

X

G2079

HOJA 1/50.000. MADRID (559)

INFORME TERRIGENOS

## 1.- ESTUDIO DE LAS ARENAS

Aunque los pasos generales y obligados en la preparación y estudio de las muestras detríticas arenosas, desde su disgregación inicial hasta los análisis de composición (minerales densos, minerales ligeros .....) son conocidos, la existencia de varios procedimientos alternativos en función de la constitución de las muestras, obliga a describir la marcha seguida en laboratorio, pues influye tanto en la valoración de los resultados numéricos como en la conservación o destrucción de algunas especies minerales.

Como obras básicas de referencia en cuanto a análisis de arenas se han tenido en cuenta la de PEREZ MATEOS (1965) y la de PARFENOFF, POMEROL y TOURENQ (1970).

## 2.- PREPARACION DE LAS MUESTRAS

Se ha partido siempre de 100 gramos de muestra seca: la disgregación ha sido en general sencilla por tratarse de arenas poco compactadas y se ha efectuado añadiendo a la muestra en un vaso de precipitados de 900 c.c., unos 700 c.c. de agua y aproximadamente 5 gramos de pirofosfato monosódico para favorecer la dispersión de las arcillas. Pasado un cierto tiempo, variable para cada muestra pero no superior a 4 horas, durante el cual se ha agitado varias veces, se lava el conjunto sobre tamiz de 0,0625 mm., devolviendo la muestra retenida al vaso, y desechando el conjunto de limo+arcilla, arrastrado por el agua de lavado.

En algunos casos, en que se observó la presencia de carbonatos fue necesario además un ataque suave con ClH 0,1 Normal, procediendo al lavado en igual forma y repitiendo la disgregación con solución de pirofosfato.

Las muestras destinadas sólo a análisis granulométricos, tras esta operación y un secado pueden ser ya tamizadas. Pero en aquellas en que se iban a realizar estudios de minerales pesados y ligeros, fué necesario eliminar las costras ferruginosas que

recubren los granos, no muy importantes en las áreas aquí estudiadas, pero si suficientes como para interferir la identificación óptica de parte de los minerales constituyentes. Debe tenerse en cuenta que en casi todas estas muestras la biotita, más o menos alterada, era abundante, y a partir de ella se liberaron óxidos e hidróxidos de hierro.

El tratamiento usado para su eliminación fué el ataque en vaso de precipitados con unos 700 c.c. de disolución de ácido oxálico comercial al 10% (el valor de concentración no es crítico), llevando las muestras a ebullición junto con una lámina de aluminio, lo que favorece la formación de complejos solubles de hierro.

El cambio de la solución a color amarillo, más o menos intenso y la observación del color de las arenas, que debe ser blanquecino, indica el momento en que puede retirarse la muestra para un nuevo lavado. En muestras con gran cantidad de hierro, puede ser necesario añadir más solución de oxálico, si al cabo de unos 30 minutos de ebullición no se ha observado cambio de color.

Este método garantiza la conservación de muchos minerales poco resistentes y que atacados con otros ácidos desaparecen de la muestra, como por ejemplo, el apatito.

La muestra así, <sup>tratada</sup> necesita luego un cuidadoso y repetido lavado con agua para arrastrar el exceso de oxálico. Tras un secado se realiza la tamización.

Los tamices empleados para los análisis granulométricos responden a la escala determinada para Plan Magna, con intervalos de 0,25 en 0,25 unidades phi.

Tras la granulometría se reúnen nuevamente las fracciones comprendidas entre 0,25 y 0,0625 mm., y de aproximadamente 10 gramos de este conjunto se separan en embudo de decantación y con bromoformo los minerales densos y los ligeros. La densidad del bromoformo es de 2,89, pero tras su uso y recuperación puede bajar algo, sin que suponga un grave problema en los tipos de minerales que separa.

El intervalo seleccionado 0,25 a 0,0625 obedece, por un

lado, a una mayor facilidad de identificación de los granos, ya que conservan caracteres ópticos más próximos a los de lámina delgada. Por otra parte, es un intervalo en el que frecuentemente se conservan representantes de todos los posibles componentes del espectro mineralógico de cada muestra, aunque algunos tipos de minerales suelen ser más abundantes en otras fracciones granulométricas, Zircón por ejemplo y minerales de Ti, que suelen incorporarse a fracciones más finas, incluso limos.

No se han considerado los pesos de las fracciones densas obtenidas, ya que están muy influidos por la abundante presencia de micas, que según su grado de exfoliación, forma y tamaño de la lámina pueden precipitar o bien mantenerse flotando en el bromoformo por tensión superficial.

Respecto a la fracción ligera, el procedimiento seguido, en parte desarrollado personalmente, es una modificación de las usadas por tinción selectiva de feldespatos y plagioclasas en granos y láminas delgadas.

Se adhieren los granos a un portaobjetos cubierto por una fina capa de bálsamo del Canadá hasta su fijación, sin que el bálsamo llegue a cubrirlos. A continuación se extienden los reactivos necesarios (FH, solución de cobaltinitrito potásico, etc.) por medio de cuentagotas de material plástico, respetando los tiempos de ataque, tinción y lavados y las concentraciones descritas en PARFENOFF et al., op. cit.

La fracción teñida se ha escogido entre 1 y 0,250 mm. Granos de tamaño inferior corren el riesgo de recubrirse totalmente por el bálsamo o ser desprendidos en el ataque con FH.

Los valores obtenidos corresponden por tanto a dicho intervalo granulométrico. La tinción es muy fiable para los feldespatos potásicos, coloreados de amarillo con el cobaltinitrito. Las plagioclasas presentan más dificultades de tinción; se ha utilizado como reactivo el rodizonato potásico que tras sustitución de  $\text{Ca}^{2+}$  por  $\text{Ba}^+$  en las plagioclasas, corroidas por FH, por inmersión de la muestra en solución de  $\text{Cl}_2\text{Ba}$ , las tiñe de color rosado. No obstante, hemos observado que algunas plagioclasas quedan

En los cuadros adjuntos se resumen los contajes efectuados, agrupados según las unidades diferenciadas en los trabajos de campo.

En estos contajes se ha considerado el conjunto de minerales del grupo de la Epidota (Epidota, Zoisita, etc...) como un único bloque, las micas se han evaluado, no interviniendo en los porcentajes y lo mismo se ha realizado para los minerales opacos, tanto de alteración como naturales, así como autigénicos (Yeso, Anhidrita y Carbonatos).

Todas las micas transparentes blancas se han incorporado a la consideración de Moscovita y las oscuras a la de Biotita, a excepción de las micas verdes, figuradas junto a las Cloritas, y de las cuales solo sería posible diferenciarlas por análisis difractométrico entre otros.

Aunque no se ha reflejado en los cuadros, otros minerales como Monacita por ejemplo, completan el %. Finalmente son frecuentes los granos alterados o alteritas, también excluidos de los porcentajes finales.

## ANÁLISIS MINERALÓGICO DE LAS ARENAS. MINERALES PESADOS Y LIGEROS

Los antecedentes publicados más importantes para la zona corresponden a los estudios de BENAYAS, PEREZ MATEOS y RIBA (1960) y PEREZ MATEOS y VADOUR (1972).

Posteriormente y como base fundamental a este trabajo hemos realizado el análisis de las muestras recogidas dentro del Estudio geológico del Municipio de Madrid (1985), ampliado con nuevas muestras correspondientes al área abarcada por la Hoja 1:50.000 n°19-22, Madrid.

La referencia más reciente es por tanto el informe de terrígenos elaborado para el citado Estudio Geológico de Madrid.

### MINERALES DE LA FRACCIÓN DENSA

Separados con bromoformo de arenas previamente tratadas con solución de ácido oxálico y seleccionadas por tamizado entre 0,125 y 0,06 mm., las muestras recogidas apenas presentan variaciones significativas de composición en su distribución vertical, lo que es lógico si se tiene en cuenta que los materiales, con una edad que abarca desde Mioceno medio a la actualidad, han tenido un área fuente común y próxima, formada por el Sistema Central, representado en esta zona por materiales metamórficos y graníticos.

El espectro mineralógico varía en cambio lateralmente y aunque con la imprecisión inherente a la falta de muestras en algunas áreas, dada por la extensión de los núcleos de población, se diferencian zonas caracterizadas por la mayor abundancia de unos minerales frente a otros.

Así, con un "fondo" común, constituido por los minerales resistentes, Turmalina y Zircón, acompañados por cantidades variables y casi nunca elevadas de Rutilo, Anatasa, Broquita, Staurolita, Distena y Andalucita, como más constantes, aparecen importantes cambios en los porcentajes de Granate, Epidota (incluyendo Zoisita y Clinozoisita) y Apatito.

Estas variaciones se expresan en el esquema adjunto y si bien las líneas que separan las zonas, como ya se ha indicado, no pueden tomarse como precisas, se observa claramente una mayor abundancia de Granate y Epidota en la parte oriental del Mapa, donde a veces llegan a constituir el 50% del total, a veces acompañado de Apatito.

La zona central del Mapa, extendiéndose y ensanchándose hacia el Norte y con límite occidental aproximado en el cauce del Manzanares, se caracteriza por la abundancia de Apatito. Hacia el Sur se acuña y desaparece.

Finalmente al W del Manzanares, las muestras analizadas contienen Epidota además de los minerales de "fondo" ya indicados.

Con menos precisión se han delimitado subzonas con mezcla de estos minerales.

En esencia atribuimos la mayor abundancia de Granate en el sector oriental a una mayor influencia de aportes procedentes de rocas metamórficas, coincidente con la distribución de estos materiales en el área fuente.

Los aportes de Apatito pueden proceder en cambio de un área fuente con predominio granítico.

Finalmente hacia el Manzanares predomina la Epidota, que en conjunto en mayor o menor porcentaje está presente en casi todas las muestras.

Las muestras de Cuaternario reciente no reflejan variaciones importantes respecto a las descritas.

#### FRACCIONES LIGERAS

El estudio de las fracciones ligeras no ha dado grandes diferencias en cuanto a la composición mineralógica y a su distribución; en general la mayor parte de las muestras presentan un predominio en cuarzo y los feldespatos potásicos y plagioclasas se suelen presentar subordinados, excepto un conjunto de muestras en el centro-este del mapa que contienen sulfatos predominantes.

No obstante, y como puede apreciarse en el mapa de distribución adjunto, estas fracciones ligeras presentan una cierta variabilidad en la horizontal, en función de sus porcentajes y de sus características distintivas que parecen indicar, sólo para los materiales del Mioceno medio, que los aportes pudieran proceder de distintos lugares, al menos localmente.

Así, se puede apreciar que en el borde oeste hay un claro predominio del cuarzo sobre los otros componentes, a la vez que en el NW, aunque con predominio del cuarzo, hay una neta presencia del feldespatos potásicos (aumenta su porcentaje), lo cual parece indicar, dentro del contexto general, la existencia de aportes del Oeste y NW que no llegan a sobrepasar la línea que marca el cauce del río Manzanares.

Por otro lado, el campo de existencia con predominio de Feldespato potásico, entre el conjunto de feldespatos, que se observa en el Norte y NE, parece indicar que en esa zona los aportes procedían de esas direcciones con sentido aproximado hacia el Sur.

En el resto del mapa, centro-Norte y todo el borde Sur, aunque generalmente predomina el cuarzo, dentro de los feldespatos se observa un cierto equilibrio entre los potásicos y las plagioclasas, aunque según se va de Norte a Sur estas descienden en tanto por ciento un poco pasando a estar ligeramente subordinadas, pudiendo esto también indicar aportes N-S de manera que con un mayor transporte se rebajase su tanto por ciento en pequeñas cantidades. También hay que indicar que parece que las muestras con porcentajes muy parecidos de feldespato potásico y plagioclasas corresponden a materiales de grano grueso y que puede que esta sea la causa de que las plagioclasas se conserven y que en otros lugares al ser el tamaño de grano menor estos minerales se hayan alterado y desaparecido.

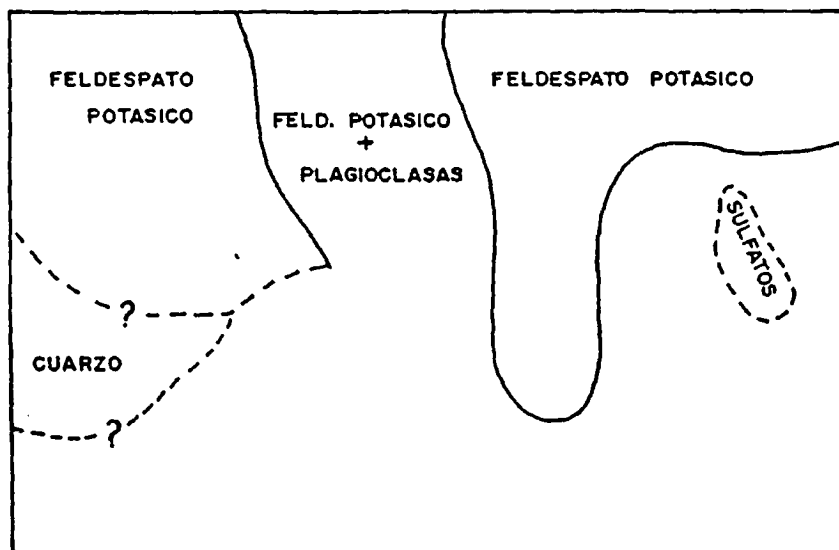
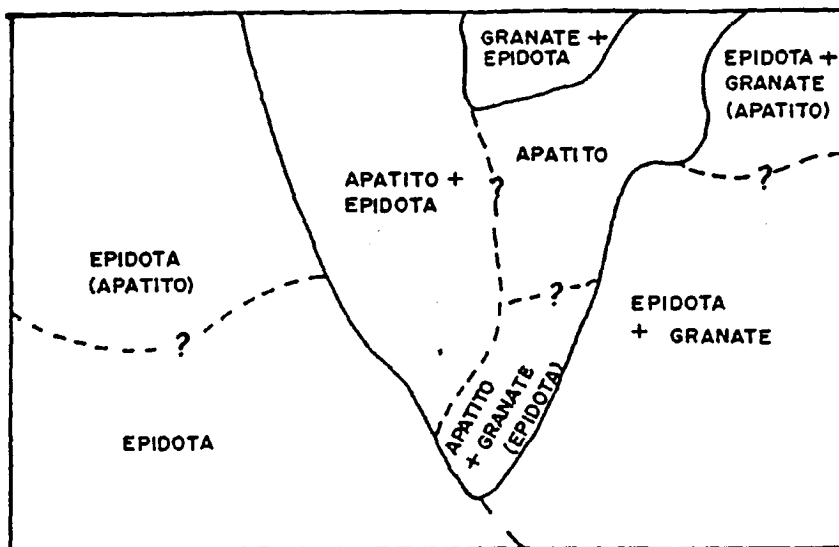
Por último, citar la presencia de abundantes granos de sulfatos en una zona al este, que lo único que indican es la presencia de evaporitas que o bien son de precipitación y al tratar las muestras se han conservado en forma de granos, o bien que proceden como detríticos de la erosión de sulfatos preexistentes, pero desde luego con un transporte muy corto o casi nulo ya que sino, se hubieran disuelto.

Respecto al área fuente de estos materiales, prácticamente no puede decirse nada excepto que por los tantos por ciento y el estado de conservación, parecen haber tenido un transporte rápido y no muy largo y que su origen debe estar en rocas ígneas y/o metamórficas.

#### BIBLIOGRAFIA SUMARIA

- BENAYAS, J.: PEREZ MATEOS, J.; RIBA, O. (1960): "Asociaciones de minerales detríticos en los sedimentos de la Cuenca del Tajo". An. de Edaf. y Fis. Veg., V.29, pp.635-670. Madrid.
- PEREZ MATEOS, J.; VAUDOUR, J. (1972): "Estudio mineralógico y geomorfológico de las regiones arenosas al Sur de Madrid". Est. Geológicos, V.28, n°2-3, pp.201-208. Madrid.
- Varios autores (1985): "Estudio Geológico del término municipal de Madrid".





AREAS Y MINERALES CARACTERISTICOS

Nota aclaratoria a las tablas de minerales pesados:

Los contajes de minerales pesados se reflejaron individualmente en fichas del modelo adjunto.

Salvo indicación en contra, se representó en la casilla de Ilmenita el valor apreciado para el conjunto de Ilmenita, Ilmeno-Titanita y Magnetita; sobre la de Clorita, el correspondiente a micas decoloradas, micas verdes y cloritas; sobre la de Moscovita la totalidad de micas blancas.

En la de Epidota se incluyen sólo los gramos de Epidota coloreados y/o pleocroicos, contando en las casillas de Zoisitas los demás tipos de Epidota y restantes minerales de este grupo (Zoisita, Clinozoisita.....).

En las tablas generales por unidades parte de estos datos se han resumido y así solo diferenciamos el conjunto de minerales opacos naturales de alteración; la totalidad del grupo de la Epidota se incluye en una casilla única, y otros minerales poco frecuentes, Monacita, etc., de estas muestras se representan con su valor total al final de estas tablas y sin de nominación específica.

Se emplean además las mismas abreviaturas Tr = Trazas; E = Escaso; F = Frecuente; y A = Abundante que se utilizaron en las fichas de contaje.

La presencia sin porcentaje elaborado, por escasez de muestras se indica con X .





Muestras UNIDAD E

Edad \_\_\_\_\_

Localidad \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

## MINERALES PESADOS

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI															Observaciones						
			Turmalina	Circoña	Granate	Quil	Anatasa	Broguita	Titanita	Estaturolita	Dierena	Andalucita	Sillimanita	Epidota	Antibolita	Piroxenos	Micas (Muscovita)		Cloritas y otros	Carbonatos	Sulfatos	Apatita		
1103			X	X	X						X					Tr	Tr	Tr	A		X			
3510			12	4	10		12	1			3	2	3	2	21			A	A			30		
3511		E	8	14	7	1	3	2	1		2	1	2	1	17			Tr	E	E		41		
3513			18	13	4	5	12				3	3	1	3	36			F	F			2		
3520			20	6	10	1	2	2			1	3	2	1	20			F	A	Tr		32		
3521	F	E	6	20	5		4	1			2		1	1	12			Tr	E		Tr	48		
3525	E	F	20	20	12		7	2			2		Tr		33	3?		E	E			1		
3528			1	12	2		3	3							1			E	A			78		
4211			X	X														E	F	A				NICKS ONLY EXCLUSIVAMENTE.
4249			23	8	10		2	6	1		2		4	3	11			E	A	F		30		
4314			3	7		Tr							1		5					A	A	84		
4315			4	3	2			1					5	1	2			E	A			82		

Muestras UNIDAD 9

Edad \_\_\_\_\_

## MINERALES PESADOS

Localidad \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

MUESTRAS	Opacos naturales	Opaca de eleccion .....	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI																Observaciones								
			Turmalina	Citron .....	Garnete .....	Rutilo .....	Anatasa .....	Broquita .....	Titanita .....	Eraucolita	Ditena .....	Andalucia	Sillimanita	Epidoto .....	Antifobol	Piroxenos	Micas .....	Micas .....		Micas .....	Clorita p. ....	Carbonatos	Sulfatos .....	Apofite .....			
1131			x	x	x	x			x			x	x	x	x				A	F	A			x			
1144			23		6	Tr	1	1	1			6	6	2	1				A	A	F			E	53		
1217			3		2	1		1				4	3	2	1	3			F	A				Tr	10		
1217			x	x	x							x	x	x	x	y			F	A					x		
1219			x	x	y			x				x	x	x	x	x			F	A					x		
1221			x	x	y							y	x	Tr	y				F	A					x		
1222			x	x	x			x						x	x	x			F	A					x		
1230			x	x	y				x			x	x	x	x				F	A				Tr	x		
1314			x		x				x			x	x		y				A	F	E				x		
1316			Tr	Tr	Tr							Tr	Tr						A	F					Tr		
1318			22	2	11		1	1	1	1			4	1	2	5			F	A						11	
1321			32	17	12			1	3	2			4	4	1	2			F	A						15	2
1412			x	x	x	x							x			x			F	A							
1414			17	22	15			2	2	1		2		Tr		1			F	A					31	1	
1416		A	x	x	x				x							x			F	F						x	
1418			x	x	x								x	x	y				F	A						x	
1509	F		20	22	9	Tr	Tr	3				1	1		2				E	E					41	1	
1513	F		8	30	6			3	2					1		2			E	F				Tr	46	2	

Laboratorio de Estratigrafía.—Trabajo de: \_\_\_\_\_

Muestra UNIDAD 9

Edad \_\_\_\_\_

## MINERALES PESADOS

Localidad \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

MUESTRAS	Opaco de naturales:	Opaco de alteración.....	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI															Observaciones				
			Turmalina	Circón ...	Granate ...	Bulfo .....	Anatasa ...	Biotita...	Titanita...	Estaurolita	Dioptasa...	Andalucita	Sillimanita	Epidota...	Antibolita	Piroxenos	Micas ... Muscovita Biotita Filita		Clasificación Hidroxi...	Carbonatos	Sulfatos ...	Apatita...
			1516	F	F	14	32	12			3				1							Tr
1520	F	F	34	18	15	1	3			1	1		1				E			26	Tr	
1803		F	26	14	18		Tr	3	4	2		5	4				F A F	E E		20		
1807			X		Tr												F A			X		
1809			X		X						X						F A	Tr		X		
1815			Tr									Tr					F A			Tr		
1817	E	E	11	11	8	Tr	1	1	Tr	1	1	2	10	15			F A A			35	Tr	
2401	F		X	X	X							X	X				A			X		
2402	A		1	37	2		Tr					2	2				Tr F			47	2	
2403	A	E	3	21	3	1	1	2		3	1	3	1	2			F			51		
2405	A		2	3	6	4						1	1	1	11		F			47		
2406	E	Tr	4	7	17	1	1	Tr		Tr	1	1	2	16			E A E			50		
2408	A		12	4	15							3	1	3			Tr F E			62		
2701	E				6					1	1	4		5			A			83		
2802	E		14	2	2									23			F A			69		
2804	F	E	7	20	4	1				2	2	7	7	10			F E			42	2	
2902			X	X													A A A			X		
2904				3	1					1				18			A			77		

