas muy variadas e irregulares presenta bordes cóncavos o convexos, en puntas o redondeados.

Entre los minerales pesados se observa muscovita que aparece incolora límpida y fresca, de contorno redondeado.

La biotita se ve pleocroica, a veces pardo amarillenta y otras pardo verdosa, redondeada; a veces indiomorfa o con bordes corroídos, se presenta fresca.

Hornblenda: pleocroica, con ángulo de extinción γ :C de 210. y hábito prismático. Se observa también clinopiroxeno, magnetita, calcita, apatita, espículas de esponja, células de gramíneas, restos orgánicos vegetales y minerales opacos.

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

Plagioclasa	: 43,60 %	Cuarzo	: 5,26 %
Pasta volcánica	: 15,03 %	Vidrio	: 4,51 %
Feldespato K.	: 12,78 %	Minerales opacos	: 1,50 %

Muscovita	:	9,02 %	Magnetita	:	0,75 %
Biotita	:	7,51 %			

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,52.-

B.M. 39

Ver perfil 1

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Beiró y Mercedes a 39 m. de profundidad.

Es un material fino, compacto, arcilloso, presenta abundantes manchas negras de todo tamaño.

CGR: 5 Y 6/1, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro: -----	} arena	
Entre 0,125-0,062	" " " : 0,0474 gr. : 0,05 %		} fina
Menores de 0,062 mm.	89,7550 gr.	} limo	0,062-0,0312 mm. : 9,78 %
			0,0312-0,0156 " : 9,68 %
			0,0156-0,0078 " : 9,88 %
			0,0078-0,0039 " : 7,09 %
		} arcilla	0,0039-0,00195 " : 20,59 %
			0,00195-0,00098" : 6,79 %
			0,00098-0,00049" : 24,28 %
	Menores-0,00049" : 11,86 %		

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es una arcilla limosa.

Carbonatos: 2,45 % Humedad: 7,72 %

Análisis microscópico:

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

La plagioclasa se presenta límpida, sin maclas, lo que dificultó su determinación, las únicas secciones buenas para medir dieron ángulos de extinción α : M entre 160. y 180. lo que nos permite clasificarla como andesina ácida; el índice de refracción por lo general es igual al de la mirbana o ligeramente mayor o menor lo que confirma que es andesina; a veces aparece algo turbia por una insipiente alteración. El contorno general es subangular a subredondeado.

Los minerales opacos son muy abundantes, casi tanto como la plagioclasa, son de contorno subredondeado y a veces rojizos (óxido de hierro)(.

El vidrio es incoloro y transparente, con formas diversas; irregular, con puntas, borde convexo, cóncavo y a veces estriado. Su índice de refracción es casi igual a 1,50, pues el contorno desaparece; en algunos el índice es ligeramente mayor, en otros menor, puede clasificarse como vidrio liparítico.

El cuarzo no presenta ningún carácter digno de mención es de contorno subangular a subredondeado.

El feldespato potásico es ortosa, por lo general turbio por la alteración, siendo lo más frecuente el material caolínico.

Se observa microclino, visible por sus maclas albiperielino.

Se pueden citar también abundantes espículas de esponjas, calcita, muscovita, sircón, calcedonia y magnetita.

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

Plagioclasa	: 31,11 %	Feldespato K.	: 6,11 %
Minerales opacos	: 30,55 %	Pasta volcánica	: 1,11 %
Vidrio	: 13,33 %	Microclino	: 0,56 %
Cuarzo	: 8,89 %	Calcita	: 0,56 %
Espic.de esponja	: 6,66 %	Muscovita	: 0,56 %

C.1

Ver perfil 2

Material extraído en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno; a 34 m. de profundidad. La muestra es homogénea, fina con escasas intercalaciones nodulosas oscuras, llegando las mayores a medio cm.

Se observan poros y canaliculos, estos últimos probablemente debidos a raicillas. Color: 10 Y R 7/4 determinado por comparación con la Rock-Color, Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	-----	} arena	
Entre 0,125-0,062	" " "	: 0,3242 gr. : 0,34%		{ fina
Menores de de 0,062 mm.	92,4886gr	0,062-0,0312 mm. :	42,15%	} limo
		0,0312-0,0156 " :	26,10%	
		0,0156-0,0078 " :	16,34%	
		0,0078-0,0039 " :	9,47%	
		0,0039-0,00195 " :	3,58%	
		0,00195-0,00098 " :	0,19%	
		0,00098-0,00049 " :	1,48%	} arcilla
Menores-0,00049 de " :	0,35%			

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

Carbonatos: - - - - Humedad: 5,33 %

Análisis microscópico

Ver figura 2

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

El mineral más abundante es la plagioclasa, se presenta maclada, pero con mayor frecuencia sin maclas y límpida; algunos ejemplares se ven alterados y turbios, abundan los cristales zonales y en menor proporción pequeñas inclusiones de apatita. Dentro de las plagioclasas hay algunas de índice mayor que la mirbana y ángulo de extinción α^1 : M de alrededor de 20°. que permite clasificarla como andesina; son las más fáciles de medir pues presentan secciones bien macladas, se ven también otras de índice casi igual al mirbana que son andesinas algo más ácidas. El contorno general es de subredondeado a subangular.

El faldasato potásico, ortosa, aparece bastante alterado en sericita y material caolínico. Se observan cristales de microclino con sus maclas albita-periclino. Hay óxido de hierro impregnando los individuos en forma de hematita y limonita; lo mismo puede verse en las plagioclasas. - El contorno es subangular.

Pasta volcánica: con microlitas de plagioclasa.

El vidrio se presenta incoloro, con forma irregular, anguloso, subredondeado, con burbujas y principio de desvitricación, algunos individuos ya están desvitricados, son trozos irregulares de bordes cóncavos o convexos y con puntas. El índice de refracción es igual a 1,498 luego es un vidrio liparítico.

El cuarz es muy escaso, aparece con su clásica extinción ondulada y contorno subangular.

Entre los minerales pesados es abundante la muscovita que se presenta en cristales redondeados, frescos y límpidos. - Es incolora y su índice es mayor de 1,579.

En menor cantidad hay biotita, de color amarillento vez

doso y contorno en general redondeado; algunas son idiomorfas y otras presentan corrosiones en sus bordes. Aparece limpia y fresca.

Hornblenda: con hábito prismático, pleocroica, de amarillenta a marrón rojiza. Por el ángulo de extinción $\delta : c$ de 190° se llega a la conclusión de que es hornblenda común, la cual se ve fresca. La medición del ángulo de extinción de valores bajos porque al observar en grano suelto, el cristal se apoya en la cara de clivaje del prisma monoclinico de 3a. clase (110).

En menor proporción se encuentran hornblenda basáltica, de pleocroismo pardo a pardo rojizo y extinción casi recta; magnetita, minerales opacos y clorita.

Como material orgánico se ven células de gramíneas, epículas de esponjas y trozos vegetales silicificados.

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

Plagioclasa	:	37,98 %	Minerales opacos	:	3,79 %
Feldespato K.	:	16,46 %	Cuarzo	:	2,53 %
Muscovita	:	16,46 %	Magnetita	:	2,53 %
Pasta volcánica	:	8,87 %	Hornblenda	:	2,53 %
Vidrio	:	6,32 %	Biotita	:	2,53 %

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

C.2

Ver perfil 2

Material extraído en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 5,13 m. del fondo del pozo.

Es un material fino, muy disgregado, pulverulento, fácilmente deleznable con los dedos. A simple vista no se observa calcáreo.

Color: 10 Y R 5/4 determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	0,5718 gr.:	0,59 %	} arena	
Entre 0,125-0,062	" " "	: 11,0700 "	: 11,53 %		} fina
Menores de de 0,062 mm.	84,35 gr.	0,062-0,0312	mm. :	39,62 %	} limo
		0,0312-0,0156	" :	24,42 %	
		0,0156-0,0078	" :	11,59 %	
		0,0078-0,0039	" :	6,14 %	
		0,0039-0,00195	" :	3,78 %	
		0,00195-0,00098	" :	0,96 %	} arcilla
		0,00098-0,00049	" :	1,05 %	
	Menores-0,00049 de	" :	0,32 %		

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

Carbonatos: 0,90 % Humedad: 3,10 %

Análisis microscópico:

Se efectuó separación de minerales pesados con el método

de Clerici, usando bromoformo, se obtuvieron los siguientes resultados:

Minerales livianos: 99,26 % Minerales pesados: 0,74 %

Ver figura 3.-

Fracción liviana:

Lo más abundante es el vidrio que se presenta con las formas más variadas e irregulares, con bordes cóncavos o convexos; puntiagudos, redondeados.- Pocas veces se ve límpido e incoloro pues por lo general se encuentra de color amarillento o verdoso claro; se ve turbio con inclusiones y principio de desvitrificación, fuertemente estriado y con burbujas que le dan un aspecto característico. A veces las zonas incolores alternan con las coloradas. El índice de refracción es semejante a 1,5135, lo que permite clasificarlo como vidrio traquítico, aunque algunos ejemplares presentan índice ligeramente mayor y otros algo menor.

Pasta volcánica, se observan microlitas de plagioclasa e impregnación de óxido de hierro, otras son vítreas.

La plagioclasa aparece tanto maclada como sin maclas, a veces ligeramente alterada, predomina la plagioclasa fresca y límpida, por lo general es andesina de ácida a básica con ángulos de extinción \angle M de 180. a 260. El contorno es subangular.

Los otros minerales livianos que se observan son: el feldespato potásico, ortosa, se ve bastante alterado y el Cuarzo pero ambos son escasos.

Minerales pesados:

La hornblenda tiene pleocroísmo de amarillento a pardo verdoso en algunos casos; en otros en distintos tonos de verde; son individuos alargados, prismáticos con ángulo de extinción \angle C de 200., se presenta fresca. En menor proporción hay hornblenda basáltica de extinción casi recta y pleocroísmo pardo al pardo

rojizo.