Laboratorio de Estratigrafía.—Trabajo de: \_\_\_\_\_

Muestra UNIDAD 12

Localidad \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

## MINERALES PESADOS

Fecha \_\_\_\_\_

MUESTRAS	Opaco natural	Opaco de alteración	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI																Observaciones				
			Turmalina	Circón	Granate	Rutilo	Anatasa	Broquita	Triclinio	Enstatita	Distena	Andalucita	Sillimanita	Epidoto	Anfibol	Piroxeno	Micas	Micas		Clorita	Muscovita	Carbonatos	Sulfatos
1828	Tr	Tr	12	26	4	1	1	1	2	3	15	2	3				F	F				28	
2302	F	E	x	x	x					x	x	x	x				E	A	A			x	
2409	F		14	5	9	3			1		5	2	7				Tr	A	F			53	1
2410	A		9	19		1		1			1	4	5	Tr			A	E				60	Tr
2411	E	F	7	19	5	2	1	1			3	3	1				Tr	F				58	
2412	F		20	4	7	1				4	1	6	8	9			A	A				40	
2413			14	12	18		4			1		2	7	5			A	A		F		37	
2601	E	E	7	15	7	5					3	2	2	8			Tr	F	F			49	2
2602	F		11	9	12	1		Tr		2	Tr	3	2	Tr			E					60	
2603	Tr			8	49		4			1		3	1				E	A				34	
2604	E		21	8	12	1					5	1	3				F	E				49	
2705			1	9	1		2	2				13					A					2	1
2706	A	E	2	51	8	1	1	2		1	27	1	7				Tr	A	F			1	
2707		E		x	x					x	x	x	x				F	A				x	
2801				11	15		1	3		4	3	10	5				F	A				48	
2908	F		19	13	9	1	2	Tr			2	1	2	5			E	A				42	4
2909	F		19	7	4		1	4		1	3	4	2			12	A	A				18	
3105	E		2	46	1		1			3		7					A	A				40	

Laboratorio de Estratigrafía.—Trabajo de: \_\_\_\_\_



Muestra UNIDAD 12

Edad \_\_\_\_\_

## MINERALES PESADOS

Localidad \_\_\_\_\_

Observador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

MUESTRAS	Opacos naturales	Opacos de alteración	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI																Observaciones			
			Turmalina	Circón	Garnete	Rutilo	Anatase	Broguito	Titanita	Enstatita	Distena	Andalucita	Sillimanita	Epidoto	Antifoto	Piroxenos	Micas Muscovita Biotita Filita	Clorita y Hornblenda		Carbonatos	Sulfatos	Apatite
3107		E	12	9	1		1				7	4		5			AA			63	1	
3108	F	F	X	X	X						X	X		X			EA					
9249	E		30	1	15			1			1	10	1	1			E			40		
9277	E		26	3	23	2		2			3	3	7	9	4		Tr F			18		
9280	E		17	15	32			2	1		2	3	3	1	4		F			20		
9295			X	X	X			X			X	X	X	X			FA			X		
9320	F	Tr	25	16	13	1					2	10		19			EA E			13	1	
9323	F		15	30	10	1	1	1	Tr		1	4	2	8	2		EA			34	1	
9325	E		11	10	21						1	3	4	2	1		EA			46		
9327	A	E	18	9	11	1		Tr	Tr		2	6	8	9	2		EA E			34	Tr	
9335		E	X		X			X	X		X	X	X	X	X		EA			X		

Laboratorio de Estratigrafía. — Trabajo de: \_\_\_\_\_





Edad .....

## MINERALES PESADOS

Observador .....

Fecha .....

MUESTRAS	Opacos naturales.	Opacos de alteración.....	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI																Observaciones							
			Turmalina	Circón.....	Granate.....	Rutilo.....	Anatasa.....	Broquita.....	Triclinita.....	Eraulofita	Dixonsita.....	Andalucita	Sillimantita	Epidoto.....	Anfiboles	Piroxenos	Apofto	Monocita		Micas Blancas	Biotita, clorita y cloritoide.	Carbonatos	Sulfatos			
PG 9428																									SIN MINERALES PESADOS EXCEPTO MIC	
PG 9429	T	F	41	9	13					4	9	10	2	9		1			2							
PG 9430	E	T	38	11	15		1			8	5	12		10												
PG 9432	E	T	49	5	20		2	1	1	1	3	8	1	7		2			T							
PG 9435	E	T	48	16	18	3				12		3														
PG 9437	A	F	36	9	15		2			2	4	2	3	27												
PG																										
PG 9518	F	E	34	21	10		2			1		8	3	21												
PG 9519	F	E	41	25	3		1					5	4	21												
PG 9521	A	T	40	17	12	1				T	2	3	8	16					1							
PG 9522	A	E	8	42	3	1	1			1	1	2	1	38	T											
PG 9523	E		A	E	E									A												ESCASOS PESADOS De 2%
PG 9524	A	E	14	14	21	2	1	1		4	3	2	3	35												
PG 9525	A	E	17	30	22	2	1	1		3	1	7	4	8		1			2	1						
PG 9526	A		T	39	10							5		39		2			2	2						
PG 9527	A	F	4	20	2		8			1		5	6	51					2	1						
PG 9528	A	E	3	44	4					1	1	4	4	37		1				1						

Laboratorio de Estratigrafía.—Trabajo de: .....

M.....  
 Edad .....

# MINERALES PESADOS

Observador .....

Fecha .....

MUESTRAS	Opacos naturales:	Opacos de alisección.....	PORCENTAJE DE MINERALES PESADOS TRANSPARENTES ENTRE SI														Observaciones											
			Turmalina	Circón.....	Grañete.....	Rutilo.....	Anatasa.....	Besquistita.....	Titanita.....	Eraucolita	Dixona.....	Andalucita	Sillimanita	Epidota.....	Antifofas	Piroxenos		Apatite	Monoclio	Micas blancas	Borato, alero y clorita	Carbonates	Sulfatos					
PG 9529	A		14	34	5							7	4		36													
PG 9530	A	E	10	35	5		3					1	1	4	3	36							1	1	E	E		
PG 9533	A		37	12	8	1	1					3		9	2	24							2	1	T	T		
PG 9534	A	E	20	31	7	1	1					4	1	4	3	24	2						1	1	E			
PG 9534	A	T	12	20	26	3	3					2	2	6	4	18	1						4	1				
PG 9537	A	T	12	36	20	1		1				3	1	5		17	1						3					
PG 9538	A		14	39	2		1					2		9	3	26		3						1				
PG 9540	A	E	18	34	6							1	3	4	4	26							4		T	E		
PG 9542	A	E	10	42	1		2							10	2	32							1	T	E	T		
PG 9543			7	33			3							5	2	46							2	2	F	E		
PG 9544	A	E	20	33	8	1	1	1				C		3	2	21	T						3	1				
PG 9545	F	T	34	20	21	2	2							7	3	9	T						1	1				
PG 9546	A	T	36	26	16		1					1	3	2	5	9							T	1				
PG 9547	A		25	42	10	1						2		6	T	8								4				

#### 4.- LOS MINERALES LIGEROS

No hay una diferencia neta entre los porcentajes de minerales ligeros de las muestras recogidas en las distintas unidades. Para la fracción de 0,250 a 1 mm. estudiada es característica general la presencia de un 30-40% de feldespatos potásicos y hasta un 10-15% de plagioclasas. PEREZ MATEOS y VAUDOUR (1972) reconocen en algunas muestras de arenas al W. y S. inmediato de Madrid, altos contenidos en feldespatos con valores muchas veces superiores para las plagioclasas. Sin duda se debe a problemas generados por la fracción que nosotros hemos elegido. Lo que es evidente es la gran abundancia de feldespatos potásicos y plagioclasas en las facies detríticas de la zona de Madrid, ya citadas previamente en BENAYAS, PEREZ MATEOS y RIBA (1962).

Algunos difractogramas muestran que en los casos analizados, las plagioclasas aumentan en las fracciones finas.

A continuación se exponen los valores encontrados para cada muestras de ligeros analizada y por unidades.

MINERALES LIGEROS

UNIDAD 6

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra	Cuarzo	Feld.tot.	Feld.K	Plagioc.
19-22	Jc	1103	42	58	40	18
19-22	Jc	3511	50	50	34	16
19-22	Jc	3520	55	45	26	19
19-22	Jc	3521	65	35	26	9
19-22	Jc	9315	32	23	21	7

UNIDAD 9

19-22	Jc	1131	55	45	42	3
19-22	Jc	1144	64	36	21	15
19-22	Jc	1213	52	48	41	7
19-22	Jc	1217	54	46	32	14
19-22	Jc	1219	47	53	31	22
19-22	Jc	1221	57	43	35	8
19-22	Jc	1222	49	51	38	13
19-22	Jc	1230	46	54	42	12
19-22	Jc	1321	46	54	45	9
19-22	Jc	1412	58	42	36	6
19-22	Jc	1414	37	63	47	16
19-22	Jc	1418	44	56	43	13
19-22	Jc	1509	74	26	24	2
19-22	Jc	1513	59	41	32	9
19-22	Jc	1516	65	35	31	4
19-22	Jc	1520	51	49	43	6
19-22	Jc	1803	54	46	29	17
19-22	Jc	1807	55	45	40	5
19-22	Jc	1809	55	45	40	5
19-22	Jc	1815	57	43	38	5
19-22	Jc	1817	70	30	27	3
19-21	Jc	2401	68	32	20	12
19-21	Jc	2402	76	24	21	3
19-21	Jc	2403	68	32	20	12
19-21	Jc	2405	48	52	20	32
19-21	Jc	2406	68	32	25	5
19-21	Jc	2408	70	30	25	5

\* 1314 y 1318 al final de la tabla

MINERALES LIGEROS

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra	Cuarzo	Feld.tot.	Feld.K	Plagloc.	
19-71	Jc	2701	57	43	27	16	
12-27	Jc	2802	78	22	10	12	
19-72	Jc	2902	50	50	34	16	
19-77	Jc	3101	57	43	29	14	
19-77	Jc	3105	36	64	44	20	
19-72	Jc	3602	62	38	31	7	
10-72	Jc	9218	55	45	40	5	
19-77	Jc	9219	57	43	31	12	
19-72	Jc	9270	34	66	26	40	
19-77	Jc	9278	43	57	31	26	
19-21	Jc	9288	47	53	31	22	
19-22	Jc	9291	55	45	35	10	
19-22	Jc	9293	57	43	36	7	
19-22	Jc	9296	41	59	51	8	
19-22	Jc	9299	54	46	39	17	
19-22	Jc	1314	55	45	42	3	
19-22	Jc	1318	63	37	31	6	
UNIDAD 12	19-22	Jc	1828	47	53	46	7
19-22	Jc	2302	56	44	32	12	
19-21	Jc	2409	55	45	40	5	
19-21	Jc	2410	54	46	40	6	
19-21	Jc	2411	58	42	32	10	
19-21	Jc	2412	48	52	40	12	
19-21	Jc	2431	62	38	32	6	
19-21	Jc	2601	55	45	38	7	
19-21	Jc	2602	61	39	32	7	
19-21	Jc	2603	57	43	37	6	
19-21	Jc	2604	53	47	36	11	
19-21	Jc	2705	52	48	42	6	
19-21	Jc	2707	76	24	22	2	
19-22	Jc	2808	62	38	34	4	
19-22	Jc	2908	50	50	54	16	
19-22	Jc	2909	60	40	35	5	
19-22	Jc	3107	49	51	34	17	
19-22	Jc	3108	46	54	37	17	

\* 2605 al final de la tabla.







MINERALES LIGEROS

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra	Cuarzo	Feld. tot.	Feld K	Plagloc.
19-22	JC	3404	87	13	13	—
19-22	JC	3406	48	52	49	3
<del>19-22</del>						
<del>19</del>						
19-22	JC	3706	88	12	12	—
19-22	JC	3706B	89	11	11	—
19-22	JC	3706D	94	6	6	—
19-22	JC	3707	90	10	10	—
19-22	JC	3810	94	6	.5	1
19-22	JC	3823	82	18	15	3
19-22	JC	3825	83	17	17	—
19-22	JC	3826	91	9	9	—
19-22	JC	3827	92	8	8	—
19-22	JC	3828	94	6	6	—
19-22	JC	3829	95	5	5	—
19-22	JC	3830	88	12	12	—
19-22	JC	3831	94	6	6	Trasos
19-22	JC	3833	89	11	11	—
19-22	JC	3834	89	11	11	—
19-22	JC	3902	73	27	8	19
19-22	JC	3903	84	16	4	12
19-22	JC	3904	89	11	5	6
19-22	JC	3911	93	7	4	3
19-22	JC	3912	88	12	5	7
19-22	JC	3913	89	11	6	5
19-22	JC	3917	81	19	17	2
19-22	JC	3918	90	10	10	Trasos
19-22	JC	3919	82	18	18	Trasos
<del>19</del>						

MINERALES LIGEROS

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra	Cuarzo	Feld. tot.	Feld. K	Plagloc.	
19-22	JC	9357	82	18	12	6	
19-22	JC	9358	100?	—	Trazas	Trazas	Problema - tica
19-22	JC	9359	92	8	7	1	
19-22	JC	9360	84	16	14	2	
19-22	JC	9361	100?	—	Trazas	Trazas	Problema - tica
19-22	JC	9362	75	25	23	2	
19-22	JC	9365	100?	—	Trazas	Trazas	Problema - tica
19-22	JC	9366	100?	—	Trazas	Trazas	Problema - tica
19-22	JC	9367	87	13	2	15	
<del>19-22</del>							
#							
19-22	JC	9428	2	3	3	—	Casi todo SULFATOS
19-22	JC	9429C	8	10	10	—	Resto SULFATOS
19-22	JC	9430	52	48	48	Trazas	Presencia SULFATOS
19-22	JC	9432F	53	47	47	—	
19-22	JC	9435I	4	5	5	—	Casi todo SULFATOS
19-22	JC	9437	58	42	42	Trazas	
19-22	JC	9500	84	16	16	Trazas	
19-22	JC	9501	94	6	6	—	
19-22	JC	9503	75	25	8	17	
19-22	JC	9504	81	19	6	13	
19-22	JC	9507	90	10	10	Trazas	
19-22	JC	9508	91	9	9	—	
19-22	JC	9509	80	20	15	5	
19-22	JC	9510	90	10	10	—	
19-22	JC	9511	80	20	7	13	
19-22	JC	9512	81	19	10	9	
19-22	JC	9513	89	11	10	1	
19-22	JC	9514	86	14	14	—	
19-22	JC	9515	79	21	7	14	
19-22	JC	9516	73	27	4	23	
<del>19-22</del>							
#							



- Análisis granulométrico de la fracción arena:

Hay pocas diferencias entre las arenas estudiadas de las diferentes unidades. La homogeneidad de composición mineralógica está asociada a la homogeneidad granulométrica.

La proximidad y extensión de un área fuente granítico-metamórfica hace además que los análisis granulométricos recojan o estén mucho más influido por los tamaños liberados por desagregación en estas rocas madre, que por las condiciones y longitud del transporte. Predominan las medias a gruesas, e incluso muy gruesas, y suele ser importante la fracción arcillosa (limo+arcilla), en torno como promedio al 20%.

- Arenas de la Unidad 6:

Basicamente son arenas media a finas, que por sus valores de desviación típica phi, corresponden a arenas, "Bien" a "Moderadamente bien" clasificadas según los tipos de FRIEDMAN (1962) y FOLK (1968). Los datos de KURTOSIS revelan curvas moderadamente leptokúrticas y respecto al SKEWNESS se puede indicar que reflejan curvas de simetría variable, desplazadas en algunos casos hacia los gruesos (valores positivos) y en otros hacia los finos.

- Arenas de la Unidad 9:

Las granulometrías indican que en esta unidad son más frecuentes las arenas de tipo medio y grueso. Incluso parte de ellas tienen un porcentaje en gravas y arenas gruesas importante, de tal forma que una parte de las muestra presenta valores superiores al 5% en la clase -2φ (4 mm.) no permitiendo el cálculo de varios parámetros en los que interviene el percentil - Q5.

La clasificación según la desviación típica phi oscila entre "Moderada" y "Moderadamente Bien Clasificadas", con alguna excepción tanto por "Bien Clasificada" como por "Pobrementemente Clasificada". Son pues arenas menos clasificadas que las de la unidad 6, y estarían además dentro de la consideración de submaduras.

Los valores de Kurtosis gráficos, reflejan curvas poco apicadas tanto desde la categoría de leptokúrticas (inferiores a  $Kg=1$ ) como platikúrticas (inferiores a 1).

El Skewnss indica que parte de las curvas tienden a distribución simétrica (valores próximos a 0) aunque desviadas hacia el lado fino (negativo), en las arenas más inferiores de esta unidad. En el resto hay una clara asimetría con valores positivos, que indican un desplazamiento hacia las fracciones gruesas.

- Unidad 12:

Muy semejante a la anterior, la granulometría es aun mayor, lo que imposibilita la obtención de los percentiles inferiores de muchas muestras y en consecuencia la imposibilidad de calcular sus parámetros característicos.

La clasificación es "Moderada" y a veces "Pobre".

Los valores de Kurtosis gráfica, en las muestras en que se ha podido calcular indican curvas en torno al apicamiento normal, con aparente predominio de las platikúrticas y - Skewness negativos en general, con asimetría y desviación hacia los finos.

Son pese a todo muestras excepcionales dentro del conjunto y no responden a la tendencia general de la unidad, de la que pueden proceder por reelaboración.

- Cuaternario:

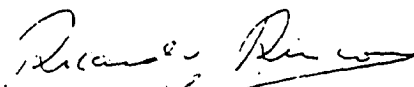
Las muestras de esta edad son de granulometría variada, aunque predominan las arenas gruesas, con fracción grava. Su clasificación puede quedar comprendida entre "Moderada" y "Pobre".

Las curvas en que se ha podido calcular Kurtosis y Skewness indican distribuciones próximas a la curva de frecuencias normal, con asimetría por desviación hacia los tamaños finos.

- BIBLIOGRAFIA SUMARIA:

- BENAYAS, J.; PEREZ MATEOS, J.; RIBA, O. (1960): "Asociaciones de minerales detríticos en los sedimentos de la cuenca del Tajo". An. de Edaf. y Fis. Veg., V. 29, pp. 635-670. Madrid.
- PARFENOFF, A.; POMEROL, C.; TOURENQ, J. (1970): "Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination". Masson et Cie. 579 págs. 25 láms. 9Pl. 2 tablas fuera texto. Paris.
- PEREZ MATEOS, J. (1975): "Análisis mineralógico de arenas. Métodos de estudio". Manuales de Ciencia Actual, n° 1, Publicaciones del Patronato "Alonso de Herrera". 250 págs. Madrid.
- PEREZ MATEOS, J.; VAUDOUR, J. (1972): "Estudio mineralógico y Geomorfológico de las regiones arenosas al sur de Madrid". Est. Geológicos, V. 28, n° 2-3, pp. 201-208. Madrid.

Madrid, Enero de 1984



Fd°: Ricardo RINCON



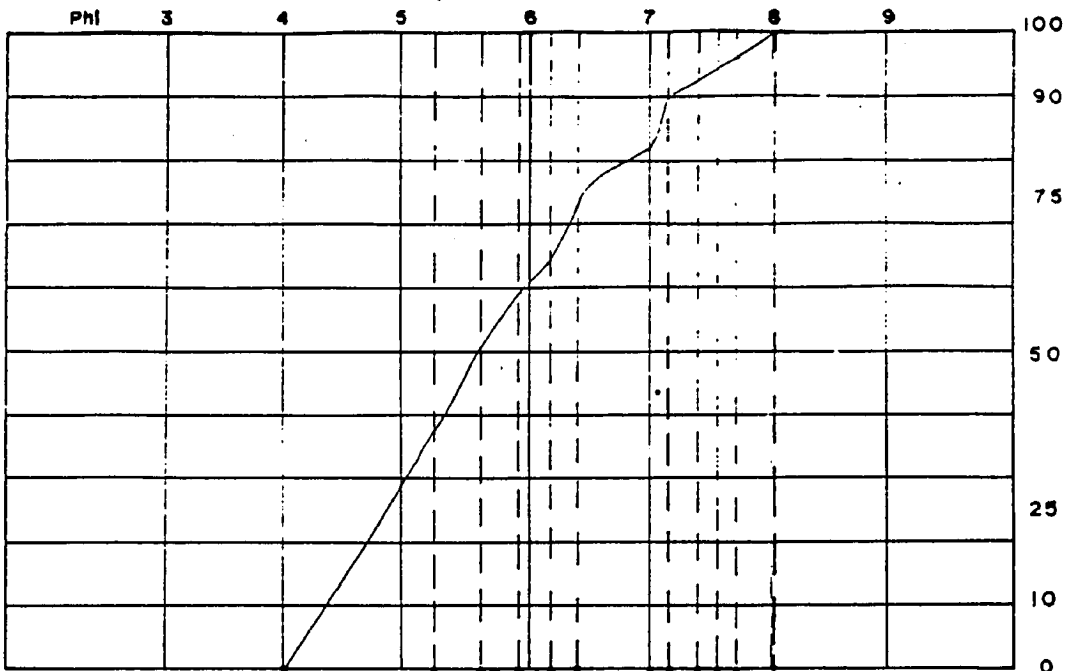
ANEXO 1. Resultados de Balanza de  
Sedimentación.

BALANZA DE SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

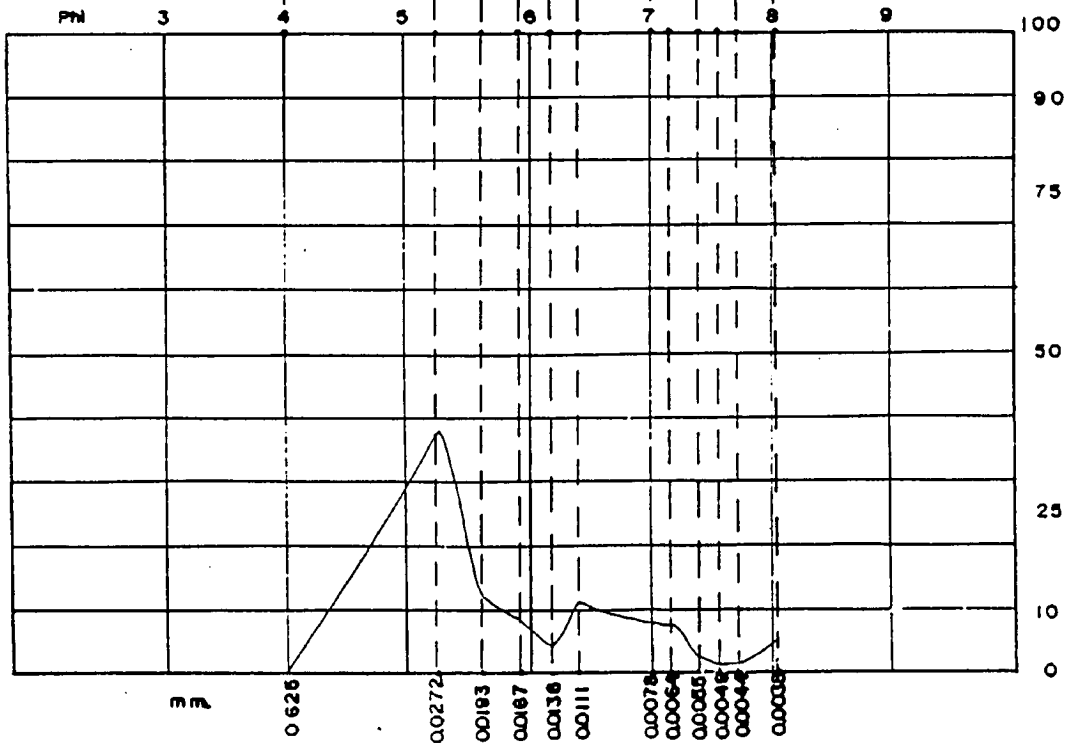
№ de Hoja   Rec. № de muestra 1133

Diámetros



Tiempos

% LIMO 62  
 % ARCILLA 38



BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

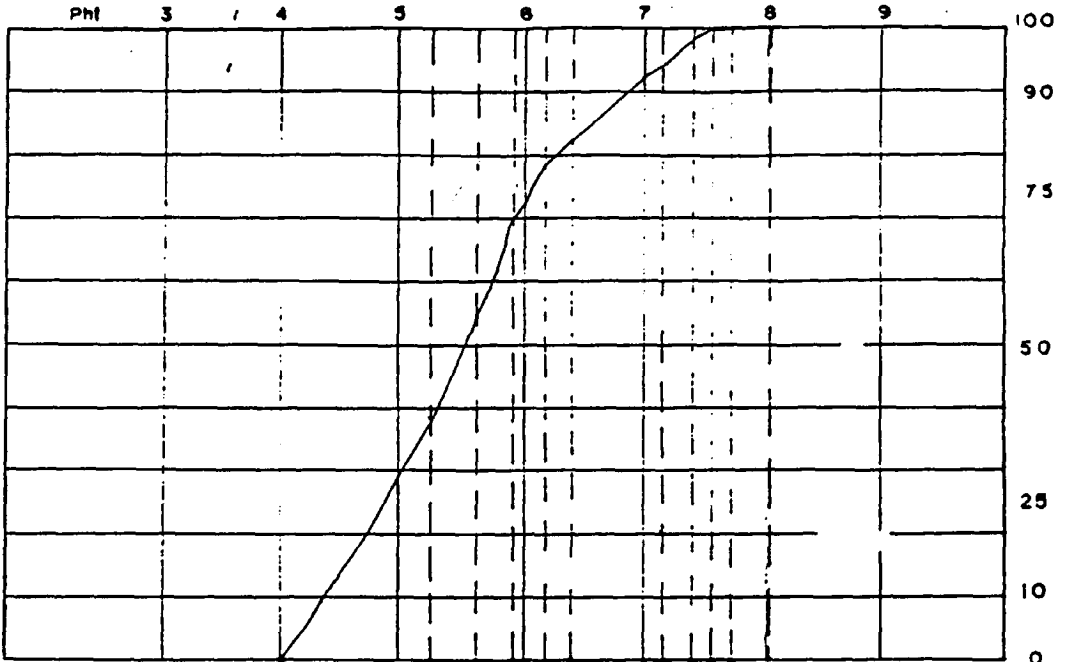
Nº de Hoja

Res.

Nº de muestra

1134

Diámetros

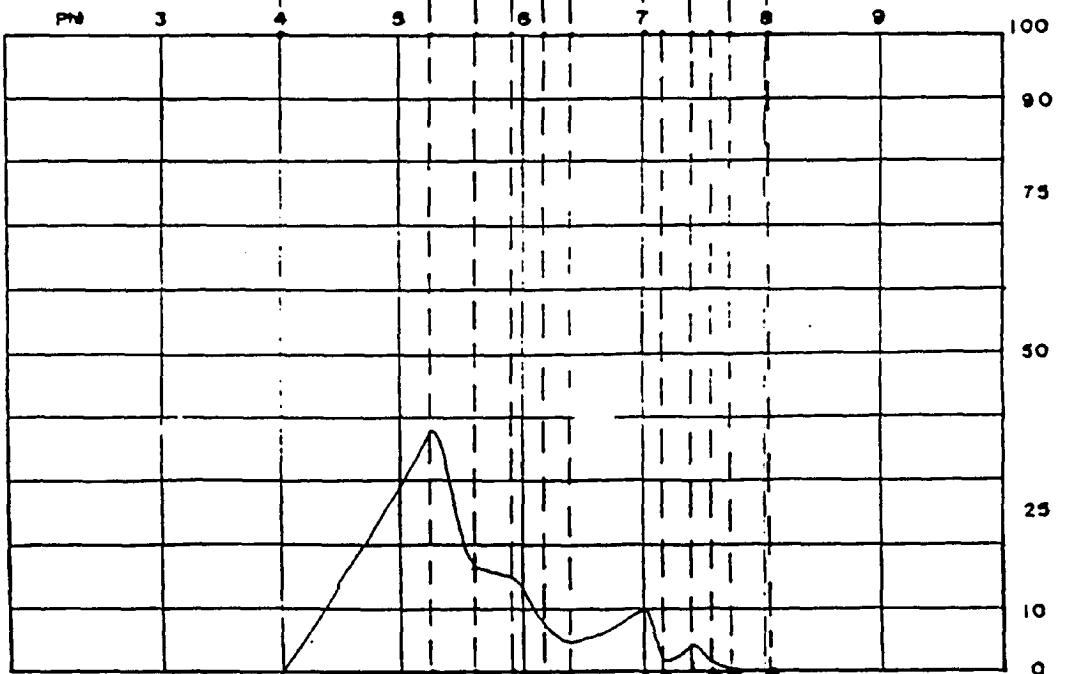


Tiempos

0 5' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO 65

% ARCILLA 35



3

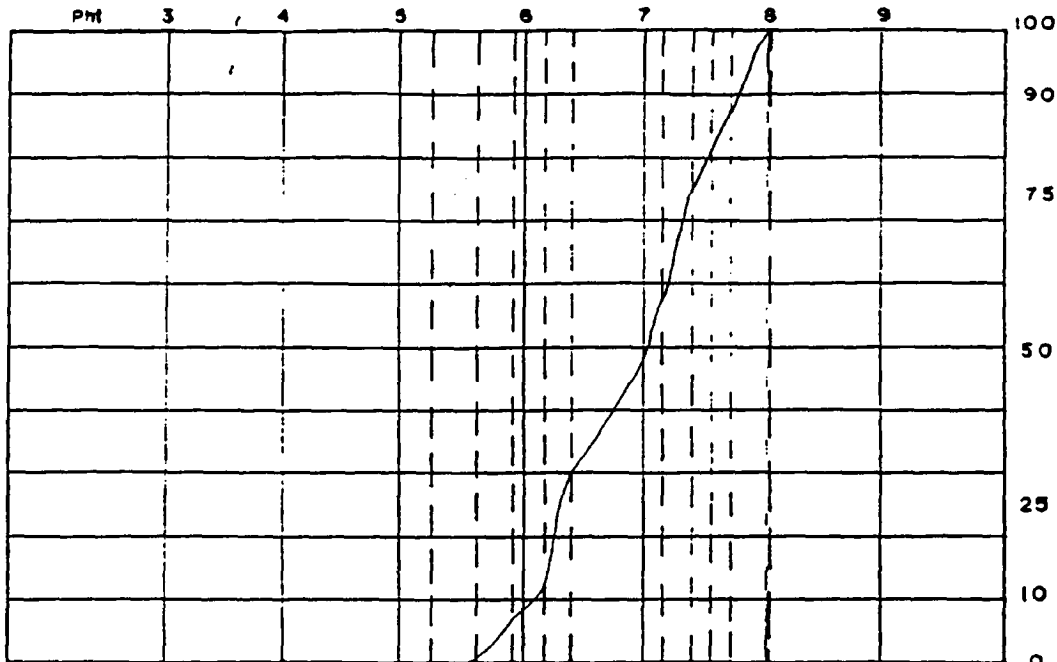
0.825 10272 50183 50067 50036 50011 0.0078 0.0064 0.0050 0.0042 0.0034 0.0028

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

NR de Hoja		REC.	NR de muestra
			1142

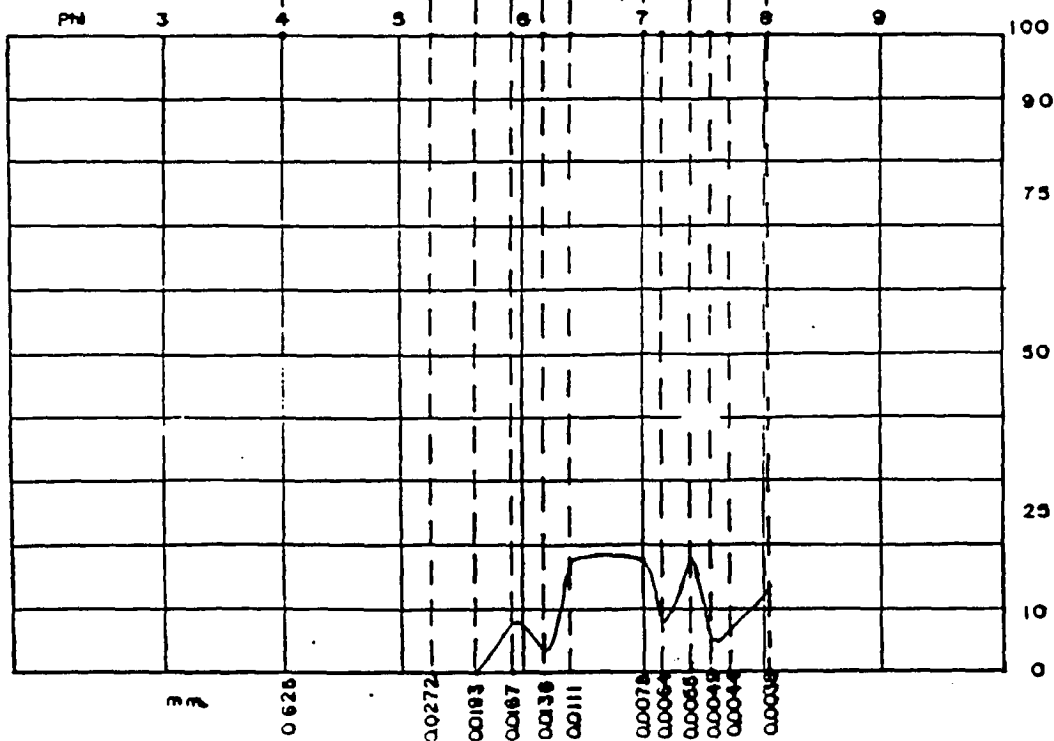
Diámetros .



Tiempos

0 5' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO	11
% ARCILLA	89



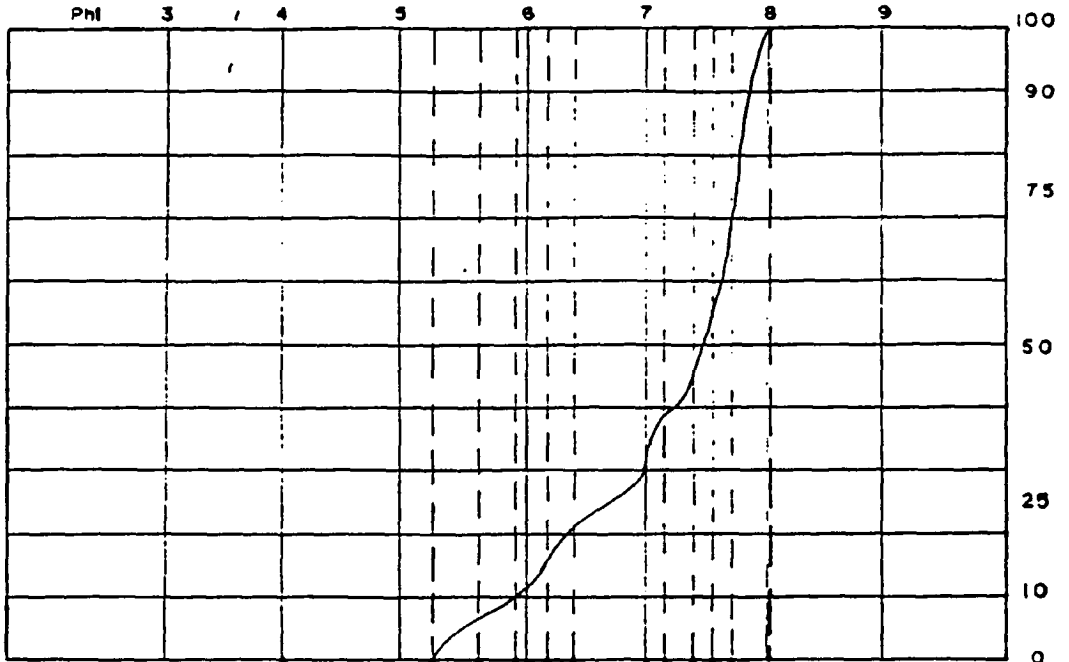
3 0.625 0.0272 0.0183 0.0137 0.0100 0.0075 0.0056 0.0043 0.0034 0.0026 0.0018

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

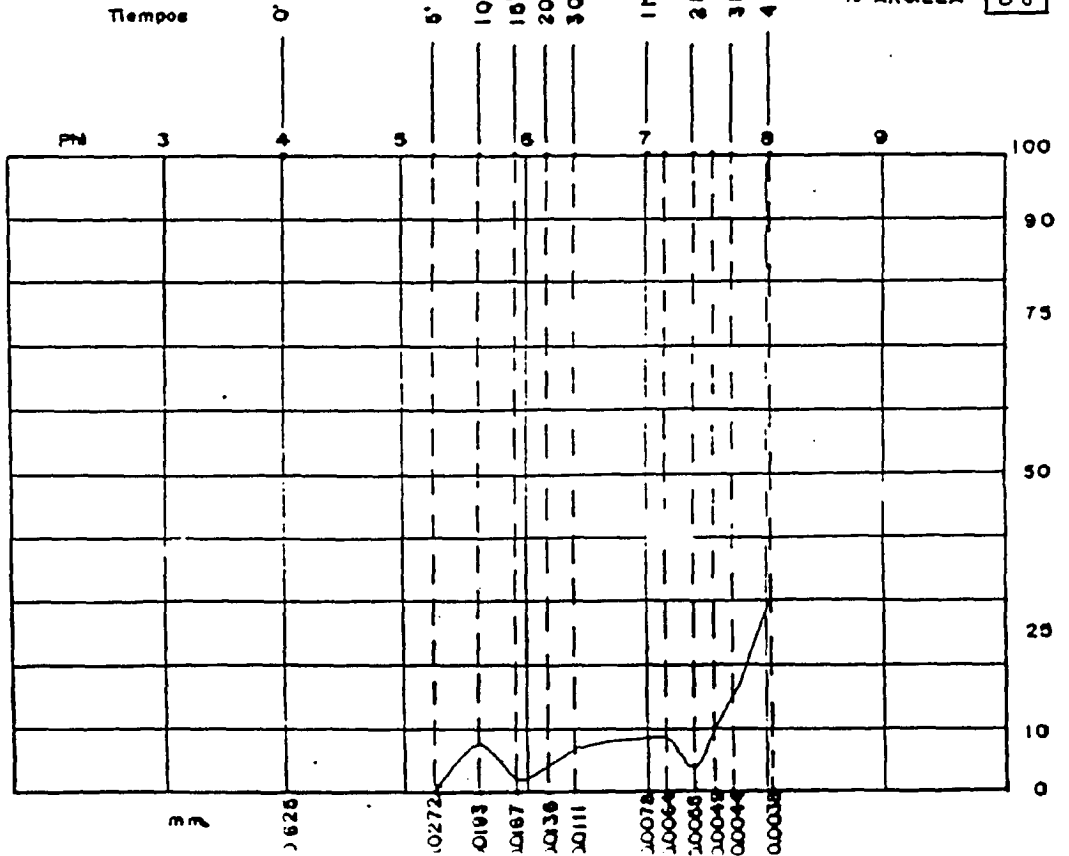
Nº de Hoja      Rec. Nº de muestra  
1145

Diámetros



Tiempos

% LIMO 32  
 % ARCILLA 68

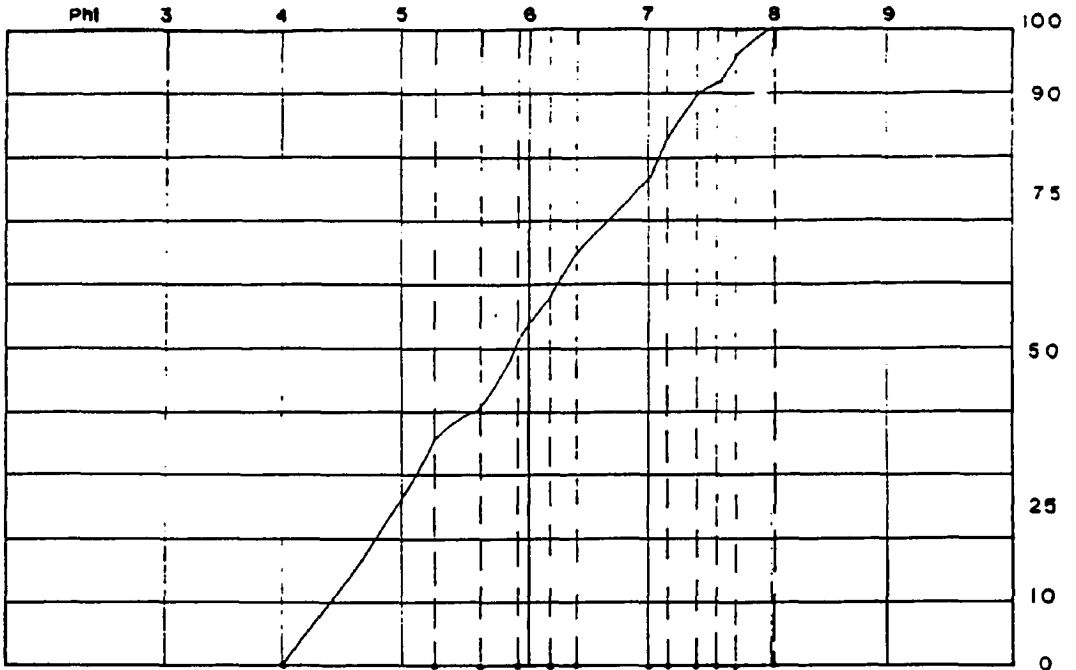


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

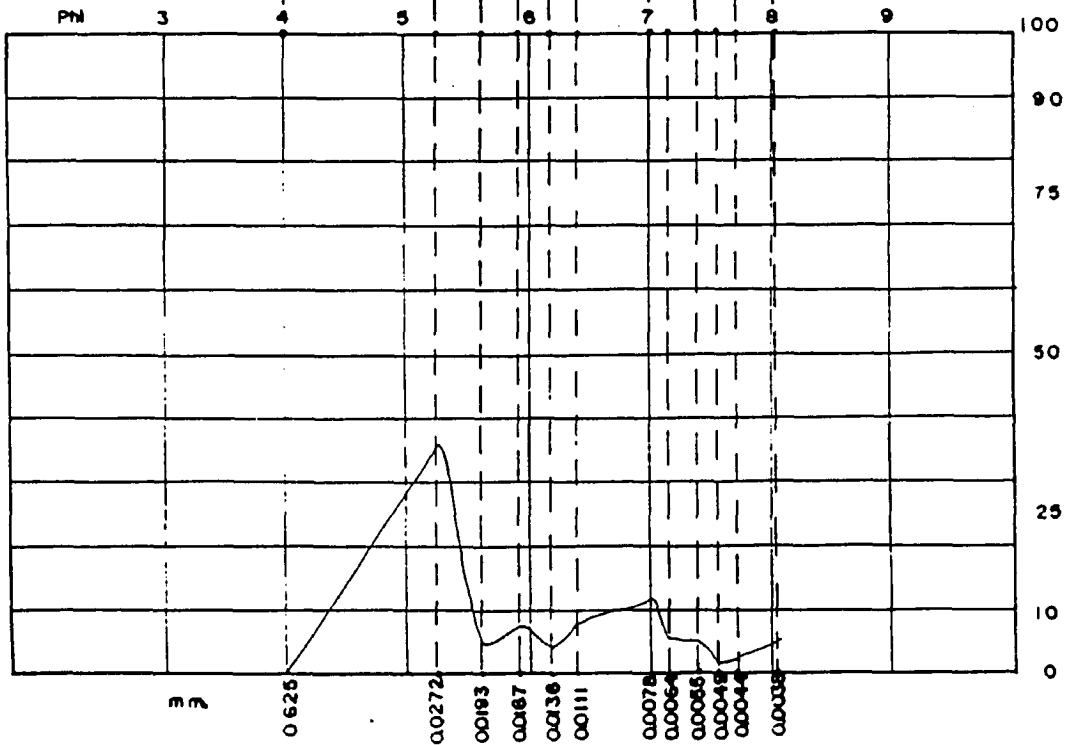
Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra
		1224