El piroxeno también es bastante abundante, se observa rómbico y monoclínico; el primero es hipersteno de extinción recta, alargado con bordes dentados en los extremos y pleocroísmo de veridoso a rosado. El piroxeno monoclínico posee ángulo de extinción de 45°, por consiguiente se clasificó como augita; se presenta de color verde pálido con trazos de clivaje, prismático subredondeado, a veces alterado.

Se observa también magnetita, biotita, muscovita, minerales opacos, siroén, granate y apatita.

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

<u>Minerales livianos:</u>		<u>Minerales pesados:</u>	
Vidrio	: 48,75 %	Hornblenda	: 0,20 %
Pasta volcánica	: 26,11 %	Clinopiroxeno	: 0,18 %
Plagioclasa	: 19,21 %	Minerales opacos	: 0,12 %
Feldespato K.	: 4,06 %	Magnetita	: 0,09 %
Cuarzo	: 1,16 %	Hipersteno	: 0,06 %
		Hornbl. basáltica	: 0,03 %
		Biotita	: 0,02 %
		Granate	: 0,01 %

El índice de refracción de la arcilla es aproximadamente igual a 1,50.

63

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 30 metros de profundidad.

Es un material fino, grueso y con manchas negras muy abundantes.

Presenta fragmentos y muñecos de tosca y nódulos negruzcos, posiblemente de manganeso.

Color: 10 Y R 5/4, se determinó por comparación con la Rock Color Chart, preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	1,7832 gr. :	1,93 %	} arena
Entre 0,125-0,062	" " "	: 0,1398 " :	0,15 %	
Menores de 0,062 mm.	90,2026 gr	0,062-0,0312 mm. :	24,67 %	} limo
		0,0312-0,0156 " :	36,71 %	
		0,0156-0,0078 " :	20,46 %	
		0,0078-0,0039 " :	8,03 %	
		0,00195-0,00098" :	0,87 %	} arcilla
		0,0039-0,00195" :	5,28 %	
		0,00098-0,00049" :	1,56 %	
	Menores-0,00049" de	:	0,34 %	

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

No tiene carbonatos

Humedad: 6,8 %

Análisis microscópico

No se hizo separación de minerales pesados con bromoformo (método de Clerici) pues no había suficiente material.

El mineral más abundante es la plagioclasa que se presenta tanto maclada como sin maclas, en general límpida y fresca, aunque hay algunos ejemplares con alteración incipiente, se observa zonalidad y contorno subangular.

El ángulo de extinción α' : M dió valores de 19, 24 y 270. para andesina de ácida a básica y de 350. para labradorita.

El feldespato potásico, ortosa, aparece bastante alterado, se ven individuos turbios con impregnación de óxido de hierro en forma de hematita y limonita. Las alteraciones más frecuentes son a material caolínico y sericita. El contorno es subangular.

El cuartzo es límpido, algunos individuos tienen extinción ondulada y contorno en general subangular.

El vidrio se ve incoloro, a veces ligeramente amarillento, de forma irregular, anguloso con bordes cóncavos, convexos y puntas o más o menos redondeado. Se nota la presencia de burbujas y rastros de desvitrificación, no se midió el índice pues aparece en poca cantidad.

La masa volcánica se observa con microlitas de plagioclasa o impregnación de óxido de hierro.

Entre los minerales pesados abunda la muscovita que aparece incolora, redondeada, fresca y límpida.

La biotita se ve parda amarillenta o verdosa oscura; pleocroica con bordes redondeados, a veces idiomorfa o con corrosiones en sus bordes. Se observa también hornblenda muy escasa, pleocroica, verde oscura, con ángulo de extinción γ : C de

280.; minerales opacos, magnetita y calcita.

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

Plagioclasa	:	49,50 %	Muscovita	:	9,90 %
Feldespato K	:	9,90 %	Pasta volc.	:	5,94 %
Cuarzo	:	6,94 %	Biotita	:	4,95 %
Vidrio	:	4,95 %	Min.opacos	:	4,95 %
Hornblenda	:	0,99 %	Microclino	:	0,99 %
			Magnetita	:	0,99 %

El índice de refracción de la arcilla es aproximadamente igual a 1,50.

Q.6

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 20 m. sobre el fondo del pozo.

Es un material muy fino, pulverulento, con poros y canaliculos; presenta manchas negras y pequeños nódulos calcáreos. Se desmenuza fácilmente con los dedos. Color determinado por comparación con la Rock-Color Chart, preparada por The Rock-Color Chart Committee:

10 Y R 5/4.

Análisis granulométrico

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	0,2044 gr. :	0,20 %	} arena
Entre	0,125-0,062 " " "	20,2360 " :	21,15 %	
Menores de 0,062 mm.	75,220gr	0,062-0,0312 mm. :	43,87 %	} limo
		0,0312-0,0156 " :	18,39 %	
		0,0156-0,0078 " :	10,22 %	
		0,0078-0,0039 " :	2,90 %	
		0,00195-0,00098 " :	1,02 %	
		0,0039-0,00195 " :	1,80 %	
		0,00098-0,00049 " :	0,15 %	} arcilla
Menores-0,00049 de	0,30 %			

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

No tiene carbonatos

Humedad: 2,4 %

Análisis microscópico:

Se hizo separación de minerales pesados con bromoformo siguiendo el método de Clerici, se obtuvieron los siguientes resultados:

Minerales livianos: 99,83 % Minerales pesados: 0,17 %

Estudio de la fracción liviana:

Casi toda la muestra está constituida por vidrio, que posee las formas más variadas; convexo, cóncavo, con puntas, redondeado, con entrantes, etc. A veces es límpido e incoloro, pero por lo general se ve muy estriado; y verdoso o parduzco. Tiene mucha impregnación de óxido de hierro que le da un aspecto turbio; algunos individuos tienen burbujas y aparecen en parte desvitrificados. El índice de refracción es en general bastante semejante a 1,50, luego es un vidrio liparítico, aunque algunos ejemplares son de índice mayor que el mencionado.

La plagioclasa se presenta tanto mezclada como sin mezclada, por lo general límpida y fresca, muy pocos minerales se ven alterados; el contorno es subangular. Medido el ángulo de extinción α' : M dio 220°, por eso se la clasificó como andesina; hay oligoclasa que se determinó por el índice de refracción ya que no se pudo medir el ángulo.

El falcatato potásico, ortosa, aparece bastante alterado, algunos individuos se ven turbios y con impregnación de óxido de hierro en forma de hematita y limonita; las alteraciones más comunes son en material caolínico y en sericita; el contorno es subangular.

El Cuarzo se ve límpido, con extinción ondulada y contorno subangular; hay también cuarzo microcristalino.

En la pasta volcánica se puede citar la presencia de microlitas de plagioclasa.

Minerales pesados

La hornblenda tiene pleocroísmo de verde claro a oscuro, es prismática, de contorno subangular y fresca.

El clinopiroxeno se presenta de color verdoso claro, no se pudo medir el ángulo de extinción pues hay muy poco material.

El hipersteno está caracterizado por su extinción recta y pleocroísmo de verdoso a rosado.

Se observa también hornblenda basáltica, biotita, muscovita, óxido de hierro, magnetita, apatita, zircón y turmalina.

Minerales livianos

Vidrio : 80,69 %
Flegicelasa : 9,98 %
Feldespatos k. : 4,16 %
Pasta volcánica: 3,33 %
Guarzo : 1,67 %

Minerales pesados

Hornblenda : 0,079 %
Clinopiroxeno : 0,059 %
Minerales opacos : 0,008 %
Hipersteno : 0,008 %
Magnetita : 0,008 %
Hornblenda basált. 0,008 %

El índice de refracción de la arcilla es aproximadamente igual a 1,50.-

G.7

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 24 m. sobre el fondo del pozo.

Es un material muy fino, con poros y esmalículos, presenta manchas y nódulos negruzcos, grandes y muy abundantes. También se observan numerosos nódulos calcáreos cuyo diámetro máximo alcanza a 2 cm., fueron probados con HCl.

Color determinado por comparación con la Rock-Color Chart, preparada por The Rock-Color Chart Committee; 10 YR 5/4.

Análisis granulométrico

q Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limo arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	0,8590 gr :	0,94 %	} arena
Entre 0,125-0,062	" " "	: 0,3392 "	: 0,37 %	

Menores de 0,062 mm.	89,8620 gr.	}	0,062-0,0312	mm. :	9,18 %	} limo
			0,0312-0,0156	" :	14,80 %	
			0,0156-0,0078	" :	15,89 %	
			0,0078-0,0039	" :	14,60 %	
			0,0039-0,00195	" :	14,01 %	} arcilla
			0,00195-0,00098	" :	13,02 %	
			0,00098-0,00049	" :	7,68 %	
			Menores-0,00049	" :	9,51 %	

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo arcilloso.

No tiene carbonatos

Humedad: 6,89 %

Análisis microscópico:

No se hizo separación de minerales pesados con bromoformo (método de Clerici) por escasez de material.

El feldespato potásico, ortosa, aparece bastante alterado, la mayoría de los individuos se ven turbios y con impregnación de óxido de hierro en forma de hematita y limonita; las alteraciones más comunes son a sericita y material caolínico; el contorno es subangular. Puede citarse también microolina visible por sus maclas albíta-periclino.

La plagioclasa se presenta tanto maclada como sin maclas, a veces limpia y otras alteradas. Resultó muy difícil medir el ángulo de extinción α : M pues no se hallaban secciones apropiadas. Se obtuvieron valores comprendidos entre 20 y 26°, lo que corresponde a andesina, este dato se confirmó con la observación del índice de refracción que era a veces menor, y otras igual o mayor que la mirbana. El contorno es en general subangular y puede citarse la existencia de zonación en muchos ejemplares.

El vidrio aparece incoloro, con forma irregular, angular, con bordes cóncavos, convexos; puntiagudo, e más o menos redondeado. Se ven también burbujas; no se midió el índice porque no es abundante.

El Cuarzo se observa limpio, con extinción ondulada y contorno subangular.

En la pasta volcánica, bastante escasa por cierto, se puede citar la presencia de microlitas de plagioclasa.

La biotita aparece pleocroica, pardo amarillenta o amarillenta verdosa, por lo general redondeada y con corrosiones en los bordes. La muscovita es incolora, redondeada, fresca y limpia. Se encuentran también hematita, minerales opacos, magnetita, y óxido de hierro.

Efectuado el recuento de minerales con platina de inta-
gración, se obtuvieron los siguientes resultados:

Feldespato K.	:	23,16 %	Min. impregnados	:	
Flagioclasa	:	18,95 %	en hematita	:	15,79 %
Vidrio	:	16,84 %	Minerales opacos	:	4,21 %
Guarzo	:	15,79 %	Pasta volcánica	:	3,16 %
			Biotita	:	1,05 %
			Magnetita	:	1,05 %

El índice de refracción de la arcilla es aproximadamen-
te igual a 1,53.

C. 8

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 8 m. sq. bre el fondo del pozo.

Es un material fino y poroso; presenta manchas negras y grumos arcillosos de distintos tamaños, también nódulos calcáreos y fragmentos y miélicas de tosca. Color: 10 YR 7/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico.

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	8,4344 gr.:	9,01 %	} arena																																			
Entre	0,125-0,062 " " "	: 11,2130 "	11,98 %																																				
Menores de 0,062 mm.	73,87 gr.	{ <table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>0,062-0,0312</td><td>mm.</td><td>:</td><td>20,54 %</td></tr> <tr><td>0,0312-0,0156</td><td>"</td><td>:</td><td>27,49 %</td></tr> <tr><td>0,0156-0,0078</td><td>"</td><td>:</td><td>7,02 %</td></tr> <tr><td>0,0078-0,0039</td><td>"</td><td>:</td><td>12,08 %</td></tr> <tr><td>0,0039-0,00195</td><td>"</td><td>:</td><td>3,87 %</td></tr> <tr><td>0,00195-0,00098</td><td>"</td><td>:</td><td>4,66 %</td></tr> <tr><td>0,00098-0,00049</td><td>"</td><td>:</td><td>2,52 %</td></tr> <tr><td>Menores-0,00049</td><td>"</td><td>:</td><td>0,83 %</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">de</td></tr> </table> }	0,062-0,0312	mm.	:	20,54 %	0,0312-0,0156	"	:	27,49 %	0,0156-0,0078	"	:	7,02 %	0,0078-0,0039	"	:	12,08 %	0,0039-0,00195	"	:	3,87 %	0,00195-0,00098	"	:	4,66 %	0,00098-0,00049	"	:	2,52 %	Menores-0,00049	"	:	0,83 %	de				} lino
			0,062-0,0312	mm.	:	20,54 %																																	
			0,0312-0,0156	"	:	27,49 %																																	
			0,0156-0,0078	"	:	7,02 %																																	
			0,0078-0,0039	"	:	12,08 %																																	
			0,0039-0,00195	"	:	3,87 %																																	
			0,00195-0,00098	"	:	4,66 %																																	
			0,00098-0,00049	"	:	2,52 %																																	
Menores-0,00049	"	:	0,83 %																																				
de																																							
} arcilla																																							

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

Carbonatos: 1 % Humedad: 5,4 %

Análisis microscópico:

Se hizo separación de minerales pesados con bromoformo (método de Clerici), obteniéndose los siguientes porcentajes:

Minerales livianos: 99,20 % Minerales pesados: 0,80 %

Estudio de la fracción liviana.

El mineral más abundante es la plagioclasa que se presenta tanto maclada como sin maclas; a veces alterada y otras límpida y fresca. El índice es mayor que la mirbana y el ángulo de extinción α : M dió entre 22°. y 28°, lo que permite clasificarla dentro de las andesinas. Se ven ejemplares zonales muy buenos.

El faljeapato potásico, ortosa, aparece bastante alterado, se ven individuos turbios, con impregnación de óxido de hierro como hematita y limonita. Las alteraciones más comunes son a material caolínico y sericita. También hay microclino visible por sus maclas albíta-periclino.

El cuartzo se observa límpido, con extinción ondulada y contorno subangular.

El vidrio es incoloro, de forma irregular, anguloso, con bordes cóncavos, convexos o puntiagudos, otros son más o menos redondeados. Se ven también burbujas. No se midió el índice porque es bastante escaso.

La masa volcánica posee microlitas de plagioclasa y no presenta ningún otro carácter digno de mención.

Minerales pesados:

Abunden los minerales opacos y entre ellos la magnetita, que se ve en general subredondeada.

El granata aparece unas veces incoloro y otras algo rosado, con relieve alto, isotropo y subredondeado.

La hornblenda se ve pleocroica, de pardo verdosa a verde, con hábito prismático, fresca, sin alteración con ángulo de extinción δ : C 17°. La turalina tiene pleocroismo de pardo verdoso claro a oscuro, con hábito prismático, contorno de subredondeado a subangular, es fresca y límpida.

Zircón se observa en individuos redondeados de relieve muy alto, incoloros y con gran birrefringencia.

La hornblenda basáltica se presenta con pleocroismo de pardo a pardo rojizo y extinción casi recta, de contorno subredondeado.

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

Minerales livianos

Plagioclasa	:	39,30 %
Feldespatos K.	:	33,69 %
Guarzo	:	13,10 %
Vidrio	:	5,61 %
Microclino	:	3,75 %
Pasta volc.	:	3,75 %

Minerales pesados

Magnetita	:	0,34 %
Miner. opacos	:	0,23 %
Granate	:	0,10 %
Epidota	:	0,06 %
Hornblenda	:	0,04 %
Turmalina	:	0,02 %
Zircón	:	0,01 %

El índice de refracción de la arcilla es aproximadamente igual a 1.50.-

Q 13

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno a 13 m. sobre el fondo del pozo. Es un material muy fino, pulverulento, con escasas manchas oscuras, presenta nódulos blancos que tratados con HCl producen fuerte efervescencia, luego son calcáreos, su tamaño es variable, algunos alcanzan hasta 1,5 cm. de diámetro. Se observan poros y canalículos. Color 10 YR 5/4, determinado por comparación con la Rock-Color Chart preparada por The Rock-Color Chart Committee.

Análisis granulométrico:

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	0,0922 gr.:	0,09 %	} arena
Entre 0,125-0,062	" " "	: 4,6252 "	: 4,91 %	
Menores de 0,062 mm.	89,3422 gr.	0,062-0,0312 mm.	: 39,23 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	: 27,35 %	
		0,0156-0,0078 "	: 20,79 %	
		0,0078-0,0039 "	: 2,65 %	
		0,0039-0,00195 "	: 2,65 %	} arcilla
		0,00195-0,00098"	: 1,99 %	
		0,00098-0,00049"	: 0,28 %	
	Menores-0,00049"	: 0,06 %		
	de			

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo.

Carbonatos: ----- Humedad: 4,99 %

Análisis microscópico

Ver figura 4

Se hizo separación de minerales pesados con bromoformo, por el método de Clerici dando:

Minerales livianos: 99,31 % Minerales pesados: 0,69 %

Estudio de la fracción liviana:

Lo más abundante es el vidrio que presenta las formas más variadas, generalmente anguloso, con bordes cóncavos, convexos, con puntas o redondeado; en general muy estriado, a veces incoloro y transparente o alternando zonas límpidas y sin color con otras amarillentas o turbias. Hay principio de devitrificación. El índice de refracción es igual a 1,50, luego es vidrio liparítico.

Sigue en abundancia el feldespato potásico, ortosa, por lo general alterado a material caolínico, de contorno subredondeado a subangular y con impregnación de óxido de hierro. Hay muy poco microclino, visible por sus maclas albíta-periclino.

El cuarzo no presenta ninguna característica digna de mención, a veces es microcristalino; tiene contorno subangular a sub-redondeado.

Plagioclasas: Se ve tanto maclada como sin maclas, algunos ejemplares son límpidos y transparentes y otros turbios por la alteración. Se hicieron mediciones de ángulo de extinción χ : M, dando de 21 a 260., luego es andesina de media a básica. También hay labradorita básica, con ángulo de extinción χ : M de 370.- El contorno es de subangular a subredondeado. Hay plagioclasas zonales.

La masa volcánica es escasa, en algunas se observan microclitas de cuarzo y en otras de plagioclasas.

Minerales pesados

El más abundante es la hornblenda que tiene hábito prismático, en general alargada, con bordes subredondeados; pleocroica de

paria amarillenta a paria v e r cosa, se ve fresca, con ángulo de extinción de 22o.

Los piroxenos son abundantes se ven incoloros y también de color verde pálido; tienen hábito prismático corto, de contorno subangular a subredondeado, a veces los extremos terminan en puntas; en general se presentan frescos; la mayor parte es piroxeno monoclinico: augita, reconocible por su extinción oblicua y ángulo δ : C de 48o. a 49o.- Hay también con extinción recta y pleocroismo de verdoso a rosado, es hipersteno rómboico.

La hornblenda basáltica tiene extinción recta, pleocroismo de pario amarillento o rojizo, se ve en pequeña cantidad.

Se observan también minerales opacos, magnetita; biotita, granate, hematita, muscovita, epidoto y turmalina.

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

Minerales pesados

Hornblenda:	0,319 %	Vidrio:	53,42 %
Clinopirox. (augita):	0,143 "	Feldespato K.:	26,71 "
Min. Opacos:	0,101 "	Cuarzo:	9,57 "
Magnetita	0,034 "	Flagioclasa:	6,71 "
Hornblenda basált.:	0,034 "	Pasta vols.:	2,32 "
Biotita:	0,017 "	Microclino:	0,58 "
Hipersteno:	0,017 "		
Granate:	0,017 "		
Hematita	0,008 "		

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

C-36

Ver perfil 2

Muestra extraída en terrenos de Obras Sanitarias, en la intersección de las calles Directorio y José María Moreno, a 36 m. de profundidad. Es un material fino, pulverulento que presenta poros y canaliculos con nódulos oscuros de tamaño variado, algunos alcanzan hasta 1 cm. de diámetro. Se observan también manchas oscuras e impregnación de óxido de hierro.