Diámetros



Tiempos

% LIMO	26
% ARCILLA	74

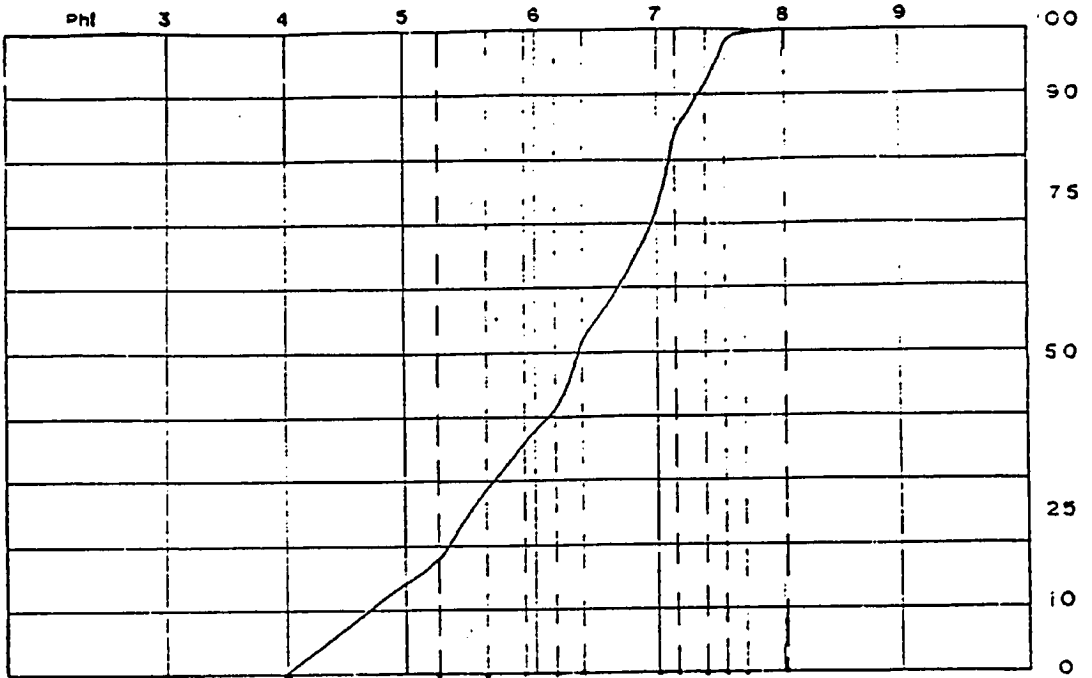


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

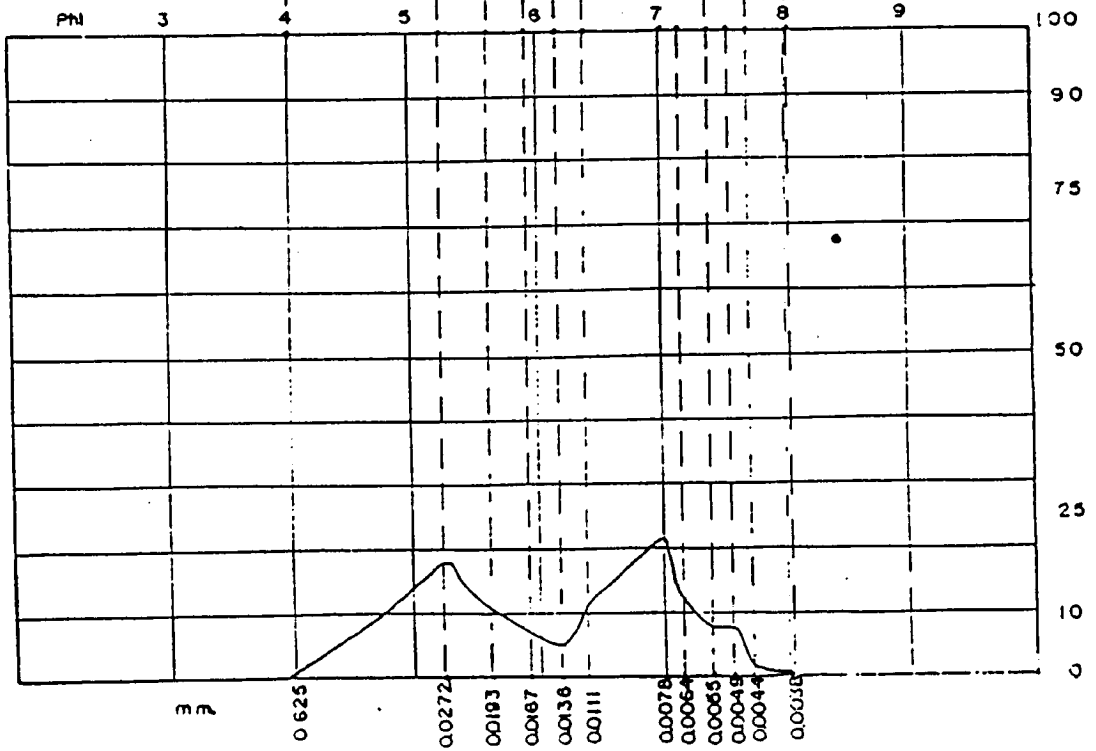
Nº de Hoja   Rec. Nº de muestra 1312

Diámetros



Tiempos

% LIMO 43  
% ARCILLA 57



3

0.625  
0.0272  
0.0193  
0.0167  
0.0136  
0.0111  
0.0078  
0.0064  
0.0055  
0.0048  
0.0044  
0.0038

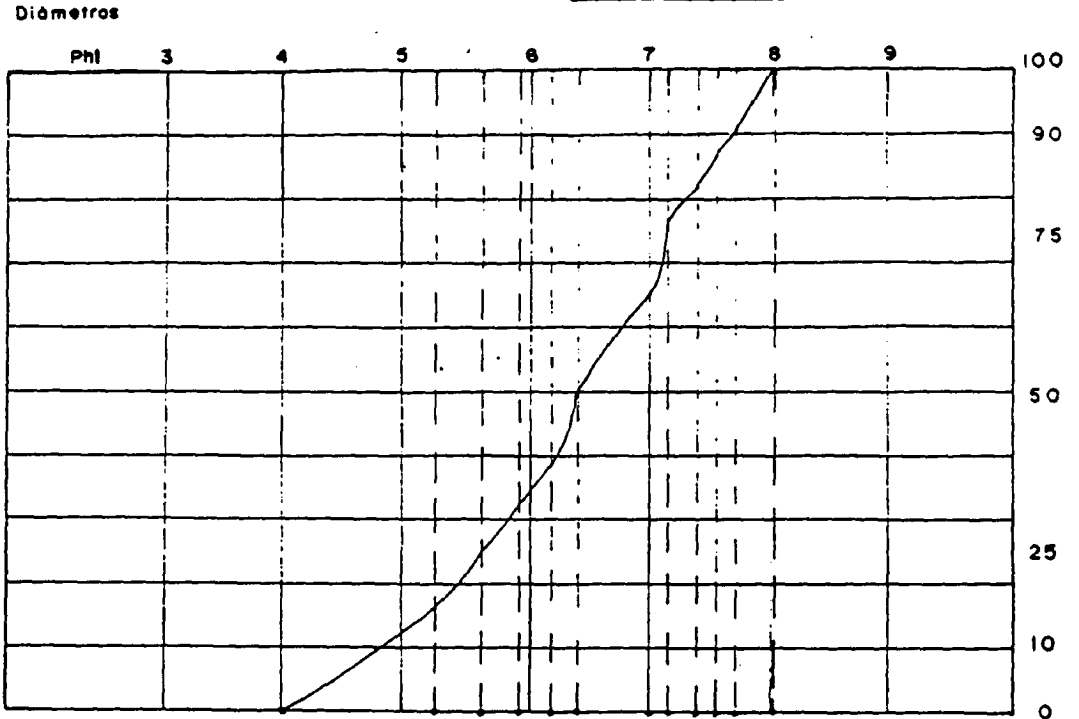




BALANZA DE SEDIMENTACION

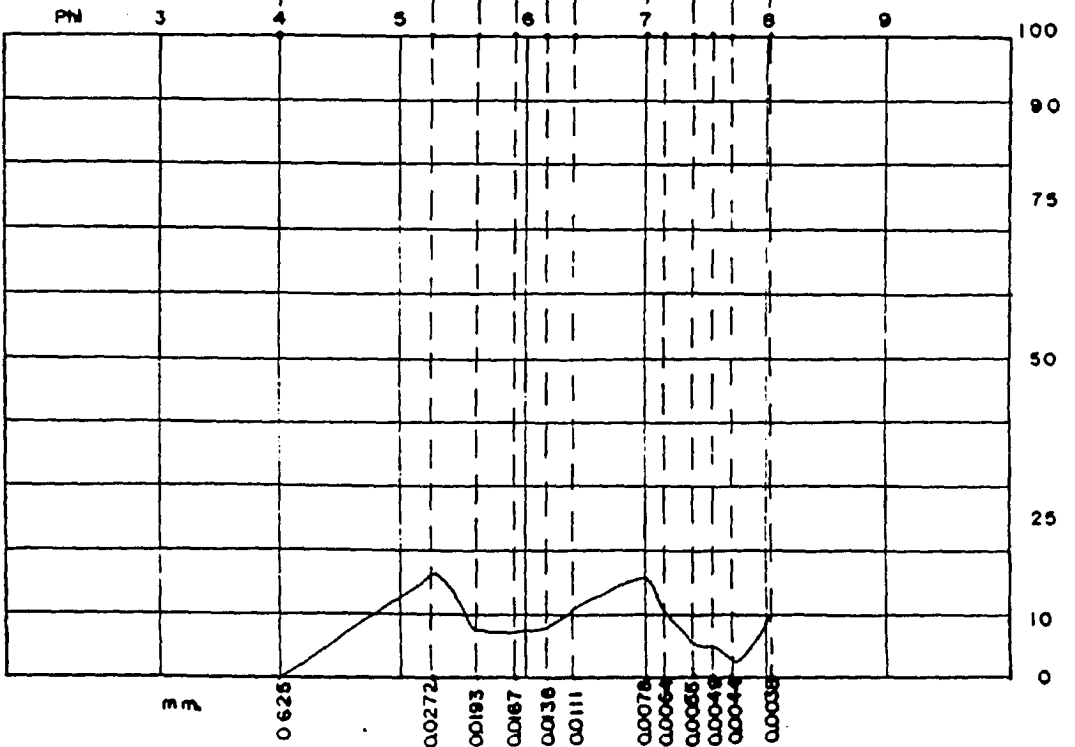
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra
		1411



Tiempos

% LIMO 47  
 % ARCILLA 53



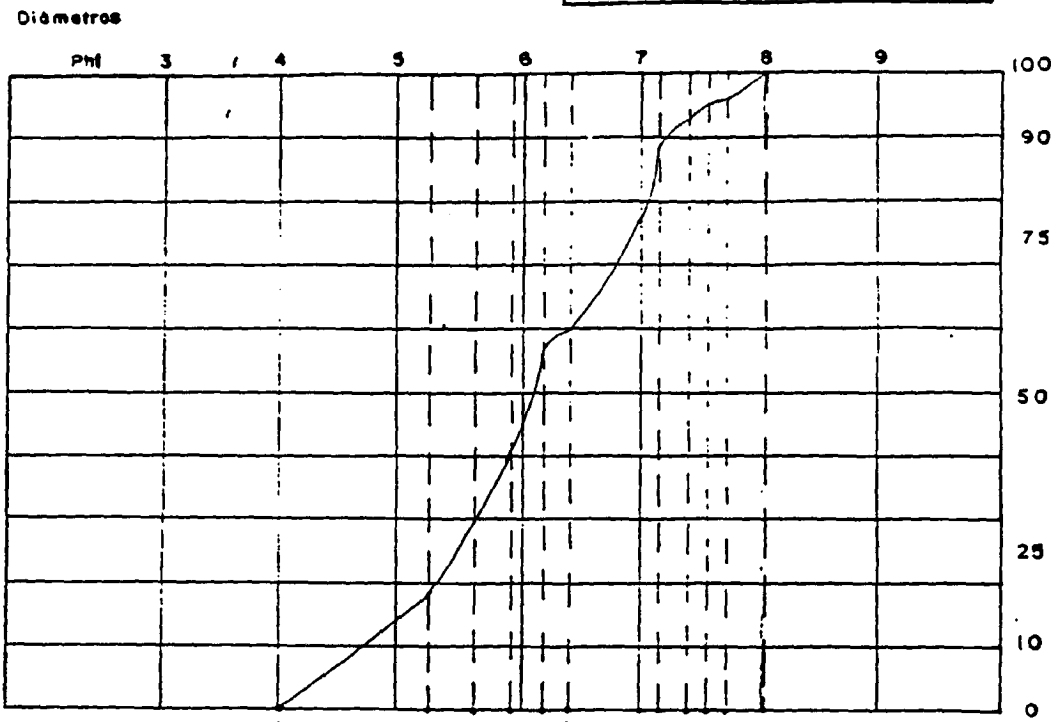
3

0.625      0.0272      0.0193      0.0167      0.0136      0.0111      0.0078      0.0064      0.0055      0.0048      0.0044      0.0038

BALANZA DE SEDIMENTACION

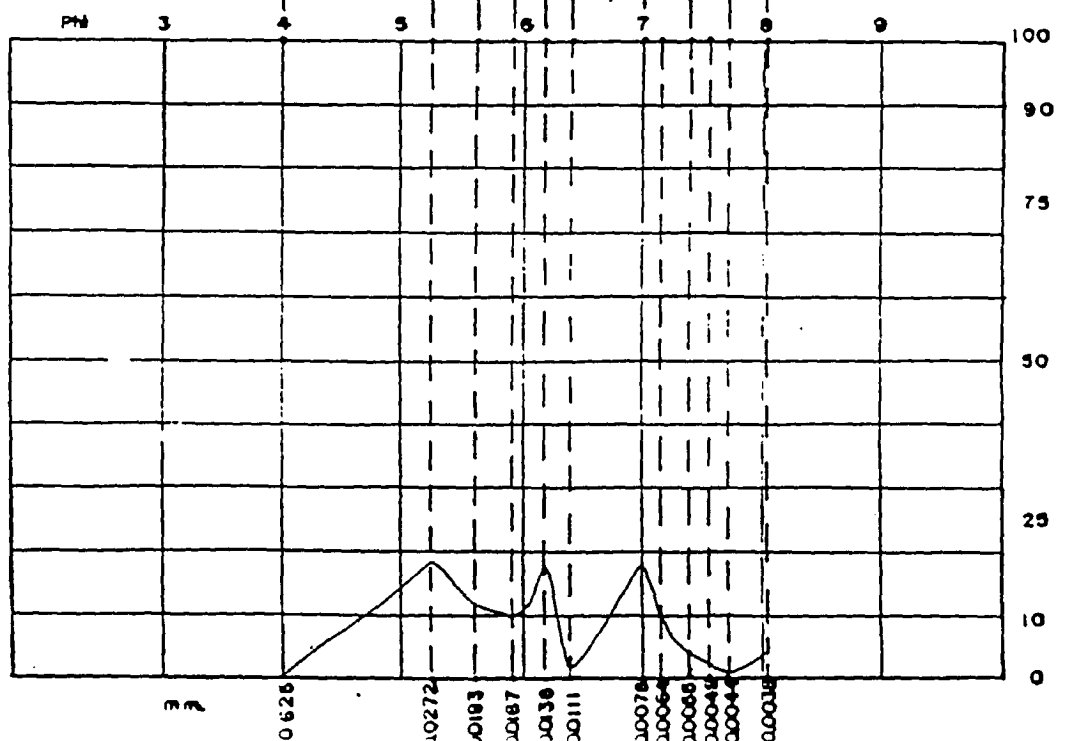
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja  Rec. Nº de muestra 1413



Tiempos 0 5' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO 50  
 % ARCILLA 50



0.625 1.0272 0.183 0.087 0.036 0.011 0.0076 0.0064 0.0050 0.0042 0.0044 0.0038

BALANZA DE SEDIMENTACION

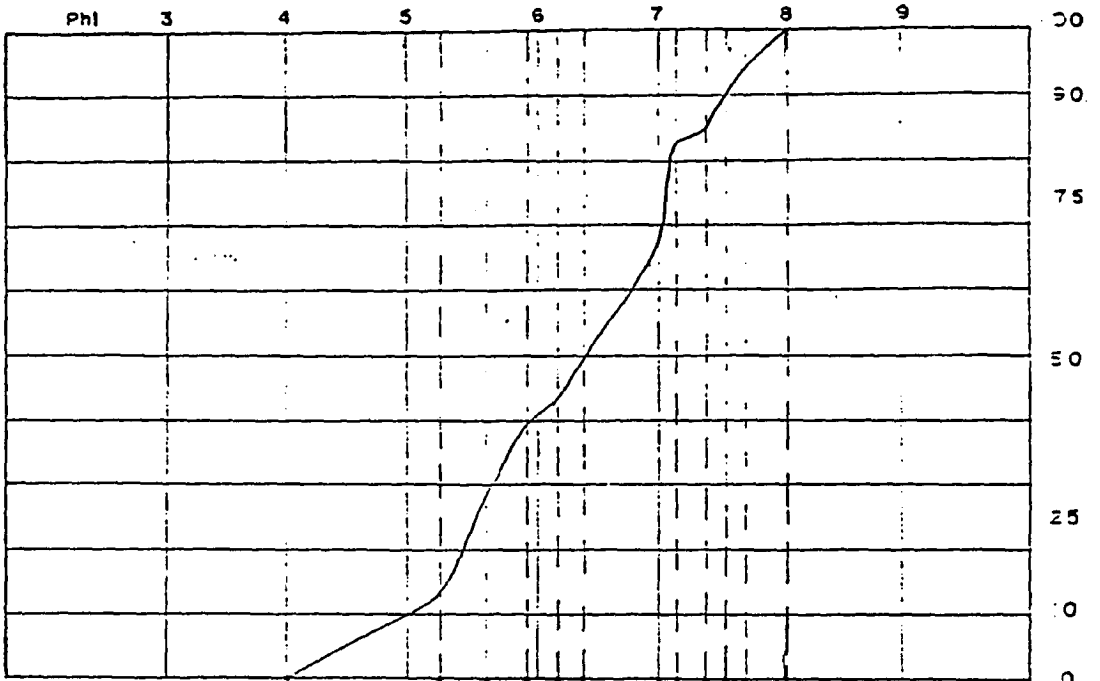
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja

Rec. Nº de Muestra

			1517
--	--	--	------

Diámetros



Tiempos

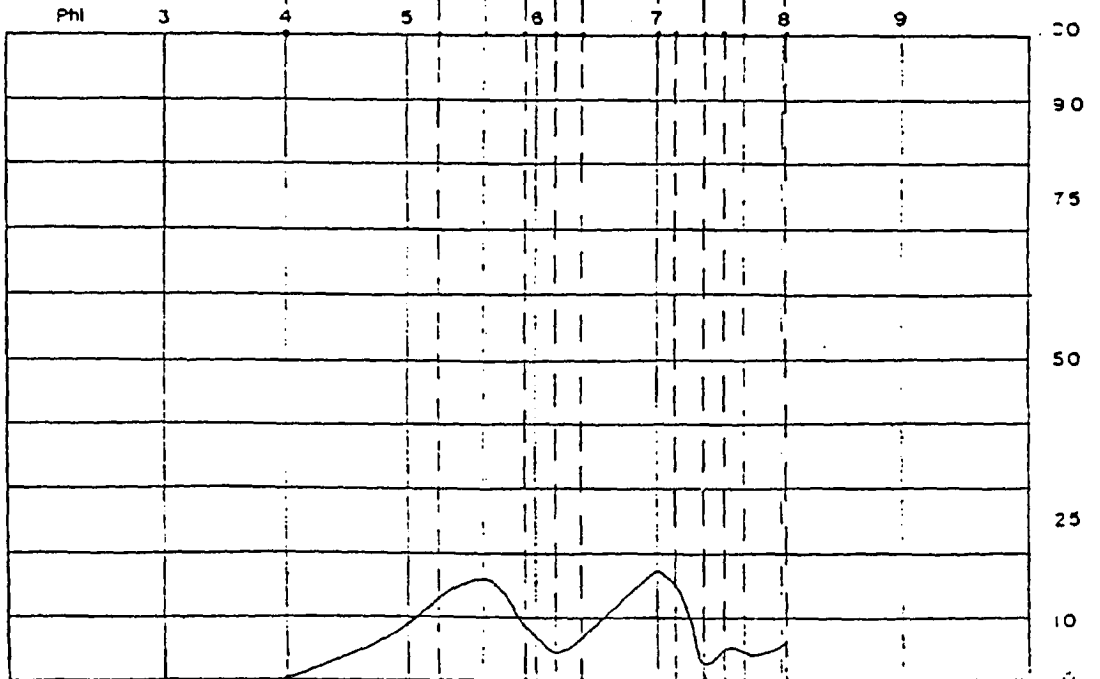
0 5 10 15 20 30 1h 2h 3h 4h

% LIMO

35

% ARCILLA

65



Phi

3

0.625

0.0272

0.0193

0.0137

0.0136

0.0111

0.0078

0.0064

0.0055

0.0048

0.0044

0.0038

0

10

25

50

75

90

100

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

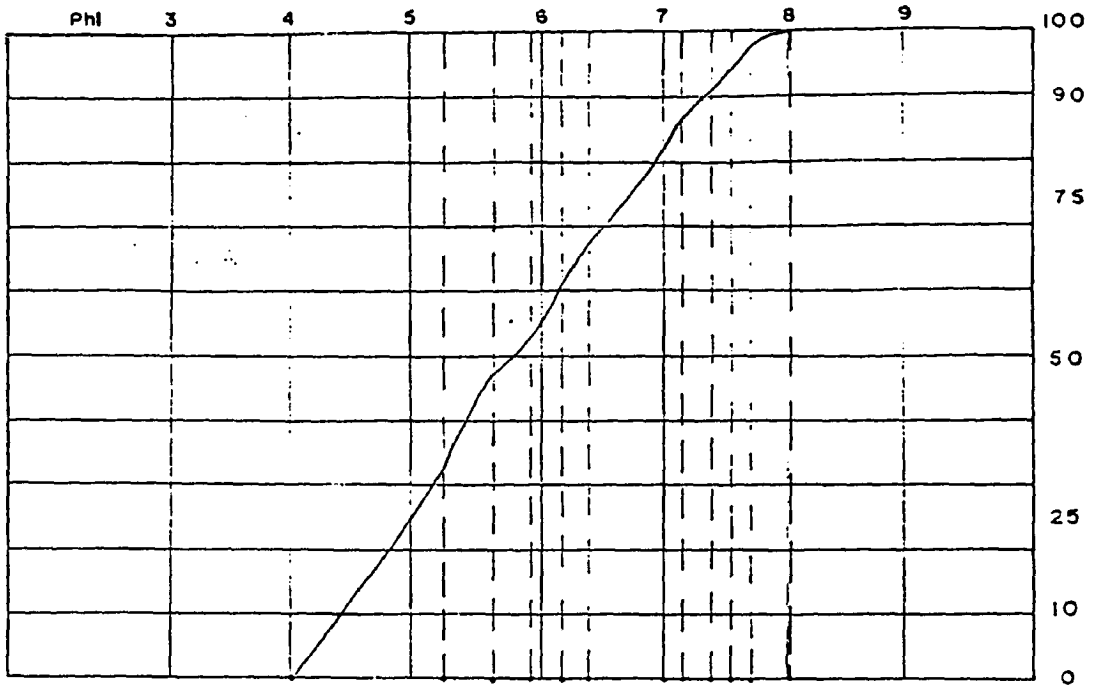
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMC

Nº de Hoja

Rec. Nº de muestra

1519

Diámetros



Tiempos

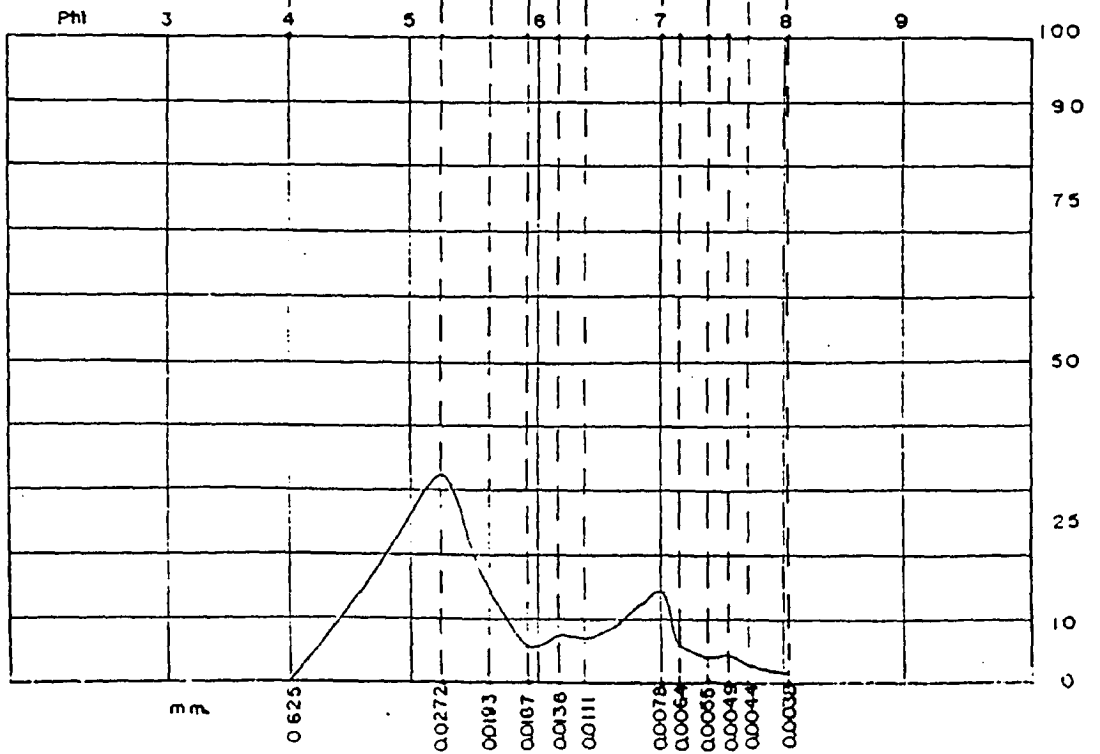
0 5' 10' 15' 20' 30' 1h. 2h. 3h. 4h.

% LIMO

53

% ARCILLA

47

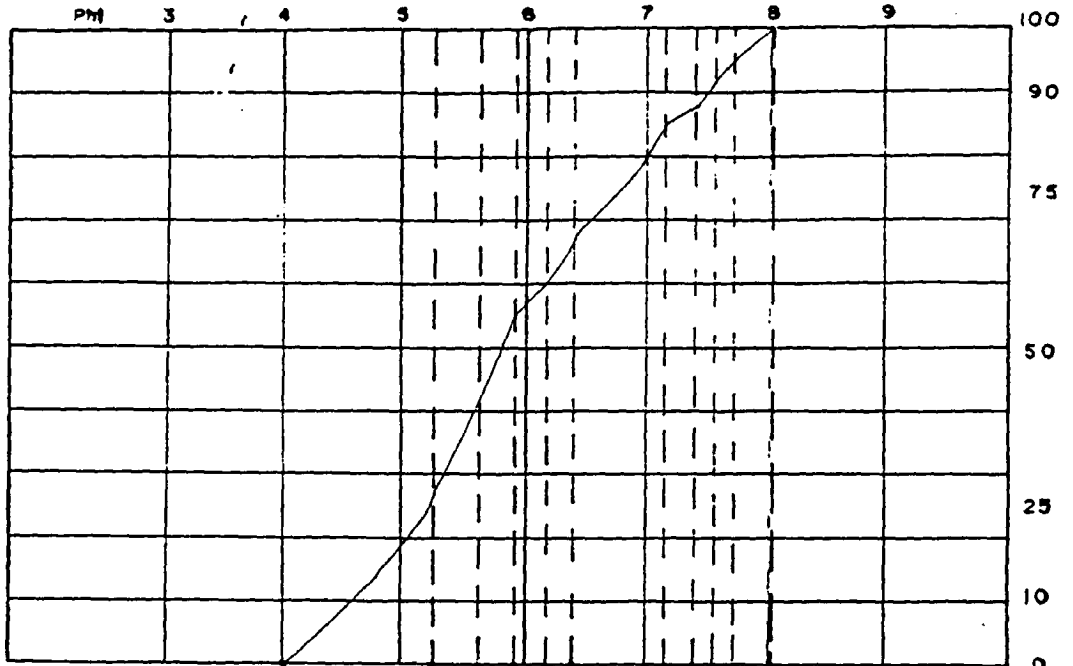


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
              1608

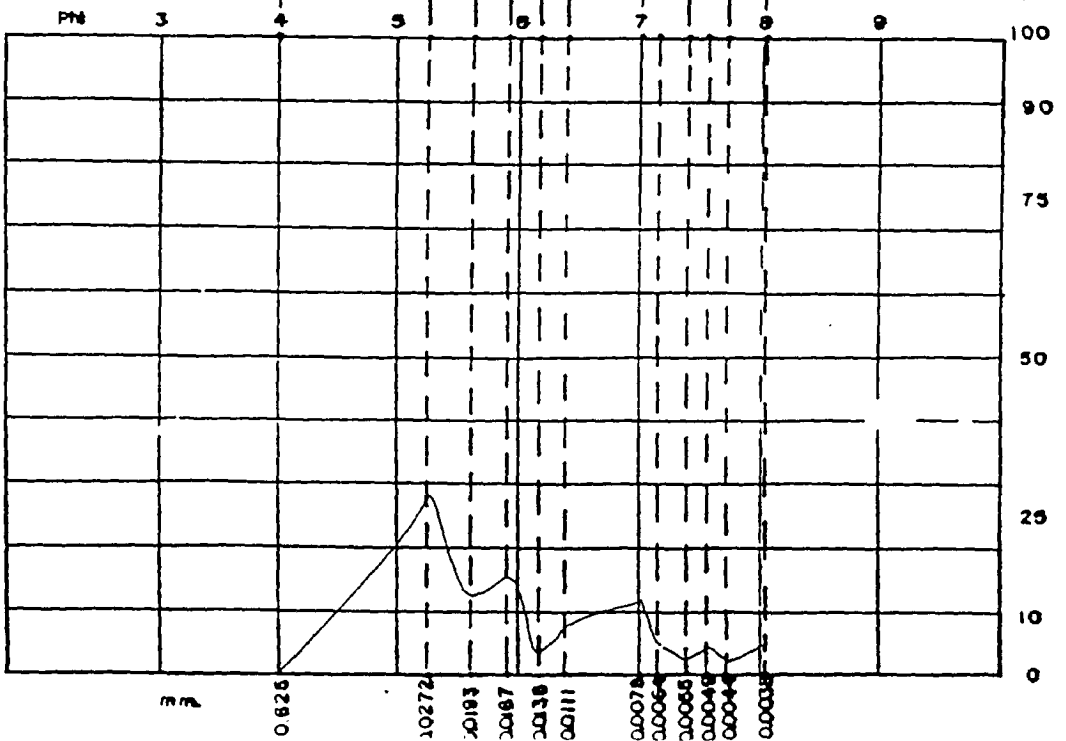
Diámetros



Tiempos

0      6'      10'      15'      20'      30'      1h      2h      3h      4h

% LIMO 53  
 % ARCILLA 47

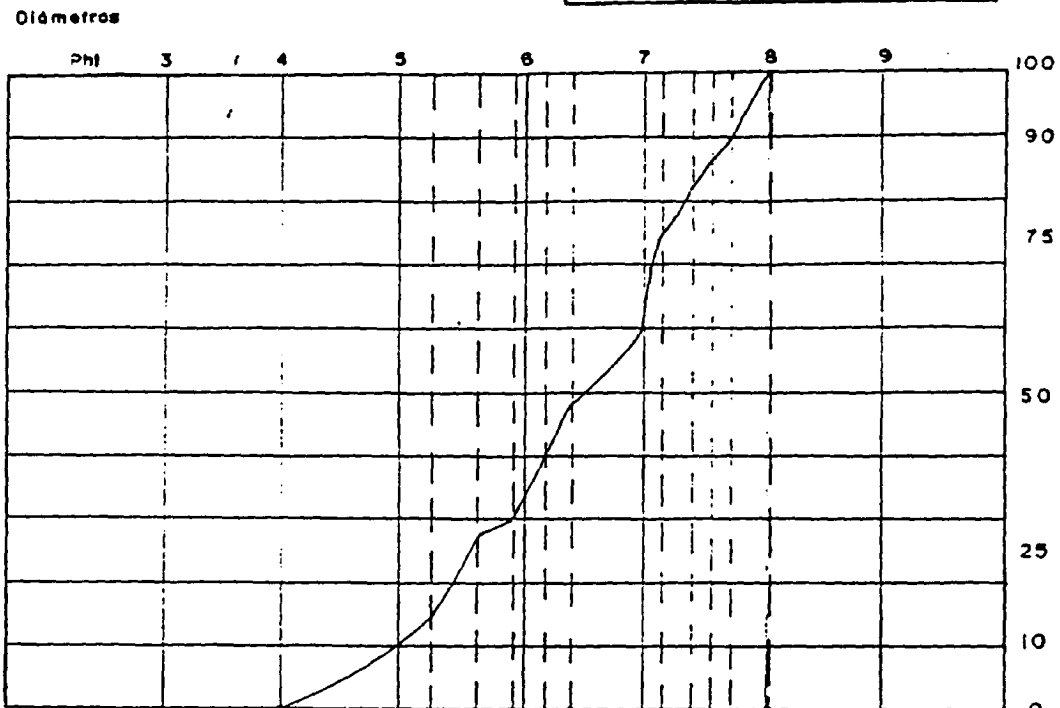




BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

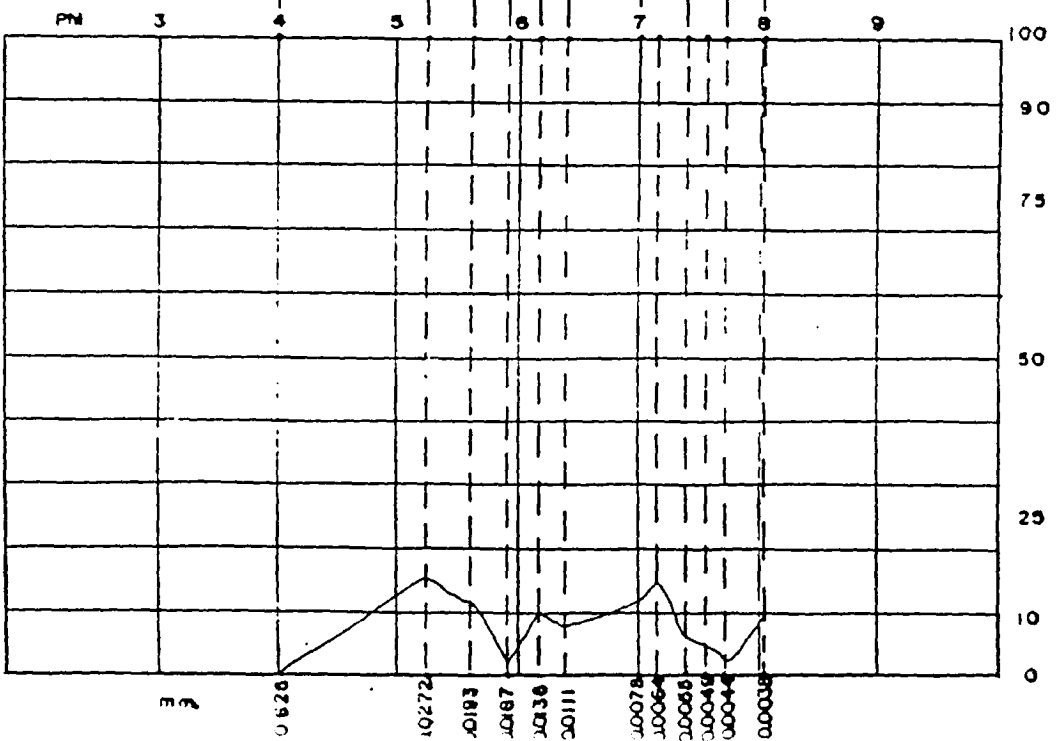
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

Nº de Hoja      Rec. Nº de muestra  
       1626



Tiempos

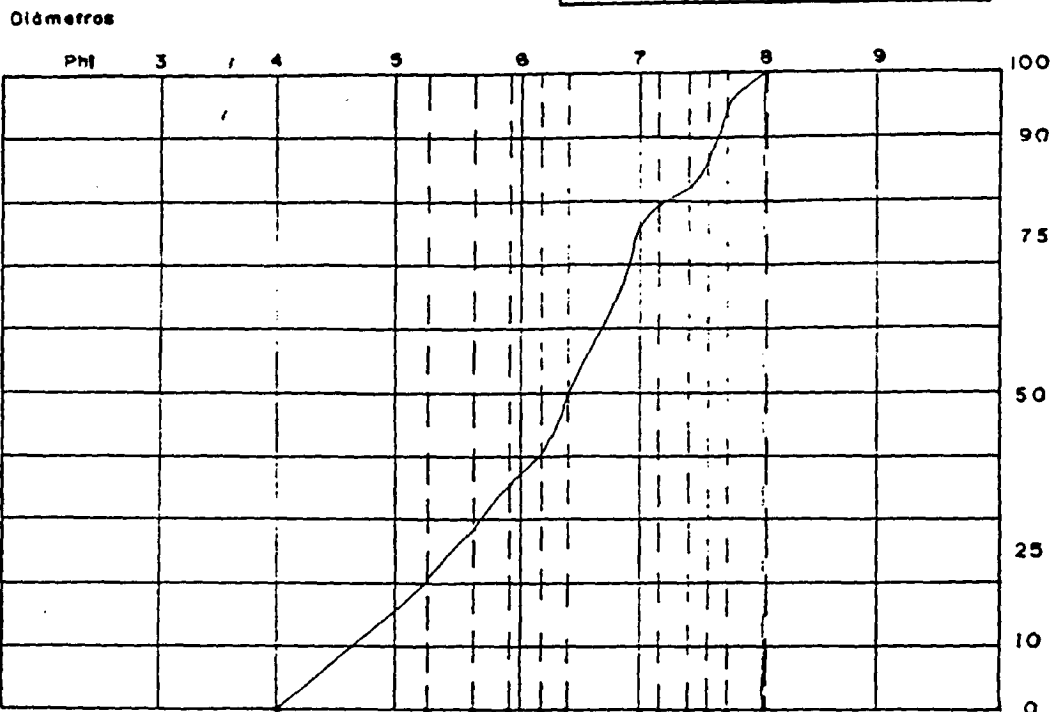
% LIMO   
 % ARCILLA



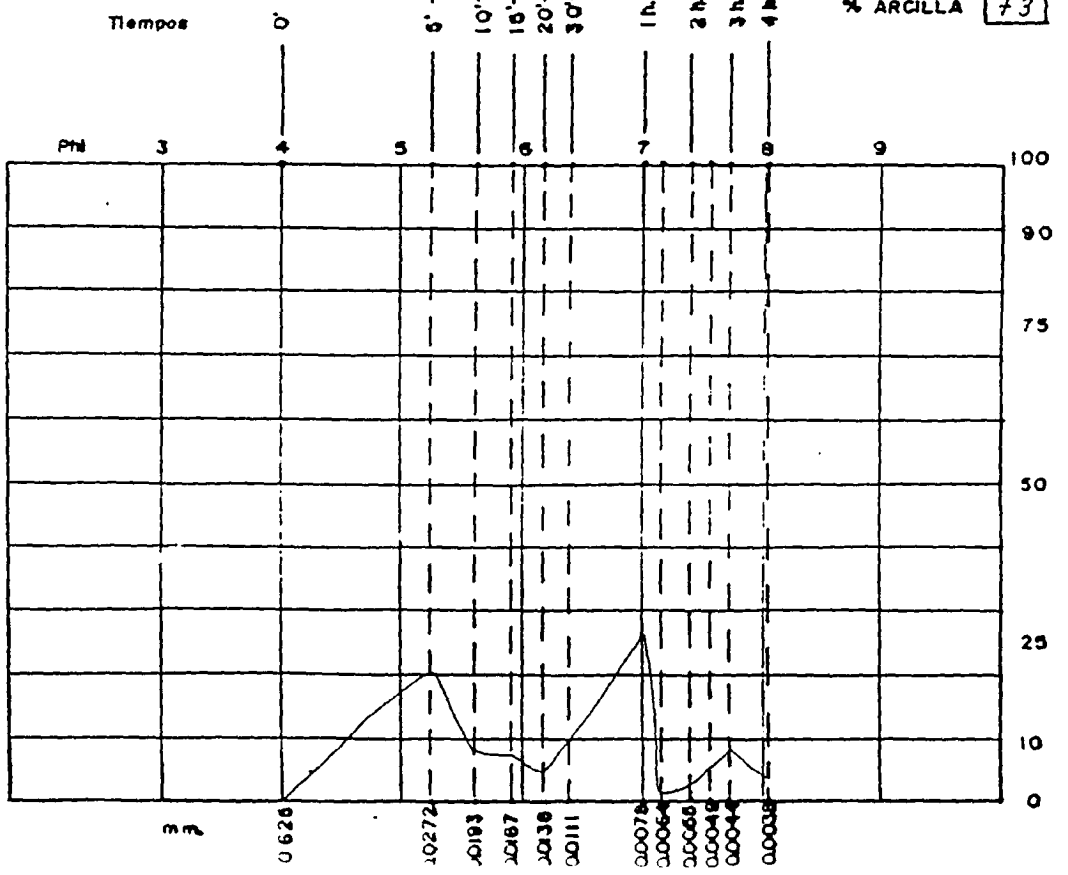
BALANZA DE SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