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

Análisis granulométrico

Efectuado el tamizado y separadas las fracciones limoso-arcillosas por el método de pipeta, se obtuvieron los siguientes resultados:

Mayores de	0,125 mm. de diámetro:	0,0468 gr.	:	0,05 %	} arena
Entre	0,125-0,062 " " "	0,8128 "	:	0,85 %	
Menores de 0,062mm.	} 94,1204gr.	0,062-0,0312 mm.	:	13,27 %	} limo
		0,0312-0,0156 "	:	16,94 %	
		0,0156-0,0078 "	:	10,69 %	
		0,0078-0,0039 "	:	9,41 %	
		0,0039-0,00195 "	:	15,45 %	} arcilla
		0,00195-0,00098 "	:	10,80 %	
		0,00098-0,00049 "	:	15,45 %	
	Menores-0,00049 "		:	7,09 %	

Con todos estos porcentajes se trazó la curva acumulativa comprobándose que la muestra es un limo arcilloso.

Carbonatos: ----- Humedad: 5%

Análisis microscópico

No se hizo separación de minerales pesados con bromoformo

(método de Clerici) por escases de material. Lo más abundante es la plagioclasa que se presenta generalmente límpida y fresca aunque hay algunas alteradas; se ven pocas maclas, por eso es muy difícil determinarla. Se midieron ángulos de extinción α^1 : M de 220. y 260. lo que permite clasificarla como andesina de ácida a básica. El contorno es subredondeado y hay sonalidad.

Sigue el feldespato potásico, ortosa, que aparece alterado y turbio, el contorno general es subredondeado.

El Cuarzo es límpido, a veces con extinción ondulada y sin ningún otro carácter digno de mención.

Muscovita; incolora, redondeada y fresca.

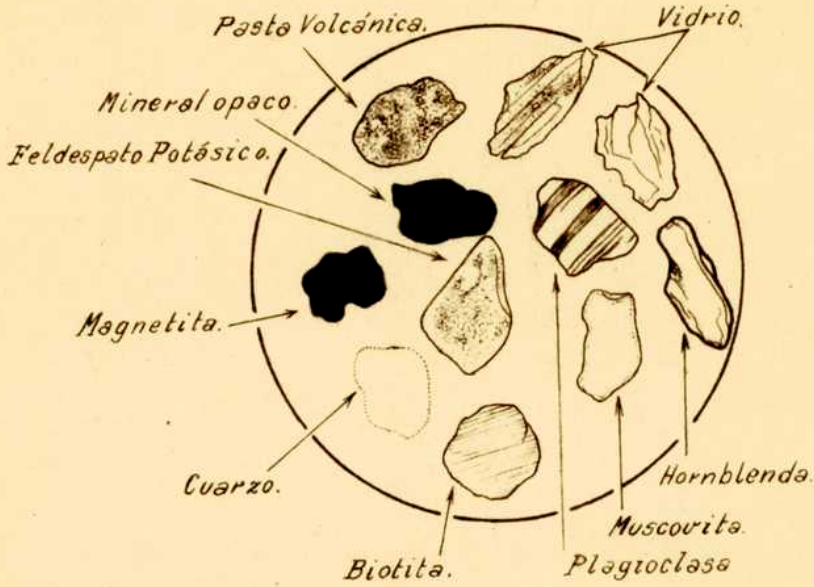
Se ven también: minerales opacos, biotita, vidrio, pasta volcánica y magnetita.

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

Plagioclasa	:	35,21 %	Biotita	:	2,11 %
Feldespato K.	:	22,54 %	Vidrio	:	2,11 %
Cuarzo	:	21,83 %	Pasta volcánica	:	1,41 %
Muscovita	:	8,45 %	Magnetita	:	0,71 %
Miner.opacos	:	5,63 %			

El índice de refracción de la arcilla es prácticamente igual a 1,53.-

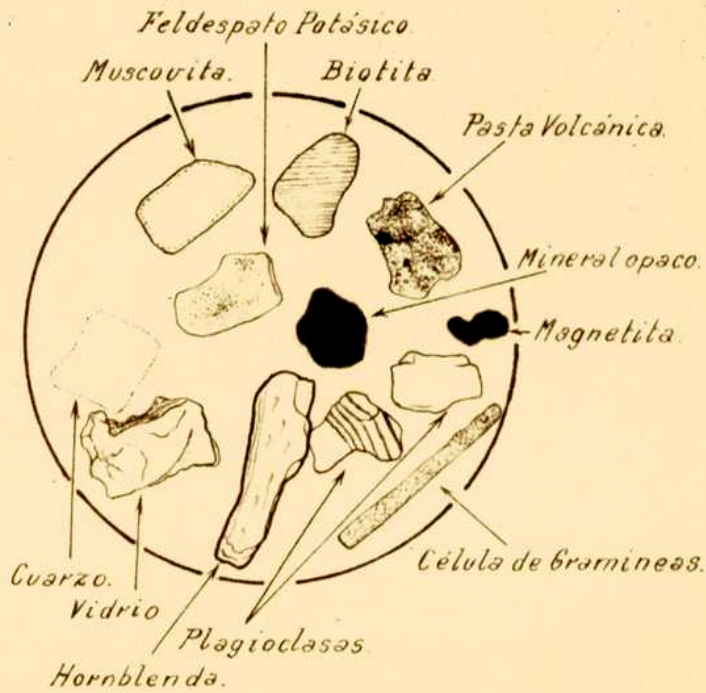
Fig. 1



BM. 15.

J. B. Mazzoni C.

Fig. 2.

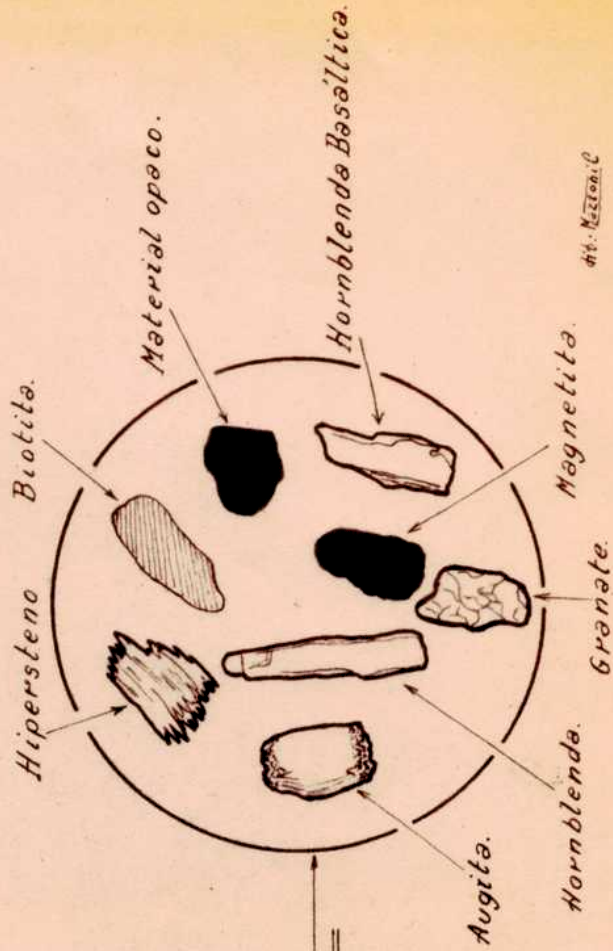


C. 1

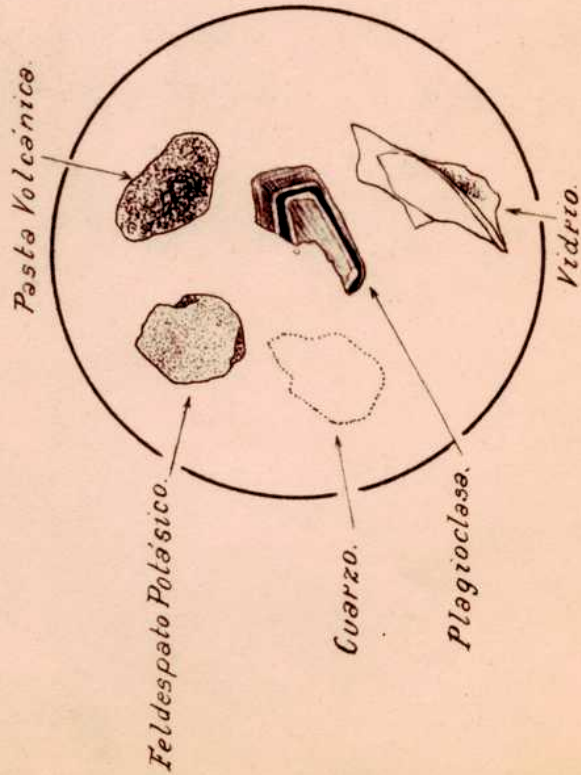
J. B. Mazzoni C.

Fig. 3.

Fracción Pesada.



Fracción Liviana.

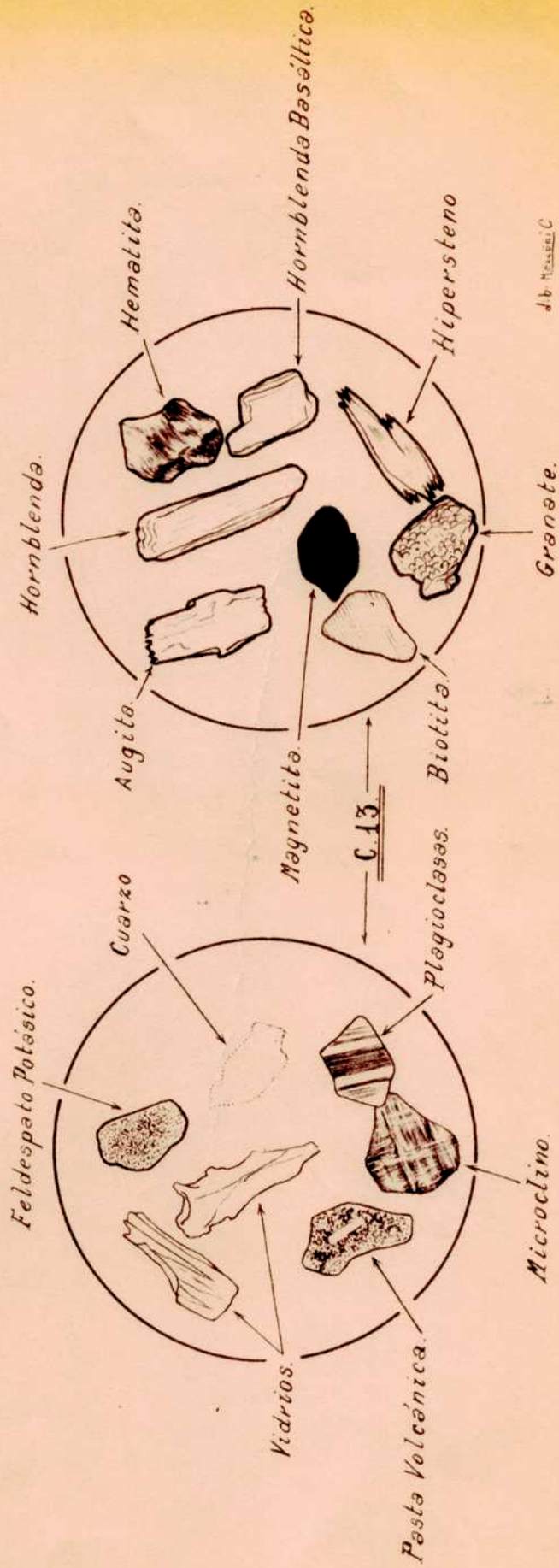


← C. 2. →

Fig. 4.

Fracción Pesada.

Fracción Liviana.



Dibujo original. Luz paralela. X 125

HUMEDAD

Muestra	% de Humedad
EM 15	4,73
EM 35	5,51
EM 36	6,6
EM 39	7,72
C 1	5,33
C 2	3,10
C 3	6,8
C 6	2,4
C 7	6,89
C 8	5,4
C 13	4,99
C 36	5,00

Concentración de carbonatos
determinado con calcímetro

Muestra	% de Carbonatos
EM 15	---
EM 35	0,3
EM 36	---
EM 39	2,45
C 1	---
C 2	0,9
C 3	---
C 6	---
C 7	---
C 8	1,00
C 13	---

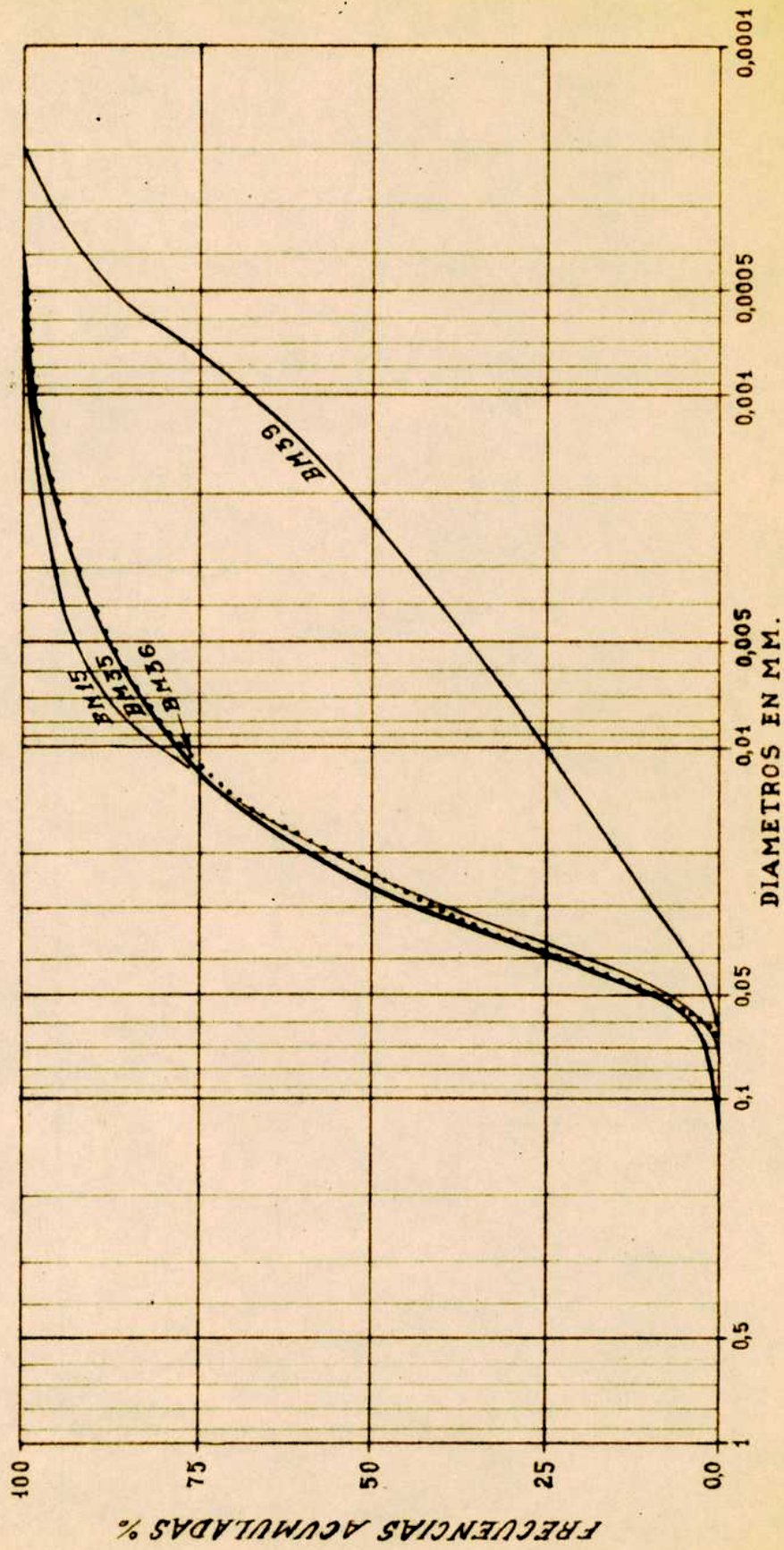
Separación de minerales pesados
con bromoformo

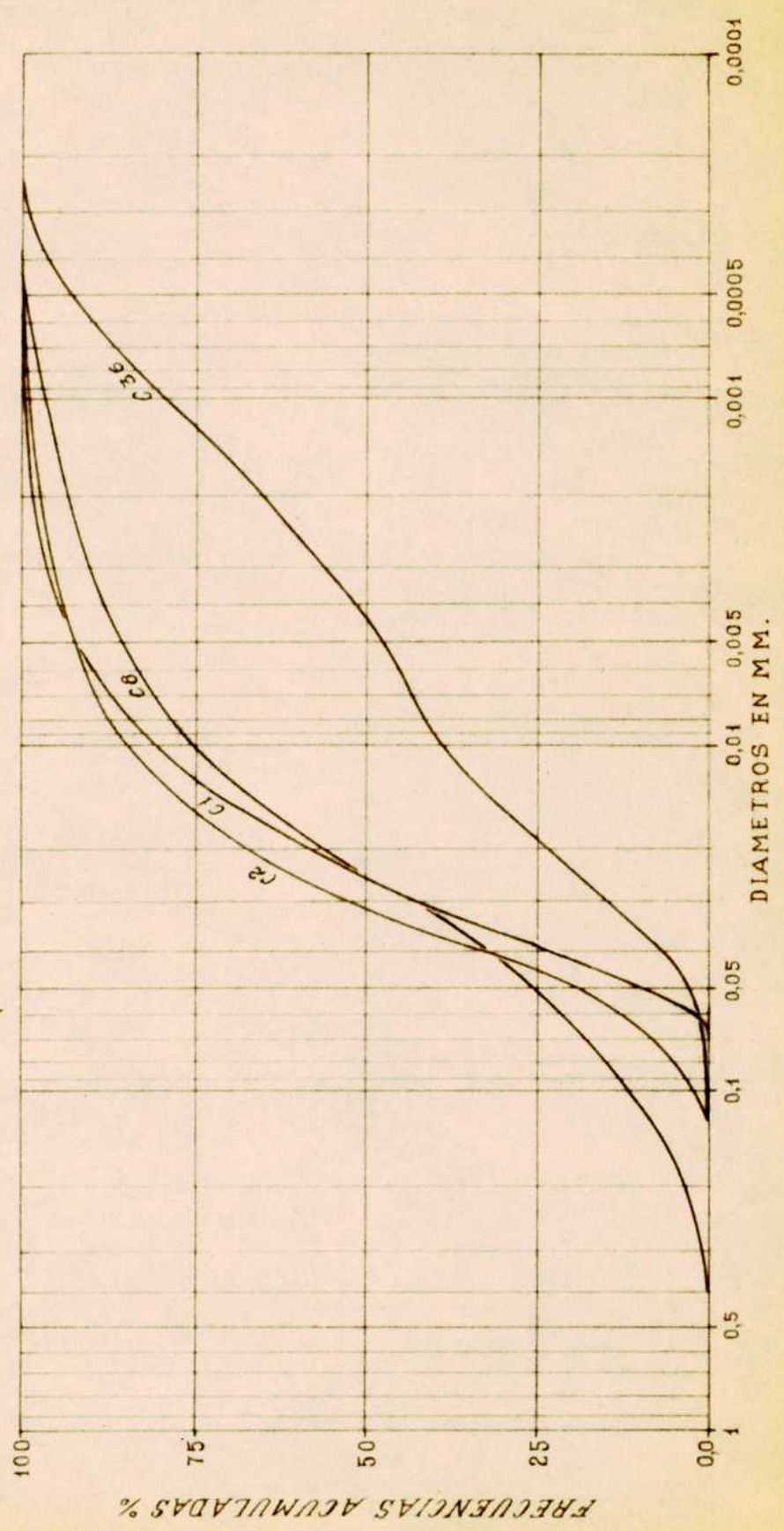
Muestra	% minerales livianos	% minerales pesados
EM 15	---	---
EM 35	---	---
EM 36	---	---
EM 39	---	---
C 1	---	---
C 2	99,26	0,74
C 3	---	---
C 6	99,83	0,17
C 7	---	---
C 8	99,20	0,80
C 13	99,31	0,69
C 36	---	---