Nº de Hoja	Rec. Nº de muestra
	1631



% LIMO 27  
 % ARCILLA 73



0.626  
 10.272  
 0.193  
 0.0178  
 0.0038

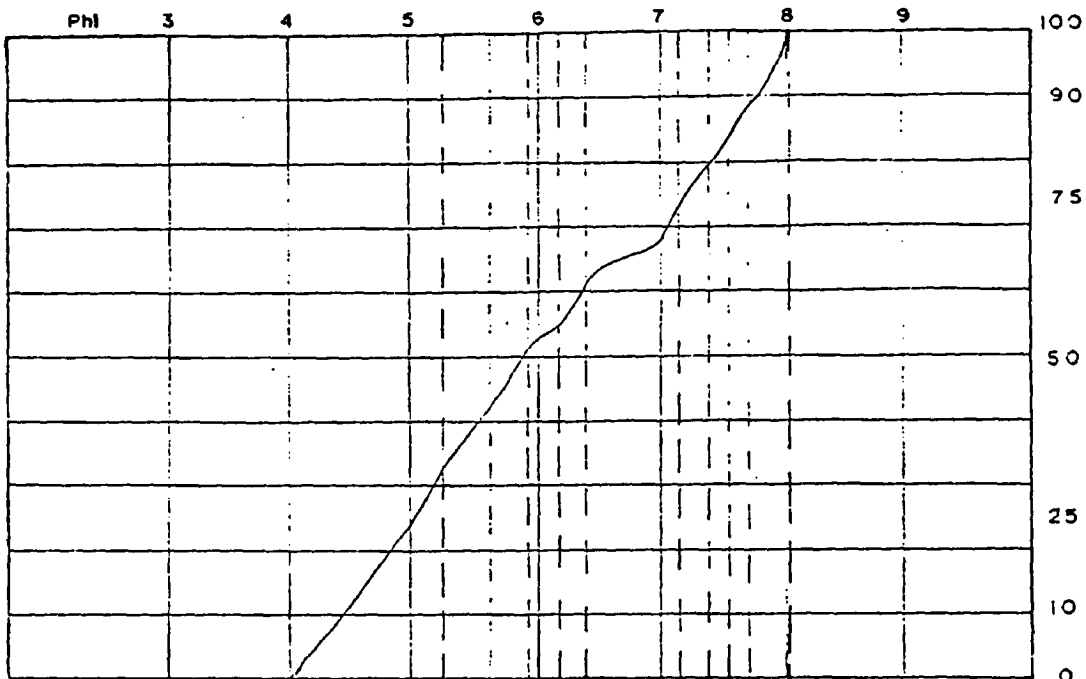


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja      Rec. Nº de muestra  
1634

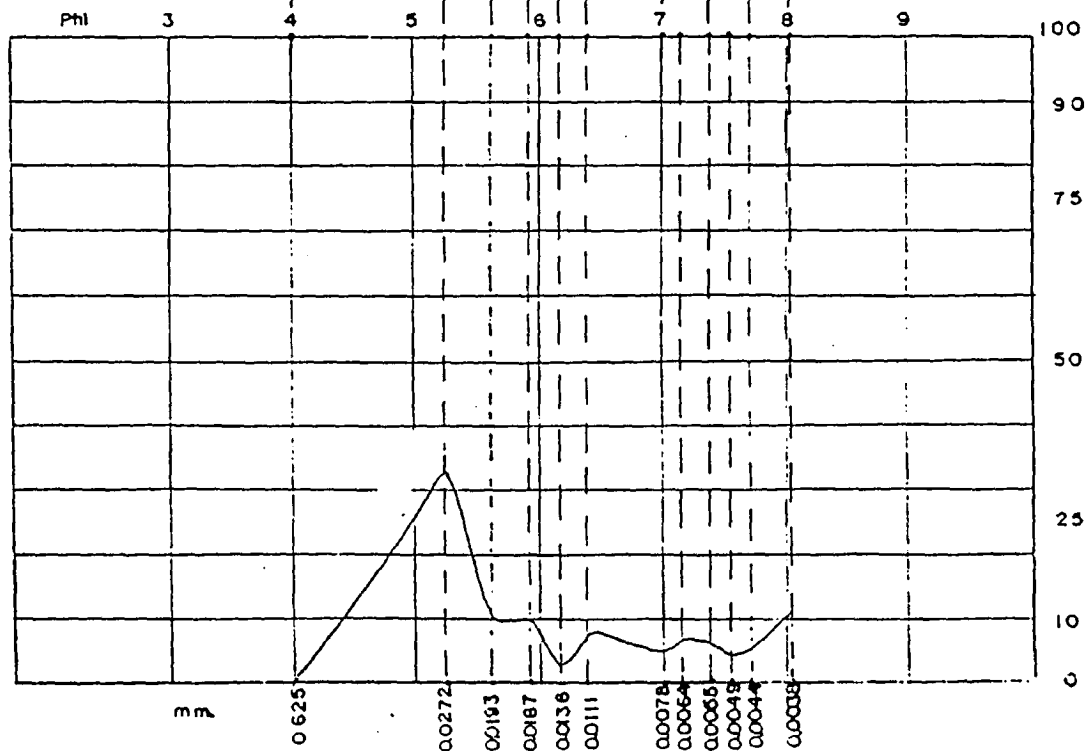
Diámetros



Tiempos

0      5'      10'      15'      20'      30'      1 h.      2 h.      3 h.      4 h.

% LIMO 37  
 % ARCILLA 63



BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMC

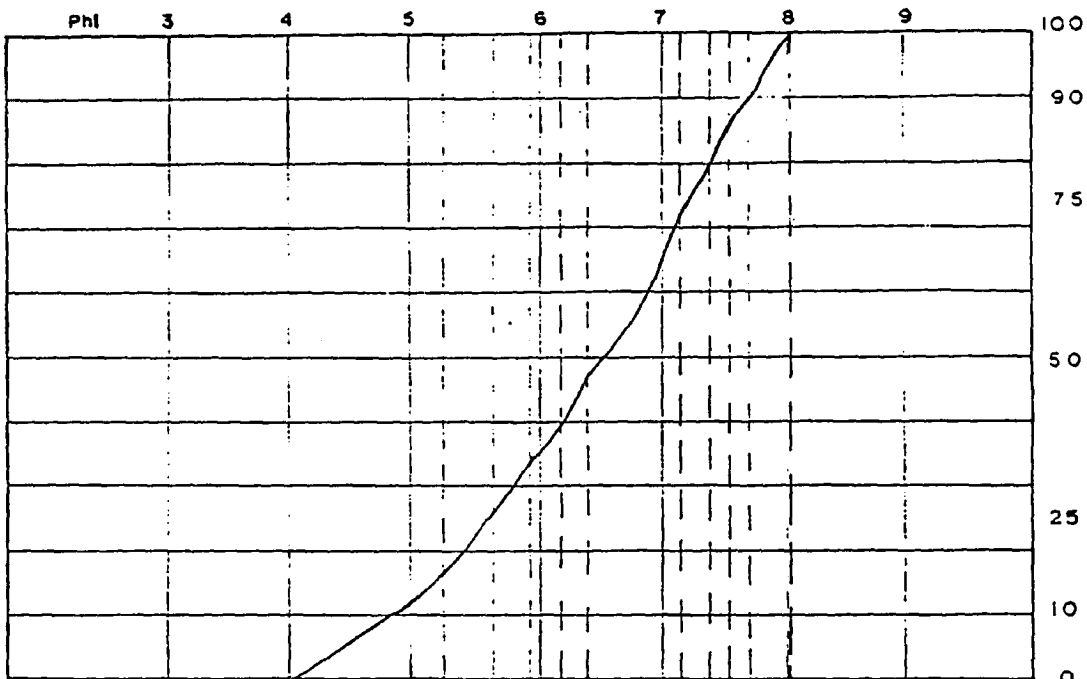
Nº de Hoja

Rec.

Nº de muestra

1711

Diámetros



Tiempos

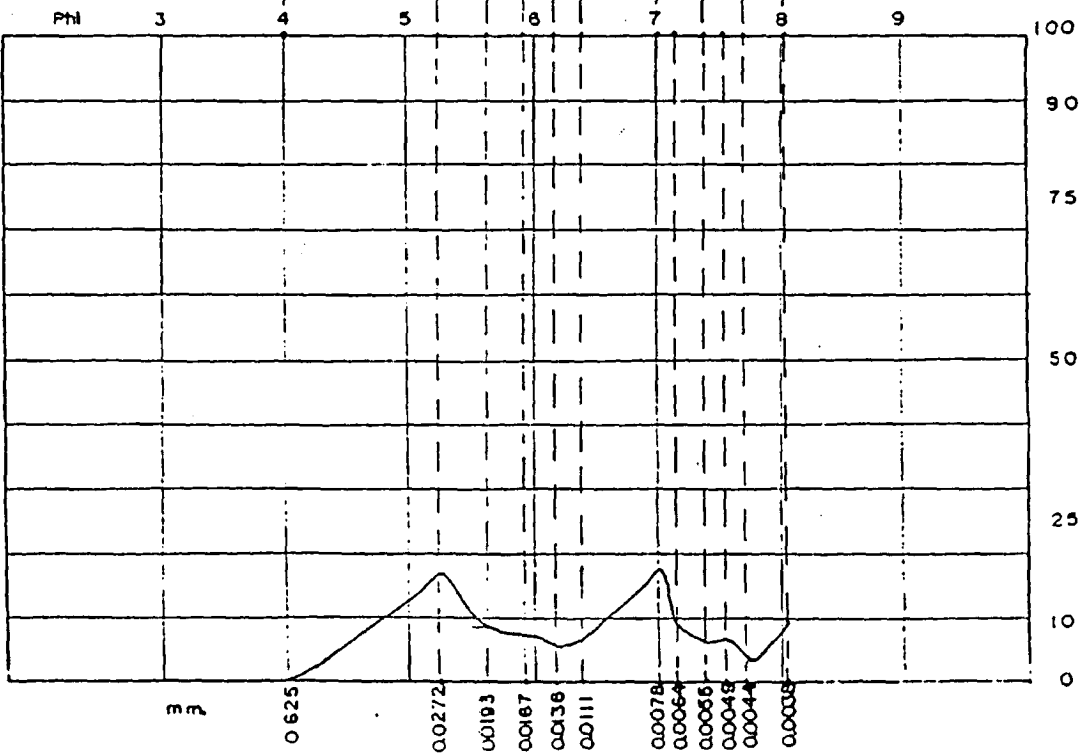
0 5' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO

33

% ARCILLA

67



Φ

0.625

0.0272

0.0193

0.0167

0.0136

0.0111

0.0078

0.0064

0.0056

0.0048

0.0044

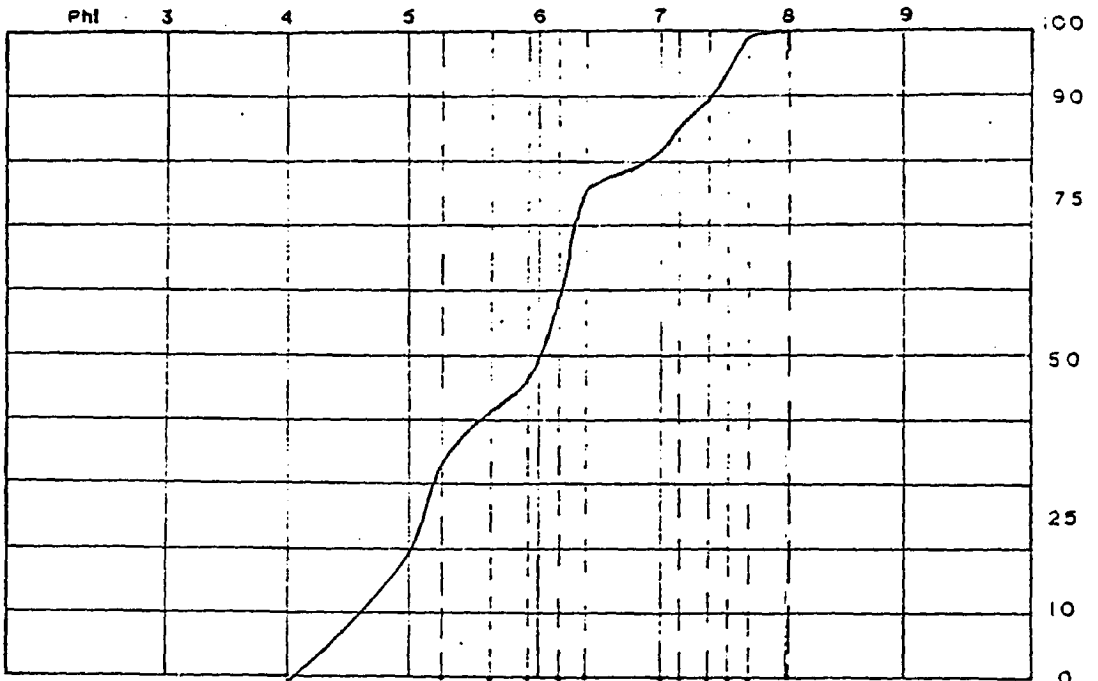
0.0036

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO.

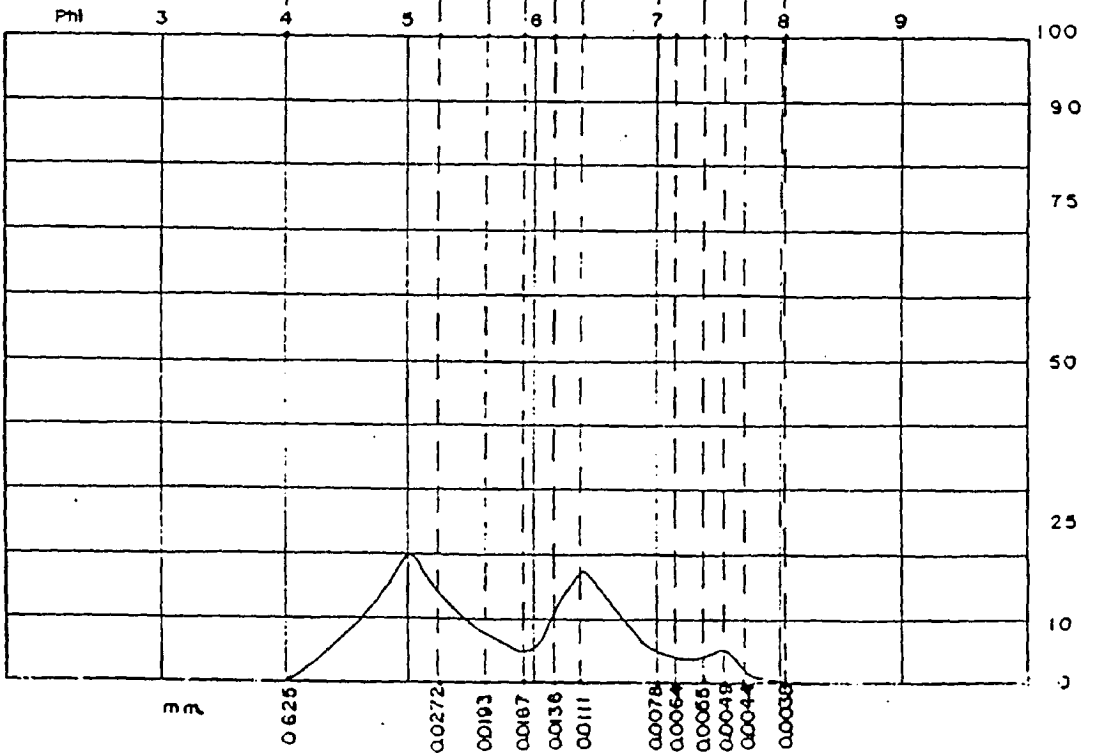
Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra
		1715

Diámetros



Tiempo

% LIMO	.31
% ARCILLA	69



E

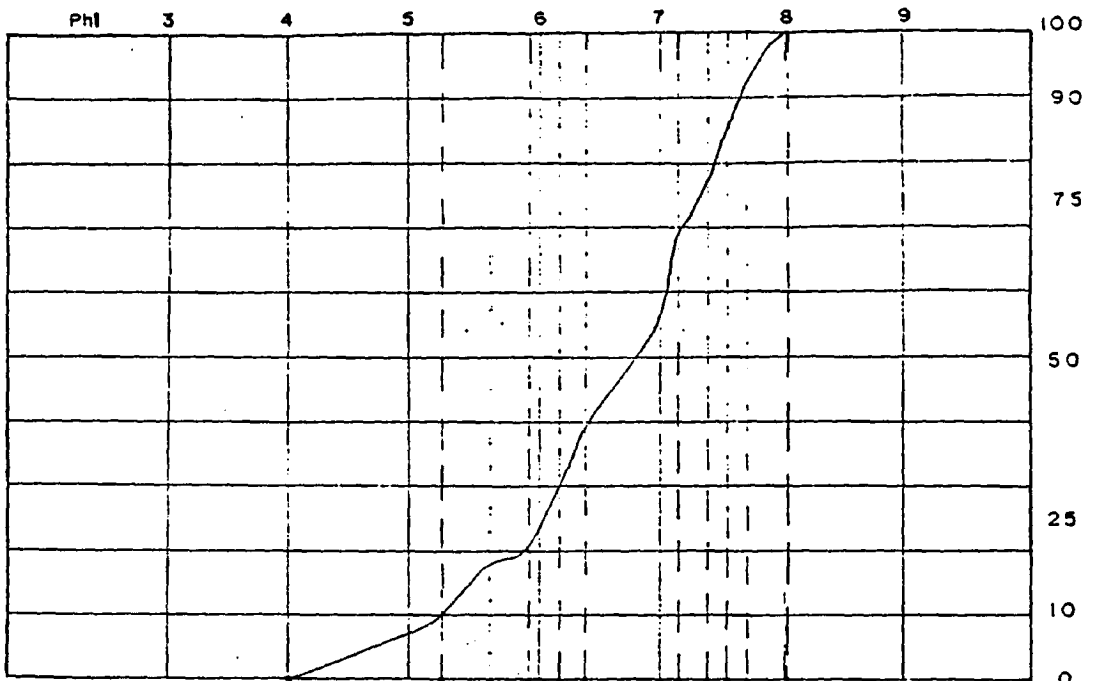
0.625 0.0272 0.0193 0.0187 0.0136 0.0111 0.0078 0.0064 0.0055 0.0048 0.0044 0.0030