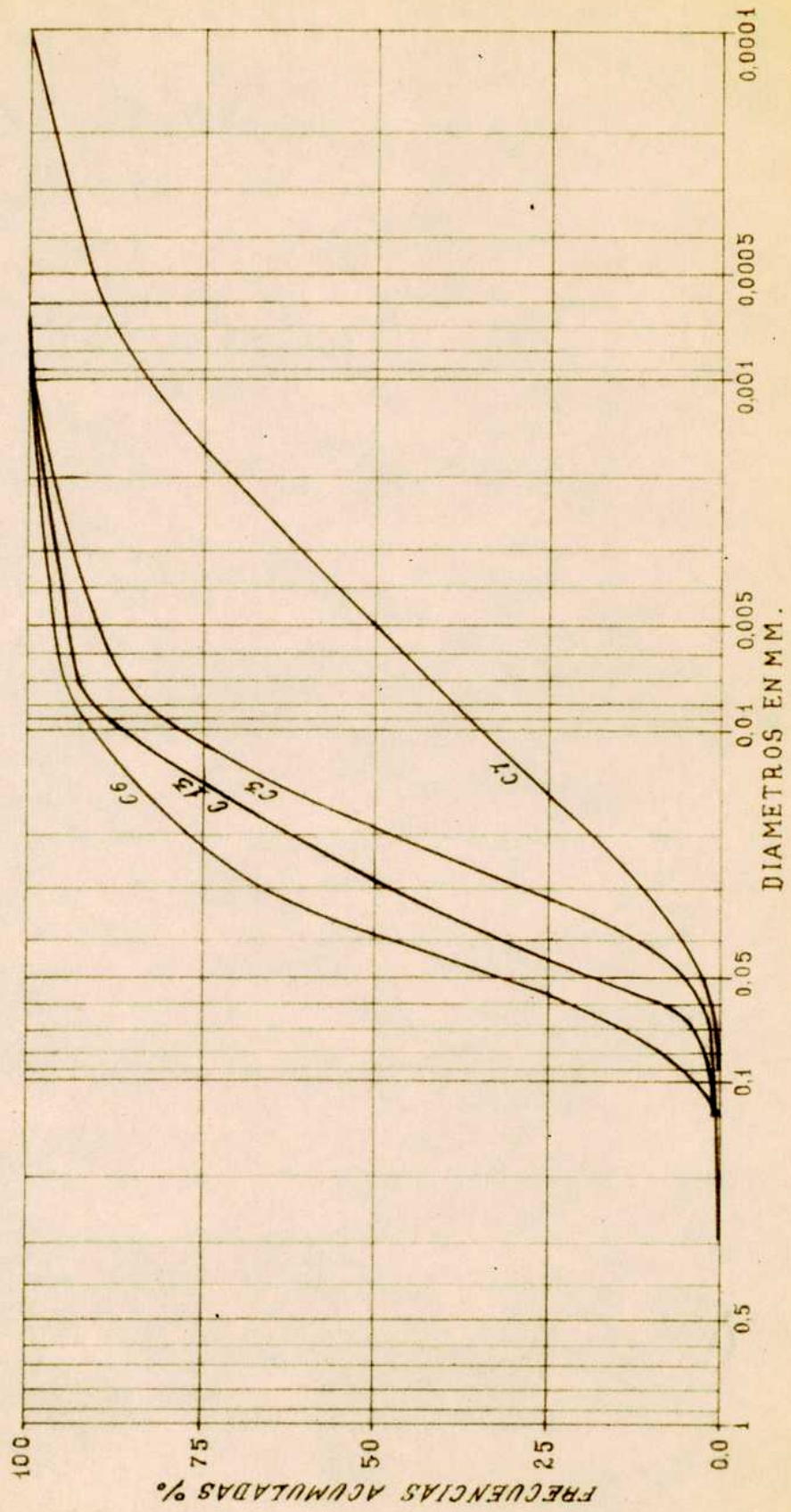
Porcentajes usados para el trazado de curvas acumulativas

D I A M E T R O S

Muestra	Mayores de		0,125-		0,062-		0,0312		0,0156		0,0078		0,0039		0,00195		Menores	
	0,125 mm.	mm.	0,062	0,0312	0,0156	0,0078	0,0039	0,00195	0,00098	0,00049	0,000245	0,0001225	0,00006125	0,000030625	0,0000153125	0,00000765625	0,000003828125	0,0000019140625
IM 15	—	1,94	37,02	30,00	16,46	9,51	3,03	1,37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,67
IM 35	0,57	1,79	39,73	28,40	11,61	6,49	5,07	2,14	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	0,55
IM 36	—	0,41	40,43	26,09	13,24	10,65	5,37	2,18	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	0,54
IM 39	—	0,05	9,78	9,68	9,88	7,09	20,59	6,79	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	24,28	11,86
0 1	—	0,34	42,15	26,10	16,34	9,47	3,58	0,19	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	0,35
0 2	0,59	11,53	39,62	24,42	11,59	6,14	3,78	0,96	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	0,32
0 3	1,93	0,15	24,67	36,71	20,46	8,03	5,28	0,87	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	0,34
0 6	0,20	21,15	43,87	18,39	10,22	2,90	1,80	1,02	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,30
0 7	0,94	0,37	9,18	14,80	15,89	13,60	14,01	13,02	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	7,68	9,51
0 8	9,01	11,98	20,54	27,49	7,02	12,08	3,87	4,66	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	0,83
0 13	0,09	4,91	39,23	27,35	20,79	2,65	2,65	1,99	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,06
0 36	0,05	0,85	13,27	16,94	10,69	9,41	15,45	10,80	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	15,45	7,09







PARAMETROS ESTADISTICOS

Muestra	Mediana M	Cuartil No.1 Q 1	Cuartil No.3 Q 3	Coefficiente de Selección $S_0 = \sqrt{Q_1/Q_3}$	Coefficiente de Asimetría $S_k = \frac{Q_1 - Q_3}{M}$
EM 15	0,02353	0,01204	0,03636	0,57	0,7902
EM 35	0,02621	0,01204	0,03925	0,55	0,688
EM 36	0,02353	0,01150	0,03925	0,54	0,8155
EM 39	0,00229	0,000741	0,01	0,273	1,40
C 1	0,02484	0,01261	0,03850	0,57	0,786
C 2	0,03118	0,01552	0,04574	0,582	0,729
C 3	0,01910	0,01097	0,03088	0,596	0,928
C 6	0,03925	0,02169	0,05696	0,617	0,8019
C 7	0,005	0,00164	0,01517	0,327	0,96
C 8	0,02484	0,01028	0,05133	0,449	0,8541
C 13	0,02843	0,01415	0,04428	0,565	0,774
C 36	0,00437	0,00122	0,01867	0,255	1,157

PORCENT

	EM 15	EM 35	EM 36	EM 39	0
Plagioclasa	22,50	22,33	43,60	31,11	37
Vidrio	62,93	32,04	4,51	13,33	6
Feldes. k.	4,17	12,63	12,78	6,11	16
Muscovita	0,41	11,65	9,02	0,56	16
Cuarzo	2,08	1,94	5,26	8,89	2
Microcline	—	0,97	—	0,56	—
Biotita	0,41	8,74	7,51	—	2
Pasta volc.	4,17	4,85	15,03	1,11	8
Min. opacos	1,25	2,91	1,50	30,55	3
Magnetita	0,83	1,94	0,75	0,56	2
Hornblenda	1,25	—	—	—	2
Min. impregnados	—	—	—	—	—
en hematita	—	—	—	—	—
esp. esponja	—	—	—	6,66	—
Calcita	—	—	—	0,56	—
Clinopiroxeno	—	—	—	—	—
Hipersteno	—	—	—	—	—
Hornb. basáltica	—	—	—	—	—
Granate	—	—	—	—	—
Epidoto	—	—	—	—	—
Turmalina	—	—	—	—	—
Zircón	—	—	—	—	—

TABLES

	0 3	0 6	0 7	0 8	0 13	0 36
21	49,50	9,98	10,95	39,30	6,71	35,21
75	4,95	80,69	16,84	5,61	53,42	2,11
26	9,90	4,16	23,16	33,69	26,71	22,54
	9,90	—	—	—	—	8,45
16	6,94	1,67	15,79	13,10	9,57	21,83
	0,99	—	—	3,75	0,58	—
02	4,95	—	1,05	—	0,017	2,11
11	5,94	3,33	3,16	3,75	2,32	1,41
12	4,95	0,008	4,21	0,23	0,101	5,63
09	0,99	0,008	1,05	0,34	0,034	0,71
20	0,99	0,079	—	0,04	0,319	—
	—	—	15,79	—	0,008	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—
18	—	0,059	—	—	0,243	—
06	—	0,008	—	—	0,017	—
03	—	0,008	—	—	0,034	—
01	—	—	—	0,10	0,017	—
	—	—	—	0,06	—	—
	—	—	—	0,02	—	—
	—	—	—	0,01	—	—

ANÁLISIS QUÍMICO DE LA MUESTRA C36

Se han seguido los métodos clásicos de análisis cuantitativo de rocas silíceas operando por duplicado y a partir de 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, N. York (1943).

Los datos obtenidos son:

SiO ₂	51,38
Al ₂ O ₃	22,27
Fe ₂ O ₃	9,83
FeO	0,58
TiO ₂	1,16
MnO	—
MgO	2,21
CaO	1,09
Na ₂ O	0,88
K ₂ O	1,75
H ₂ O (constitución)	8,08
CO ₂	-----
Total	99,23

ANALISIS POR RAYOS X

Se analizaron las fracciones arcillosas de las muestras C 3, C 6 y C 7 correspondientes a los diámetros comprendidos entre 0,00195 y 0,00098 mm.

C 3.....	Diagrama	1455
C 6.....	"	1479
C 7.....	"	1478

Se usó una cámara de diámetro 14,32 cm. utilizando radiación Co K α (filtro de Fe). - Los espaciados se dan en kX y han sido resueltos para la longitud de onda Co K $\alpha_1 = 1,78529$ kX.

El examen de conjunto de los tres diagramas sugiere que se han obtenido sobre materiales de un mismo origen. No obstante similitud, es rápidamente observable que el 1478 (C 7), que no presenta sino líneas medianas a débiles, y difusas, es más propio de un material arcilloso.

Las líneas difusas o más propiamente bandas de difracción responden al tipo hk (líneas generales o de difracción bidimensional), difusas hacia ángulos θ mayores, cuyos espaciados son los que siguen, comparados con otros dados por Mc Evan y Nagelschmidt respectivamente, tomados de la monografía "X-Ray Identification and Structures of Clay Minerals" G. W. Brindley editor; Tabla IV, 1.

C		7		Triocta soil montmorillonoid	Beidellita	
d	I est.	d	I	d	I	
4.485	f-df	4.49	ms	4.45		vs
2.590	m-df	2.64	mubr	2.60 } 2.49 }		vs
2.323	d-m-df	2.294	v	2.38		v
2.174	dd-df			2.24 } 2.164 }		vv
2.122	dd-df			2.090		
1.730	dd-df	1,736 } 1,679 }	v	(1.890		vv)
1.660	d-m-df			1.694 } 1.654 }		m
1.500	d-df	1.533 } (1.480	m } v)	1.488		vs
1.293	d-df	1.323	v	1.284		m
					etc.

(estas líneas se marcan con una x en el diagrama)

El acuerdo es razonable. Además son visibles otras líneas (tabla I) de dudoso valor identificatorio y algunas de ellas debidas a material no arcilloso. (Sobre el diagrama se marcan con il dos líneas apenas visibles debidas a illita).

Extendiendo el análisis al diagrama 1455 (C 3), vemos también las líneas tipo *hk* bandiformes, aquí más débiles indicando menor proporción de material arcilloso, otras fuertes de material no arcilloso no identificado (plagioclasas?), dos líneas medianas de espaciados 10,0 y 4,95 k X inequívocas de illita (este término en sentido general: material micáceo fino, de las arcillas). El diagrama 1479 (C6) presenta igualmente un "fondo" de líneas difusas como las analizadas en el 1478 (C7), y en mayor cantidad que los anteriores líneas debidas a material no arcilloso de fuerte intensidad.

De todo esto se concluye haber analizado material del grupo de las montmorillonitas (1) en diferentes grados de pureza (con respecto a minerales accesorios). Su identificación se hizo mediante las bandas de difracción bidimensional (hk). Se comprobó además presencia de illita.

(1): "montmorillonite" sería sinónimo de "mineral del grupo montmorillonita", propuesto por Mc Ewan. En el último congreso de Ciencias del Suelo (Amsteriam) se dijo que "montmorillonite" no era lo más conveniente, y que el tiempo demostraría si será aceptado o no.

Tabla I Distancias entre planos reticulares
Lista total de reflexiones

C 7	(1478)	C 3	(1455)
d(kx)	I(est).	d(kx)	I(est).
5.041	ddd	10.0	■
4.485	f-df	4.95	■
3.649	dd-df	4.485	d-df
3.485	dd-df	4.005	dd
3.336	■	3.319	dd-df
2.666	ddd	3.192	■
2.590	m-df	3.060	f
2.482	ddd	2.920	dd
2.323	m-d-df	2.810	dd
2.174	dd-df	2.747	d
2.122	dd-df	2.64	f
2.078	d	2.580	d-df
2.036	■	2.500	d
1.980	ddd	2.429	■
1.914	ddd	2.327	ddd-df
1.730	dd	2.244	■
1.660	d-df	2.170	dd-df
1.500	d-df	2.122	dd-df
1.293	d-df	2.028	m-df
		1.998	m-d
		1.956	m-d
		1.874	d
		1.834	d
		1.770	m-d
		1.735	m-df
		1.708	d
		1.666	d
		1.653	■
		1.637	d
		1.591	m-d
		1.666	d-df
		1.653	■
		1.637	d
		1.591	m-d
		1.510	d
		1.500	dd-df
		1.402	dd
		1.307	f

1.351

d

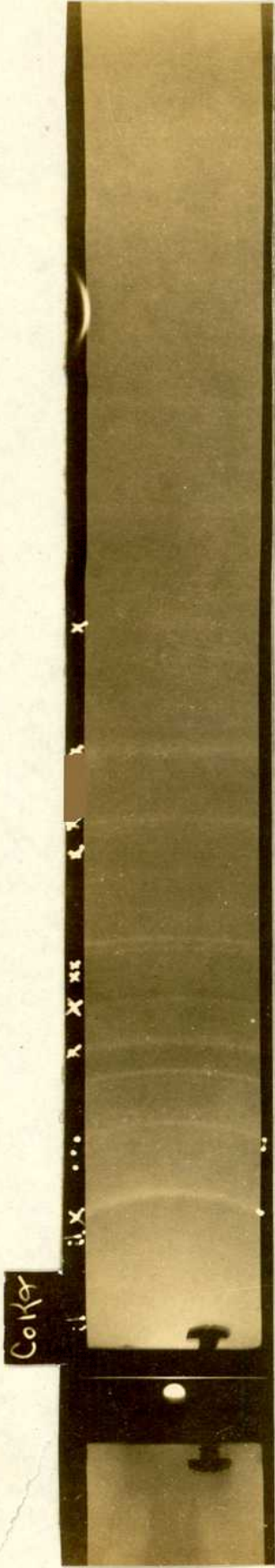
1.321

d

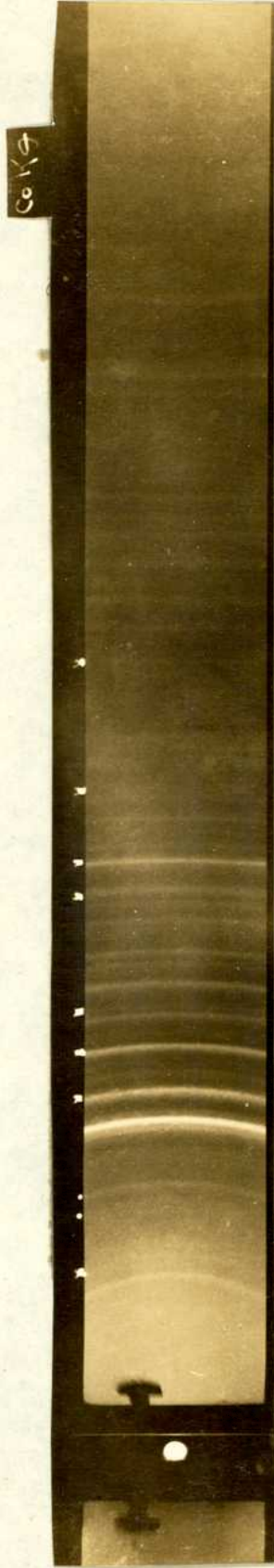
1.299

dd-df

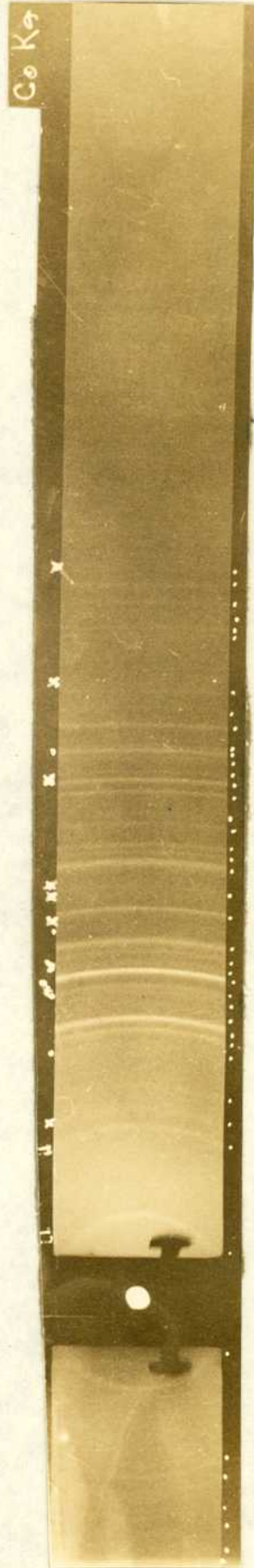
etc.



0 7 - DIAGRAM 1478



0 6 - DIAGRAM 1479



0 3 - DIAGRAM 1455

EL INTERCAMBIO IONICO EN LA FRACCION ARCILLOSA

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 pudo comprobar y medir en la muestra C 36. Se eligió para ello el catión amonio (NH_4), por ser uno de los más usuales en la apreciación de la actividad absorbente de las arcillas.