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra
		1717

Diámetros



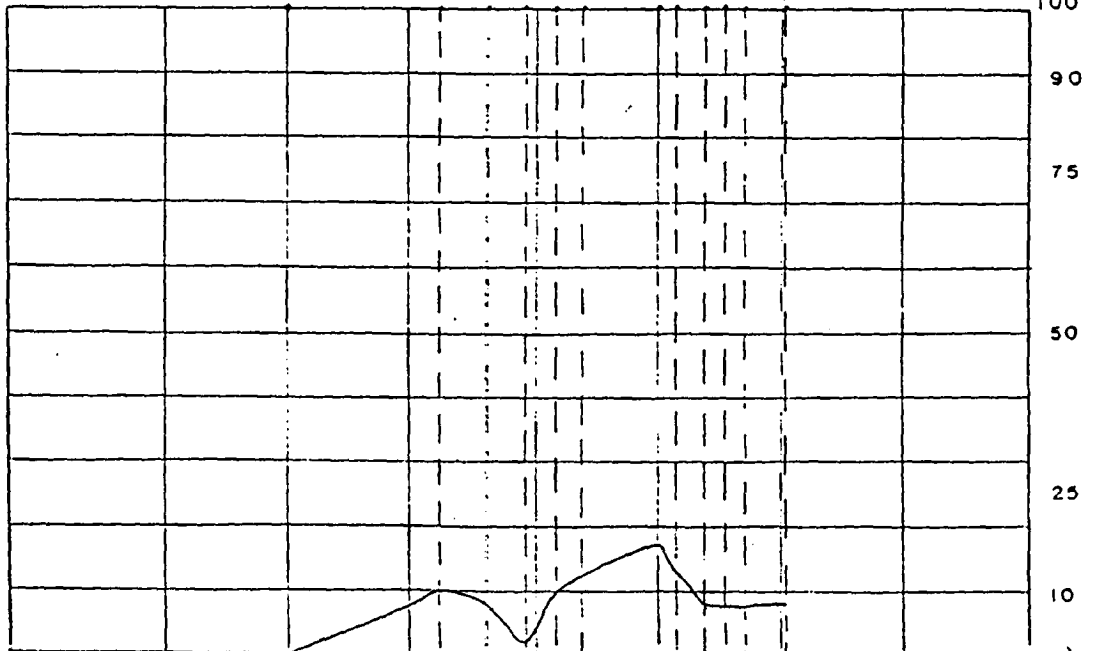
Tiempos

0 5' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO	29
% ARCILLA	71

Phi

3 4 5 6 7 8 9



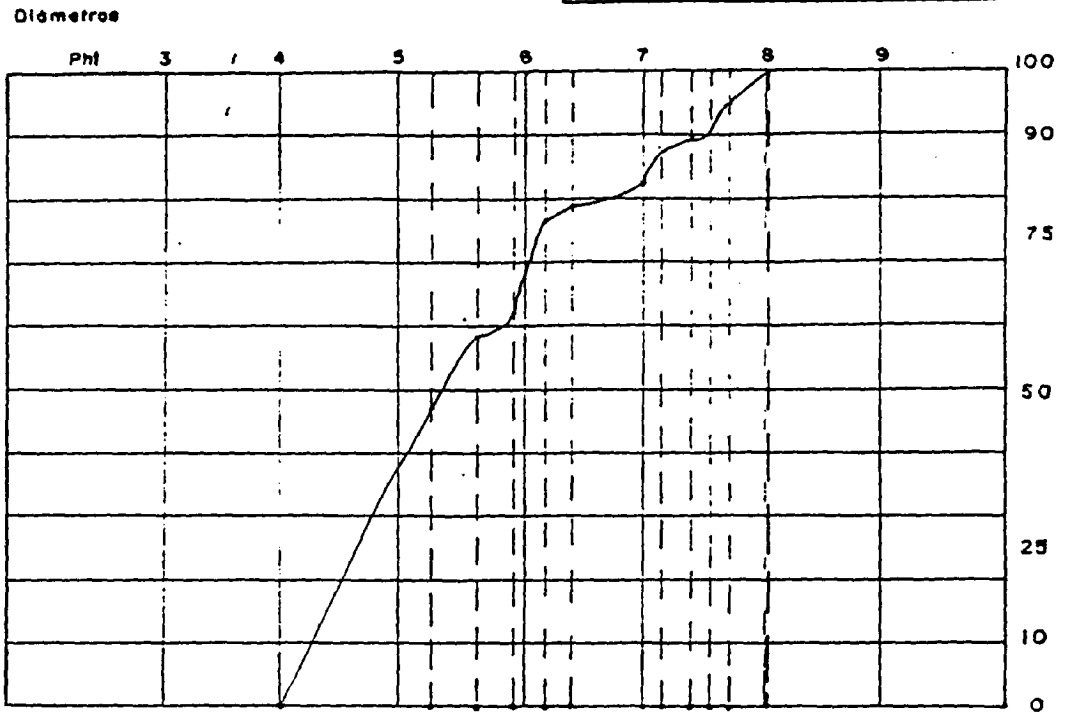
3

0.625 0.0272 0.0193 0.0167 0.0136 0.0111 0.0078 0.0064 0.0055 0.0048 0.0044 0.0038

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

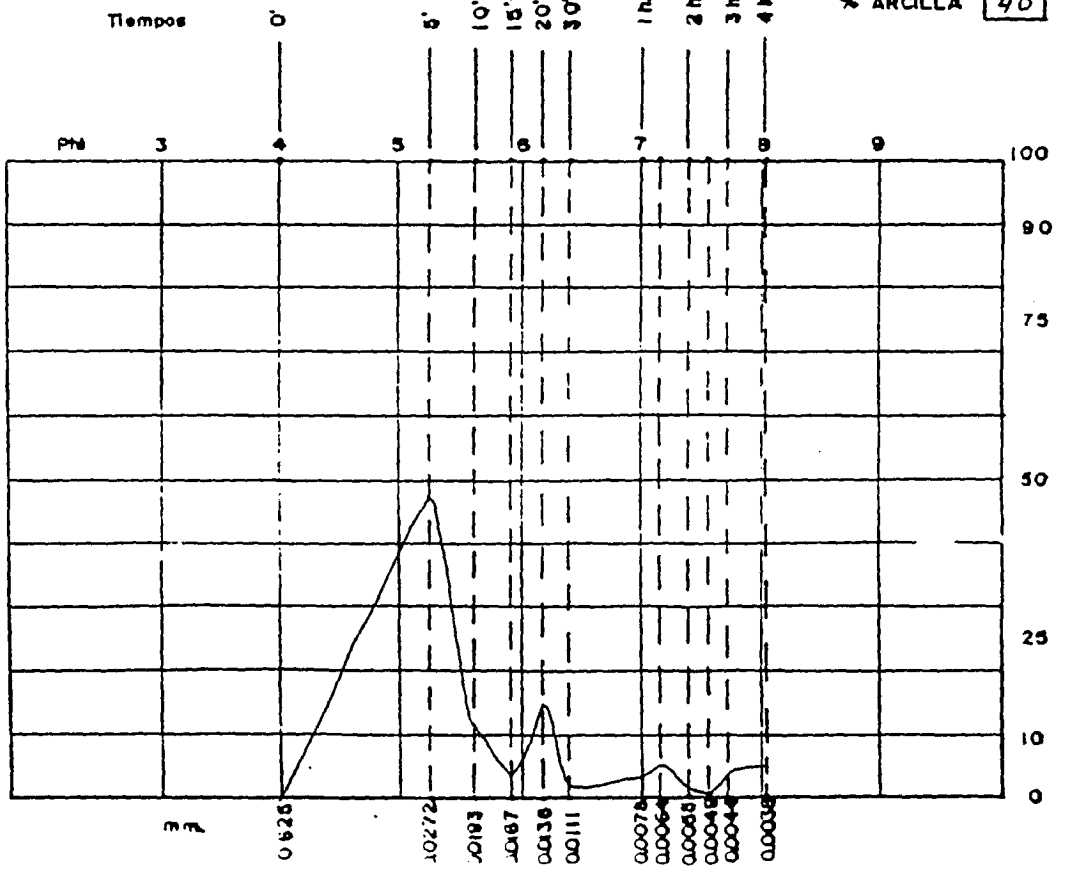
Nº de Hoja	Rec.	Nº de muestra
		1722



Tiempos

% LIMO

% ARCILLA



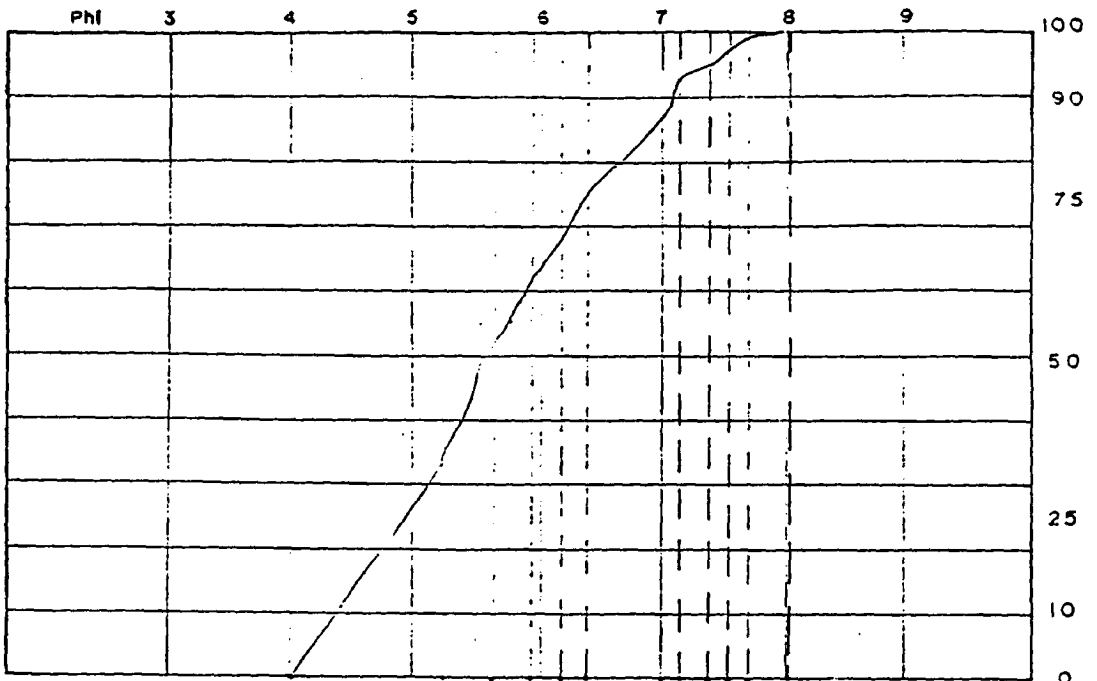
3

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja   Rec. Nº de muestra 1805

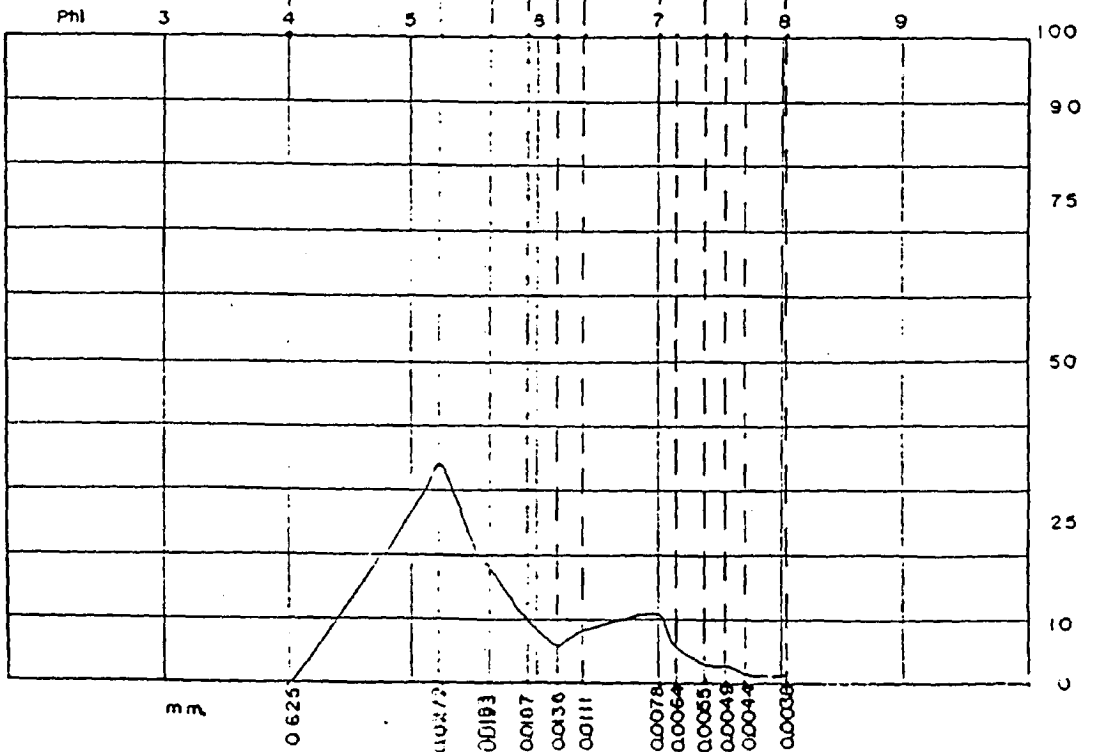
Diámetros



Tiempos

0 5 10 15 20 30 1h. 2h. 3h. 4h.

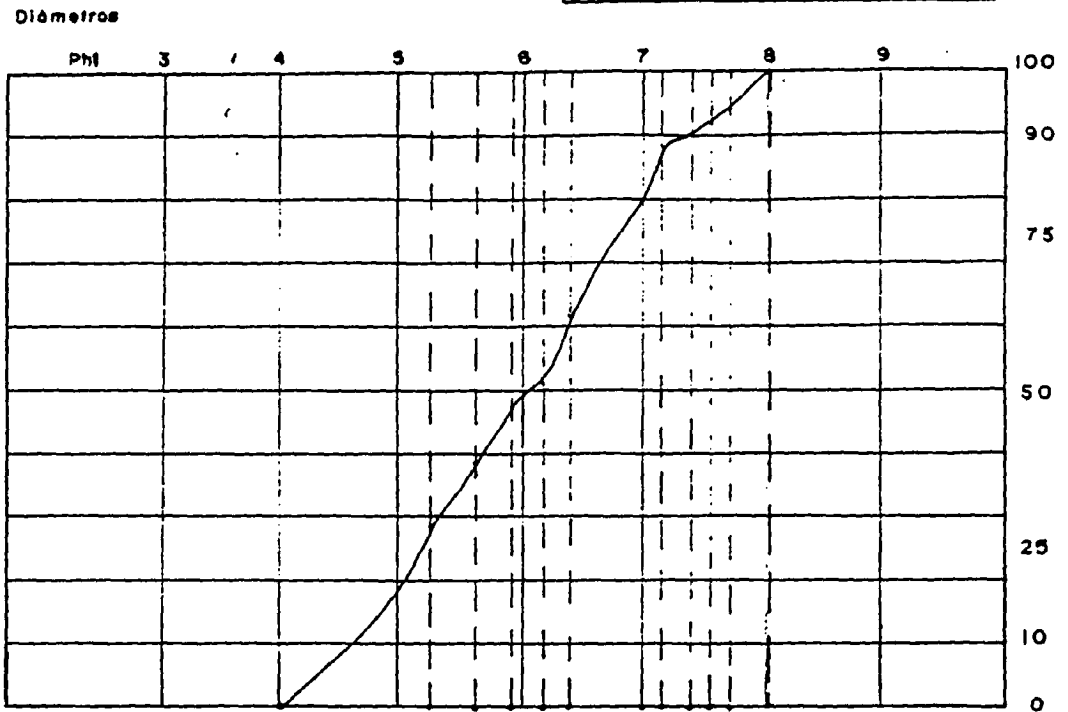
% LIMO 64  
% ARCILLA 36



BALANZA DE SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

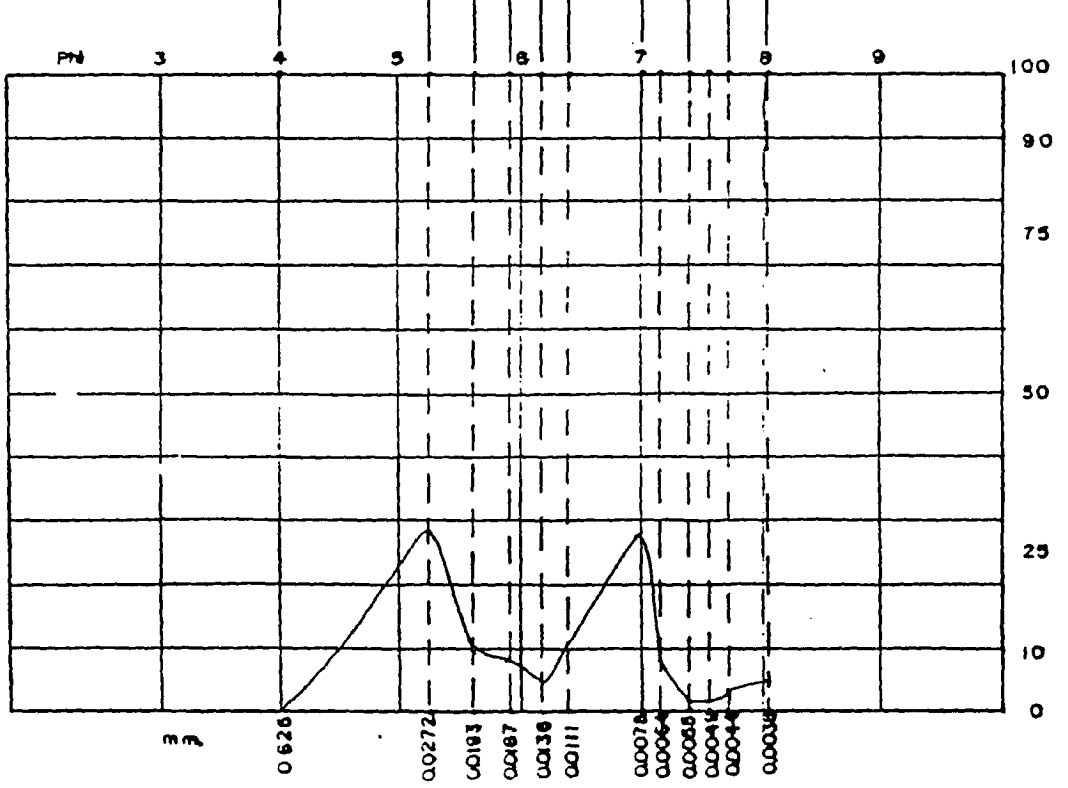
Nº de Hoja    Rec. Nº de muestra 1808



Tiempos

0' 6' 10' 15' 20' 30' 1h 2h 3h 4h

% LIMO 61  
 % ARCILLA 39



3 2

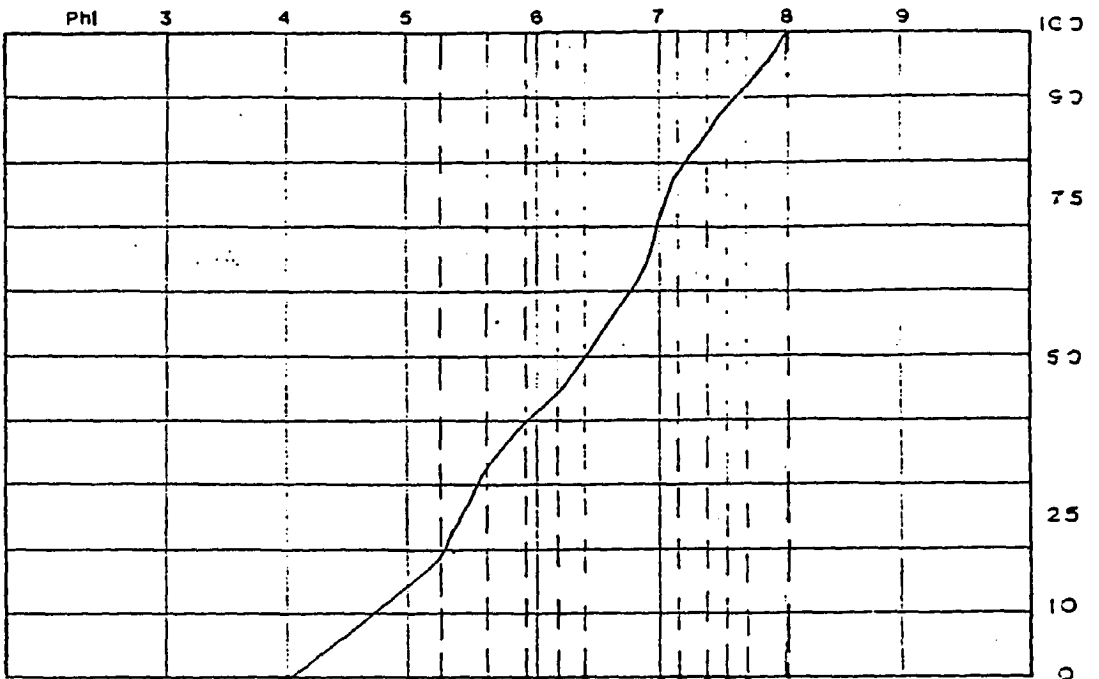
0.625 0.0272 0.0183 0.0187 0.0136 0.0111 0.0078 0.0064 0.0058 0.0048 0.0044 0.0038

BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja      Rec.      Nº de Muestra  
1214

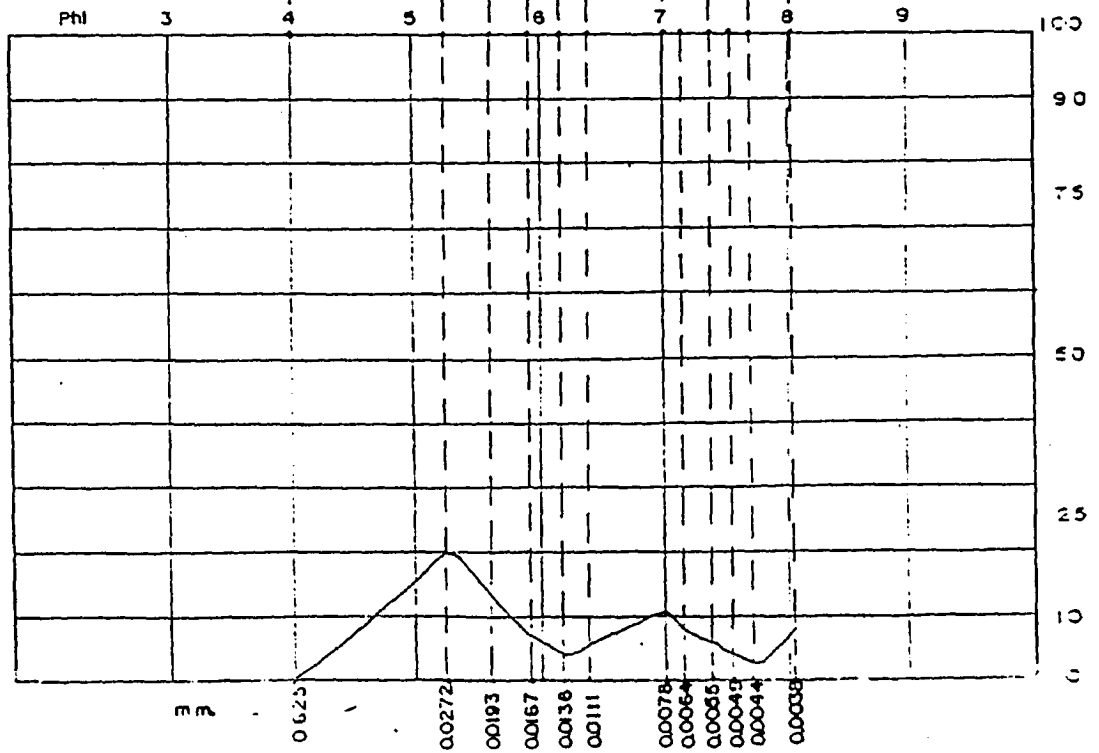
Diámetros



Tiempos

0      5'      10'      15'      20'      30'      1h      2h      3h      4h

% LIMO 42  
 % ARCILLA 58



3

0.625      0.0272      0.0193      0.0167      0.0136      0.0111      0.0078      0.0064      0.0056      0.0049      0.0044      0.0038



62079

ANEXO 2 .- Listado de Minerales Pesados.