La investigación ha tenido, en este caso, por finalidad ensayar y medir la aptitud de la muestra para fijar el catión amonio. Para ello se la puso en contacto prolongado con una solución 2 N 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 procedió.

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 de l impregnante, se realiza con repetidos pasajes de alcohol de 95%, hasta que la muestra quede sobre el filtro, perfectamente seca.

Se le trata luego con HCL 2N, para desalojar el amonio 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 de lo adsorbido se lo valora, refiriendo los resultados a 100 partes de la muestra tomada.

El método por el cual se valora el amonio, a partir del cloruro, varía necesariamente con la cantidad de muestra tomada.

Arthur White parte de 100 gr. de arcilla o lo equivalente a

100 gramos de ellas, desecada a 100 °C y en este caso el método de destilación alcalina y la valoración acidimétrica resulta preciso y eficaz.

En el caso de la muestra C 36 no se pudo aplicar el método de White por la exigua cantidad de minerales obtenidos tras penosas separaciones.

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

El procedimiento es el siguiente:

0,1 gr. (1 decigramo) de la muestra se pone en contacto con suficiente cantidad de acetato de amonio 2 N, como para que quede completamente cubierta, usando al efecto un vasito de p.pdos. de 100 ml.

Después de dos horas, a lo largo de las cuales se ha agitado la mezcla varias veces, se traslada al 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 muestras, mediante varilla y solución impregnante 2N, se lava a fondo el acetato remanente, con cinco o seis porciones de alcohol de 95%, 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 HCl 2N, dejando 15 minutos en contacto. Se reúne el frasco a la trompa y filtra la solución de ClNH_4 formada. El tratamiento clorhídrico se repite de tres a cinco veces, hasta que una gota de líquido filtrante no colorée sobre placa al reactivo de Nessler-Jackson.

La muestra desorbida se desecha y la solución de ClNH_4

se pasa cuantitativamente a un matras aforado de 250 ml completan-
do al enrase con agua bidestilada.

La comparación colorimétrica se hace con la serie de
patrones escalonados según R. Danet, obteniéndose en forma direc-
ta la concentración en la muestra desconocida e problema.

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

K ₂ CrO ₄ (10 % aq.)	0,8 ml
Co(NO ₃) ₂ (10 % aq.)	22,0 ml
Agua	s.s.p. 100,0 ml

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

Sus diluciones con agua bidestilada en las relaciones:

0,5/10 1/10 2/10 3/10 5/10 10/10

corresponden a:

0,5 1 2 3 5 10 mg NH₃/litro

La comprobación de la constancia en los resultados pro-
ducidos por este "modus operandi" se evidencia en el hecho de que,
por la circunstancia de haberse tratado dos muestras, por duplica-
do, cada vez, las cantidades de ion amonio adsorbidas y puestas en
evidencias por nesslerización han resultado ser proporcionales a
los pesos de muestras tomadas al efecto, vale decir, la consisten-
cia de los resultados se comprobó por cuadruplicado.

Cálculos

Dos porciones de 0,1 g. de muestra, de la que se cono-
ce el porcentaje de humedad (agua higroscópica) adsorbieron tanto
amoníaco, según la técnica anteriormente expuesta, como para que
2,5 ml, de un total de 250 ml dieran una intensidad de color pro-

medio entre el penúltimo y último tubo de la escala de R. Danet.

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

Siendo la dilución: $10\% / 2,5 = 4$ resulta:

$7,5 \times 4 \times 250/1000 = 7,50$ mg en 0,1 g de muestra

Con lo que, por cada gramo, corresponden:

0,075 gr de NH_3 adsorbido

Corrección por humedad (4,27%): $0,075 \times 100/95,73 = 0,077$

Capacidad de intercambio básico: 7,7 %

CONCLUSIONES

- 1.- El material que forma estas muestras se disgrega fácilmente.
- 2.- Color predomina 10YR de la Rock Color Chart Committee.-
- 3.- Prácticamente no presenta carbonatos.
- 4.- Con respecto a las curvas acumulativas, éstas pueden reunirse en dos grupos que representan a dos tipos distintos de sedimentos, en uno de ellos, que contiene el mayor número, predominan los limosos, donde se ve más selección, las curvas son más paradas y los coeficientes de selección se acercan a la unidad. Comprende a los limos que de acuerdo con Frenquelli pueden clasificarse como limos loessoides.
El otro grupo corresponde a los sedimentos más arcillosos (limos arcillosos y arcillas limosas) que son menos seleccionados y están representados por las curvas EM39,036 y C7.
- 5.- Solo pudo hacerse separación de minerales pesados en cuatro muestras, por escasez de material, dado que predomina la parte limosa-arcillosa. La fracción arenosa separada contiene mayor cantidad de minerales livianos, sus porcentajes varían entre 99,20% y 99,83%.
- 6.- En la determinación microscópica se ve que hay predominio de plagioclasa: andesina, labradorita y en menor escala oligoclasa; se presenta por lo general fresca, con zonación bien marcada, tanto maclada como sin maclas; le sigue en abundancia el feldespato potásico, y en algunas el vidrio (liparítico).
Entre los minerales pesados prevalecen los opacos, magnetita, hornblenda común y basáltica.
- 7.- En el análisis por rayos X se determinó que la muestra pertenece al grupo de la montmorillonita, habiendo también illita.
- 8.- La capacidad de intercambio de bases es de 7,7 %.
- 9.- Por el índice de refracción la arcilla está dentro del grupo

de la "Montmorillonita".

- 10.- Estas muestras que pertenecen al Ensenadense de la Capital Federal son muy semejantes a las del Chapadmalense, analizadas en la Tesis "Estudios sedimentológicos de las capas del Chapadmalense en Chapadmalal", con ligeras diferenciaciones, tales como mayor facilidad de disgregación y mayor riqueza en arcilla.

Mané Azeitegui
C. J. Petersen

BIBLIOGRAFIA

- Bade, F., 1920. Investigaciones petroquímicas del loess. Rev. Museo de La Plata, tomo XIV, págs. 213-236.
- Cappannini, D. A., 1952. Geomorfología del curso inferior del río Salado de la prov. de Bs. As. IDIA, año V, nos. 50-51, Bs.As.
- Frenguelli, J., 1921. Los terrenos de la costa Atlántica en los alrededores de Miramar (prov. de Bs. As.) y sus correlaciones. Bol. Acad. Nac. de Ciencias, Vol. XXIV, 325-485, Córdoba.
- Frenguelli, J., 1922, Loess pampeano. Rev. Universitaria. Año I, Nos. 2 y 3. Paraná.
- Frenguelli, J., 1922, Edad del loess pampeano dentro del ciclo glacial-interglacial. "Prometeo", Año I, No. 16. Paraná.
- Frenguelli, J., 1925, Loess y limos pampeanos. An. Soc. Arg. Est. Geograf. Gasa, No. 1 pág. 1-88.
- Frenguelli, J., 1928, Observaciones geológicas en la región costanera sur de la Provincia de Bs. As. An. Pa. Cienc. Educ., tomo II, pág. 1-45. Paraná.
- Frenguelli, J., 1944, Forma y origen de la pampa, Bol. Gasa No. 8, pág. 1-4. Buenos Aires,-
- Frenguelli, J., 1933, Clasificación de los terrenos pampianos, Anal. de Soc. Cien. de Santa Fé. Vol. V, Buenos Aires.
- Frenguelli, J., 1945, El piso Platense, Rev. Museo de La Plata, Nueva Serie, Geología, Vol. II, 287-311. La Plata.
- Frenguelli, J., 1955, Loess y limos pampeanos. Serie técnica y Didáctica No. 7, Univ. Nac. de La Plata.
- Groves, A.W., 1949, Silicate Analysis. Londres.
- Kantor, M., 1922, Monte Hermoso en relación con el origen del limo y loess pampeano. Rev. Museo de La Plata, tomo XXVI, págs. 281-329.
- Kolthoff, J.M.; Sandell, E.B., 1943, Textbook of Quantitative Inor-

- ganic Analysis, N. York.
- Krumbein, W.C. y Pettijohn, F.J., 1938, Manual of Sedimentary Petrography. New York.
- Pastore, F., 1954, Sobre la determinación de las plagioclasas por la medida del ángulo de extinción α'_{44} , 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. 135-342.
- Rubstaller, R.E., 1954, Algunas arcillas de la Roa. Argentina. Estudio físico-químico. Rev. Inst. Nac. de Inv. de las Ciencias Naturales. Tomo III, No. 5, págs. 301-359. Bs. As.
- Teruggi, M. E., 1954, El material piroclástico en la sedimentación Cuaternaria argentina, Rev. Asoc. Geol. Arg. Tomo IX, No. 3, págs. 184-190.
- Winchell, Alexander, N., 1933, Elements of optical Mineralogy, An introduction to microscopic petrography. Part. II. Descriptions of minerals. New York.-

INDICE

	Páginas
Palabras previas	1
Plan de tesis	3
Investigación bibliográfica	4
Investigación de laboratorio	11
Tabla XVI - Tiempos de sedimentación	14
Ubicación de las muestras	16
Análisis de la muestra EM15	18
EM 35	22
EM 36	25
EM 39	28
C 1	30
C 2	33
C 3	36
C 6	39
C 7	42
C 8	45
C 13	48
C 36	51
EM15 y C 1 (dibujos originales)	53
C 2 (dibujo original)	54
C 13 (dibujo original)	55
Porcentajes de humedad y carbonatos	56
Separación de minerales pesados	57
Porcentajes usados para el trazado de curvas acumulativas	58
Curvas acumulativas EM 15, EM 35, EM 36 y EM 39	59
Curvas acumulativas C 1, C 2, C 8 y C 36	60
Curvas acumulativas C 3, C 6, C 7, y C 13	61
Parámetros estadísticos	62

	Páginas
Porcentajes de minerales	63
Análisis químico	64
Análisis por rayos X	65
Intercambio iónico	70
Conclusiones	74
Bibliografía	76