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1103

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad. .... Columna. .... Tramo. ....

			%	E. Ag R		
LIMONITA	<u>ESTIMACION CUANT.</u> A= Abundante F= Frecuente E= Escaso T= Trazas	TURMALINA	TR		<u>MORFOLOGIA</u> E= Eudrico Ag= Anguloso R= Rodado	
LEUCOXENO		ZIRCON	TR			
ILMENITA		GRANATE	TR			
MAGNETITA		RUTILO				
PIRITA		ANATASA				
		BROOKITA				
		TITANITA				
		ANDALUCITA	TR			
MOSCOVITA		TR	DISTENA			
BIOTITA		TR	ESTAUROLITA			
CLORITA	TR	SILLIMANITA				
CLORITOIDE		EPIDOTA				
		ZOISITA				
		CLINOZOISITA				
CARBONATOS	A	ANFIBOLES				
SULFATOS		PIROXENOS				
		APATITO	TR			
		MONACITA				

OBSERVACIONES 100% CONSTITU. DO POR CARBONATOS IDIOMORFOS  
O EN GRANES REDONDEADOS POR DISOLUCION.

Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra 1131

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

			%	E, Ag R		
LIMONITA	ESTIMACION CUANT. A= Abundante F= Frecuente E= Escaso R= Trazos	TURMALINA	3		MORFOLOGIA E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado	
LEUCOXENO		ZIRCON	4			
ILMENITA		GRANATE	4			
MAGNETITA		RUTILO	2			
PIRITA		ANATASA				
		BROOKITA	1			
		TITANITA	2			
		ANDALUCITA	3			
MOSCOVITA		A	DISTENA	3		
BIOTITA		A-F	ESTAUROLITA	3		
CLORITA	A	SILLIMANITA	2			
CLORITOIDE		EPIDOTA				
		ZOISITA				
		CLINOZOISITA				
		ANFIBOLÉS				
CARBONATOS		PIROXENOS				
SULFATOS		APATITO	12			
		MONACITA				

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES % CLORITA = 60% + BIOTITA=15  
MOSCOVITA Y OTRAS = 25% . RESTO DE MINERALES PESADOS EXPRESADOS  
POR CUANTIA DIRECTO , SIN % SOBRE 250 GRANOS TOTAL (INCLUIDO  
MICAS)

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1142

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	
LEUCOXENO	
ILMENITA	
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	A
BIOTITA	A
CLORITA	F
CLORITOIDE	TR
CARBONATOS	E
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.  
 A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 TR= Trozos

TURMALINA	23
ZIRCON	
GRANATE	C
RUTILO	TR
ANATASA	1
BROOKITA	1
TITANITA	1
ANDALUCITA	C
DISTENA	6
ESTAUROLITA	
SILLIMANITA	2
EPIDOTA	1
ZOISITA	
CLINOZOISITA	
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	53
MONACITA	

E Ag R		
X	X	
	X	
		X
	X	
	X	
X	X	
X	X	
	X	
		X
X	X	X

MORFOLOGIA  
 E= Eudrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - PREDOMINA BIOTITA. -  
ALGUNOS GRANOS DE CARBONATOS.







Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1221

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

	ESTIMACION CUANT.			E, Ag R	MORFOLOGIA
LIMONITA		TURMALINA	6		
LEUCOXENO	A = Abundante	ZIRCON	1		E = Euédrico
ILMENITA	F = Frecuente	GRANATE	3		Ag = Anguloso
MAGNETITA	E = Escaso	RUTILO			R = Rodado
PIRITA	Tr = Trazas	ANATASA			
		BROOKITA			
		TITANITA			
		ANDALUCITA	4		
MOSCOVITA	FA	DISTENA	2		
BIOTITA	A	ESTAUROLITA			
CLORITA		SILLIMANITA	TR		
CLORITOIDE		EPIDOTA			
		ZOISITA	1 ?		
		CLINOZOISITA			
		ANFIBOLES			
CARBONATOS		PIROXENOS			
SULFATOS		APATITO	7		
		MONACITA			

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - NO % RESTO MINERALES  
CON VALORES HALLADOS SOBRE 250 PUNTOS DE CONTAJE.



Nº de Hojo      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1222

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

			%	E	Ag	R	
LIMONITA	ESTIMACION CUANT.	TURMALINA	10				MORFOLOGIA
LEUCOXENO	A= Abundante	ZIRCON	1				E= Eudrico
ILMENITA	F= Frecuente	GRANATE	12				Ag= Anguloso
MAGNETITA	E= Escaso	RUTILO					R= Rodado
PIRITA	T= Trazas	ANATASA	3				
		BROOKITA					
		TITANITA					
		ANDALUCITA	1				
MOSCOVITA	FA	DISTENA					
BIOTITA	A	ESTAUROLITA					
CLORITA		SILLIMANITA	2				
CLORITOIDE		EPIDOTA					
		ZOISITA	2				
		CLINOZOISITA					
		ANFIBOLES					
CARBONATOS		PIROXENOS					
SULFATOS		APATITO	6				
		MONACITA					

OBSERVACIONES MILAS MUY ABUNDANTES - NO % RESTO MINERAL  
CON VALORES DE CONTAJE SOBRE 250 PUNTOS.



Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

1314

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

				E <sub>s</sub> Ag R			
LIMONITA	_____	<u>ESTIMACION CUANT.</u>	TURMALINA	5			<u>MORFOLOGIA</u>
LEUCOXENO	_____	A= Abundante	ZIRCON				E= Eudrico
ILMENITA	_____	F= Frecuente	GRANATE	2			Ag= Anguloso
MAGNETITA	_____	E= Escaso	RUTILO				R= Rodado
PIRITA	_____	T= Trazas	ANATASA				
	_____		BROOKITA	1			
	_____		TITANITA				
MOSCOVITA	A		ANDALUCITA				
SIOTITA	F-A		DISTENA	1			
CLORITA	E		ESTAUROLITA	1			
CLORITOIDE	_____		SILLIMANITA	1			
	_____		EPIDOTA				
	_____		ZOISITA				
CARBONATOS	_____		CLINOZOISITA				
SULFATOS	_____		ANFIBOLES				
	_____		PIROXENOS				
	_____		APATITO	11			
	_____		MONACITA				
	_____						
	_____						

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - NO % DEL RESTO DE MINERALES VALORES SOBRE 250 JUNTO DE CONTAJE.





Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1321

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%	E	Ag	R	MORFOLOGÍA
LIMONITA	_____		TURMALINA	32	X	X		E= Eudrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO	_____	A= Abundante	ZIRCON	17	X	X		
ILMENITA	_____	F= Frecuente	GRANATE	12	X	X	X	
MAGNETITA	_____	E= Escaso	RUTILO					
PIRITA	_____	T= Trazas	ANATASA	1	X			
	_____		BROOKITA	3		X		
	_____		TITANITA	2		X		
	_____		ANDALUCITA	4		X		
MOSCOVITA	<u>FA</u>		DISTENA	9		X		
BIOTITA	<u>A</u>		ESTAUFOLITA					
CLORITA	_____		SILLIMANITA	1		X		
CLORITOIDE	_____		EPIDOTA	1		X		
	_____		ZOISITA	1		X		
	_____		CLINOZOISITA					
CARBONATOS	_____		ANFIBOLES					
SULFATOS	_____		PIROXENOS					
	_____		APATITO	15	X	X	X	
	_____		MONACITA	2		X		
	_____							
	_____							

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES. % ESTABLECIDOS SOBRE  
35 PUNTOS CONTADOS DE MINERALES NO. MICACEOS.

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

1412

Edad..... Columna..... Tramo.....

E, Ag R

	ESTIMACION CUANT.			MORFOLOGIA
LIMONITA		TURMALINA	9	
LEUCOXENO	A = Abundante	ZIRCON	1	E = Eudrico
ILMENITA	F = Frecuente	GRANATE	7	Ag = Anguloso
MAGNETITA	E = Escaso	RUTILO	1	R = Rodado
PIRITA	T = Trazas	ANATASA		
		BROOKITA		
		TITANITA		
MOSCOVITA	EA	ANDALUCITA		
BIOTITA	A	DISTENA	2	
CLORITA		ESTAUROLITA		
CLORITOIDE		SILLIMANITA		
		EPIDOTA	2	
		ZOISITA		
CARBONATOS		CLINOZOISITA		
SULFATOS		ANFIBOLES		
		PIROXENOS		
		APATITO		
		MONACITA		

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - NO % RESTO MINERALE  
VALORES NUMERICOS DIRECTOS SOBRE 250 PUNTOS







Hoja \_\_\_\_\_ Sec. \_\_\_\_\_ Nº de muestra 1418

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Caja \_\_\_\_\_ Columna \_\_\_\_\_ Tramo \_\_\_\_\_

			36	Es	Ag	R	
LIMONITA	ESTIMACION CUANT.	TURMALINA	10				MORFOLOGIA
LEUCOXENO	As Abundante	ZIRCON	1				Es= Eudrico
ILMENITA	F= Frecuente	GRANATE	2				Ag= Anguloso
MAGNETITA	E= Escaso	RUTILO					R= Rodado
PIRITA	T= Trazas	ANATASA					
		BROOKITA					
		TITANITA	1				
		ANDALUCITA	1				
MOSCOVITA	F.A	DISTENA	1				
BIOTITA	A	ESTAUROLITA					
CLORITA		SILLIMANITA	1 ?				
CLORITOIDE		EPIDOTA					
		ZOISITA					
		CLINOZOISITA					
		ANFIBOLES					
CARBONATOS		PIROXENOS					
SULFATOS		APATITO	11				
		MONACITA					

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - NO % RESTO MINERALES.  
VALORES PORRE 250 PUNTOS

















Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
1815

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA  
 LEUCOXENO  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA

MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE

CARBONATOS  
 SULFATOS

ESTIMACION CUANT.

A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 Tr= Trazas

TURMALINA

ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ANDALUCITA  
 DISTENA  
 ESTAUROLITA  
 SILLIMANITA  
 EPIDOTA  
 ZOISITA  
 CLINOZOISITA  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%

Tr

TR

TR

E= Ag R

MORFOLOGIA

E= Eudrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

OBSERVACIONES HILAS MUY ABUNDANTES - OTROS MINERALES FISCOS



Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1828

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.				E. Ag. o			MORFOLOGIA
LIMONITA				TURMALINA	12	X	X	X	
LEUCOXENO	Tr	A= Abundante		ZIRCON	28	X	X	X	E= Euédrico
ILMENITA	Tr	F= Frecuente		GRANATE	4		X		Ag= Anguloso
MAGNETITA	}	E= Escaso		RUTILO	1		X		R= Rodado
PIRITA		Tr Trazos		ANATASA	1		X		
				BROOKITA	3		X		
				TITANITA	1		X		
				ANDALUCITA	16		X		
MOSCOVITA	F			DISTENA					
BIOTITA	F			ESTAUROLITA	3		X		
CLORITA *	E			SILLIMANITA	2		X		
CLORITOIDE				EPIDOTA	3		X	X	
				ZOISITA					
				CLINOZOISITA					
				ANFIBOLES					
CARBONATOS				PIROXENOS					
SULFATOS				APATITO	29	X	X	X	
				MONACITA					

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\* CLORITA + MICAS VERDES + DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR

Nº de Hoja   Rec.   Nº de muestra 2302

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.			E. Ag.º		MORFOLOGIA
LIMONITA			TURMALINA	14			
LEUCOXENO	F	A = Abundante	ZIRCON	2			E = Eudrico
ILMENITA	E	F = Frecuente	GRANATE	12			Ag = Anguloso
MAGNETITA	}	E = Escaso	RUTILO				R = Rodado
PIRITA		T = Trazos	ANATASA				
			BROOKITA				
			TITANITA				
MOSCOVITA	E		ANDALUCITA	6			
BIOTITA	A		DISTENA				
CLORITA *	A		ESTAUROLITÁ	2			
CLORITOIDE			SILLIMANITA	8			
			EPIDOTA	6			
			ZOISITA	1			
			CLINOZOISITA				
			ANFIBOLES				
CARBONATOS			PIROXENOS				
SULFATOS			APATITO	9			
			MONACITA				

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES - VALORES NUMERICOS DE CONTAJE DIRECTO. NO %.

\* CLORITA + MICAS VERDES + DECOLORADAS

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
3107

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

	ESTIMACION CUANT.		%	Ev Ag R	MORFOLOGIA
LIMONITA		TURMALINA	12	X X	
LEUCOXENO	A = Abundante	ZIRCON	9	X X	
ILMENITA	F = Frecuente	GRANATE	1	X	
MAGNETITA	E = Escaso	RUTILIO			
PIRITA	T = Trizas	ANATASA	1	X	
<i>0.000 Fe</i>	E	BROOKITA			
		TITANITA			
		ANDALUCITA	7		X
MOSCOVITA	A	DISTENA			
BIOTITA	A	ESTAUROLITA			
CLORITA		SILLIMANITA	4		X
CLORITOIDE		EPIDOTA	1		X
		ZOISITA	1		X
		GLINOZOISITA			
		ANFIBOLES			
CARBONATOS		PIROXENOS			
SULFATOS		APATITO	63	X X X	
		MONACITA	1		X

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 [ ]      [ ]      [ 3103 ]

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.		%	E, Ag R	MORFOLOGIA
LIMONITA	F		TURMALINA	X		
LEUCOXENO		A= Abundante	ZIRCON	X		
ILMENITA		F= Frecuente	GRANATE	X		
MAGNETITA.	F	E= Escaso	RUTILO			
PIRITA		T= Trazas	ANATASA			
<i>Oxidos Fe</i>	F		BROOKITA			
			TITANITA			
MOSCOVITA	E		ANDALUCITA	X		
BIOTITA	A		DISTENA			
CLORITA			ESTAUROLITA			
CLORITOIDE			SILLIMANITA	X		
			EPIDOTA	X		
			ZOISITA			
CARBONATOS			CLINOZOISITA			
SULFATOS			ANFIBOLES			
			PIROXENOS			
			APATITO			
			MONACITA			

OBSERVACIONES *ESCASOS MINERALES, EXCEPTO OPALOS Y LICAS*













Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. \_\_\_\_\_ Nº de muestra **3511**

**ANALISIS DE MINERALES PESADOS**

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA \_\_\_\_\_  
 LEUCOXENO E  
 ILMENITA \_\_\_\_\_  
 MAGNETITA \_\_\_\_\_  
 PIRITA \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 MOSCOVITA TR  
 BIOTITA E  
 CLORITA \_\_\_\_\_  
 CLORITOIDE \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 CARBONATOS E  
 SULFATOS \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**ESTIMACION CUANT.**  
 A= Abundante  
 F = Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trazas

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ANDALUCITA  
 DISTENA  
 ESTAUROLITA  
 SILLIMANITA  
 EPIDOTA  
 ZOISITA  
 CLINOZOISITA  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%
8
14
7
1
3
2
1
2
1
2
1
13
4
41

E	Ag	R
X	X	
X	X	
	X	
X		
X	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
X	X	X
X		
X	X	X

**MORFOLOGIA**  
 E= Euédrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
3513

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA  
 LEUCOXENO  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA

**ESTIMACION CUANT.**

A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trozas

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA

TITANITA  
 ANDALUCITA  
 DISTENA  
 ESTAUFOLITA  
 SILLIMANITA  
 EPIDOTA  
 ZOISITA  
 CLINOZOISITA  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%
18
13
4
5
12
1
3
3
3
28
8
2

E, Ag R

E	Ag	R
X	X	
X	X	
	X	
X	X	
X	X	
	X	
	X	
	X	
X	X	X
X		
X		

**MORFOLOGIA**

E= Eudrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE

F  
 F

CARBONATOS  
 SULFATOS

OBSERVACIONES MILAS VERDES AVUTADAS COMO CLORITA - ANATASAS ANOMALAS BLAXICAS



Nº de Hojo      Rec.      Nº de muestra  
3521

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA  
 LEUCOXENO } E.  
 ILMENITA } F.  
 MAGNETITA }  
 PIRITA }  
 }  
 }  
 }  
 MOSCOVITA } TR  
 BIOTITA } E  
 CLORITA }  
 CLORITOIDE }  
 }  
 }  
 CARBONATOS } TR  
 SULFATOS }  
 }  
 }

**ESTIMACION CUANT.**  
 A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ANDALUCITA  
 DISTENA  
 ESTAUROLITA  
 SILLIMANITA  
 EPIDOTA  
 ZOISITA  
 CLINOZOISITA  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%	E	A	R
6	X	X	
20	X	X	
5		X	
4	X	X	
1		X	
1		X	
2		X	
1		X	
10		X	
2		X	
48	X	X	X

**MORFOLOGIA**  
 E = Eudrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Rodado

OBSERVACIONES







Nº de hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3602

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

			%	Es	Ag	R	
LIMONITA	ESTIMACION CUANT. A= Abundante F= Frecuente E= Escaso W= Trazas	TURMALINA	18	X	Y		MORFOLOGIA Es= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO		ZIRCON	9	X	X		
ILMENITA		GRANATE	3		X		
MAGNETITA		RUTILO					
PIRITA		ANATASA	3	X	X		
OXIDOS FeO		BROOKITA					
		TITANITA					
		ANDALUCITA	5		X		
MOSCOVITA		DISTENA	3		X		
BIOTITA		ESTAUROLITA	2		X		
CLORITA	SILLIMANITA	2		X			
CLORITOIDE	EPIDOTA	5		X			
	ZOISITA	1					
	CLINOZOISITA						
	ANFIBOLES						
CARBONATOS	PIROXENOS						
SULFATOS	APATITO	49	X	X			
	MONACITA						

OBSERVACIONES MUCHOS MINERALES ALTERADOS NO RECONOCIBLES



NA. de Hoja      Rec.      N° de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3706

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

LEUCOXENO	
LEMONITA	
ILMENITA	
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	A
BIOTITA	A
CLORITA	A
CLORITOIDE	
CARBONATOS	E
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA	58
ZIRCON	6
GRANATE	11
RUTILO	1
ANATASA	
BROOKITA	2
TITANITA	
ESTAUFOLITA	
DISTENA	1
ANDALUCITA	6
SILIMANITA	3
EPIDOTAS	8
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	4
MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Nº de Hoja   Rec. Nº de muestra 3706 D

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

LEUCOXENO	E	ESTIMACION CUANT.	TURMALINA	50
LIJONITA		A = Abundante	ZIRCON	4
ILMENITA		F = Frecuente	GRANATE	30
MAGNETITA		E = Escaso	RUTILO	
PIRITA		T = Trazas	ANATASA	1
			BROOKITA	1
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	3
MOSCOVITA	A		DISTENA	1
BIOTITA	F		ANDALUCITA	4
CLORITA			SILIMANITA	1
CLORITOIDE			EPIDOTAS	3
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	2
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_ **3713\***

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO  
 LIMONITA  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA

**E**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ESTIMACION CUANT.

A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trozos

MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE

**E**  
**T**  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

CARBONATOS  
 SULFATOS

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ESTAUROLITA  
 DISTENA  
 ANDALUCITA  
 SILIMANITA  
 EPIDOTAS

%  
**54**  
**9**  
**17**  
 \_\_\_\_\_  
**T**  
**T**  
 \_\_\_\_\_  
**T**  
**6**  
**9**  
**T**  
**3**  
 \_\_\_\_\_

ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
**2**  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

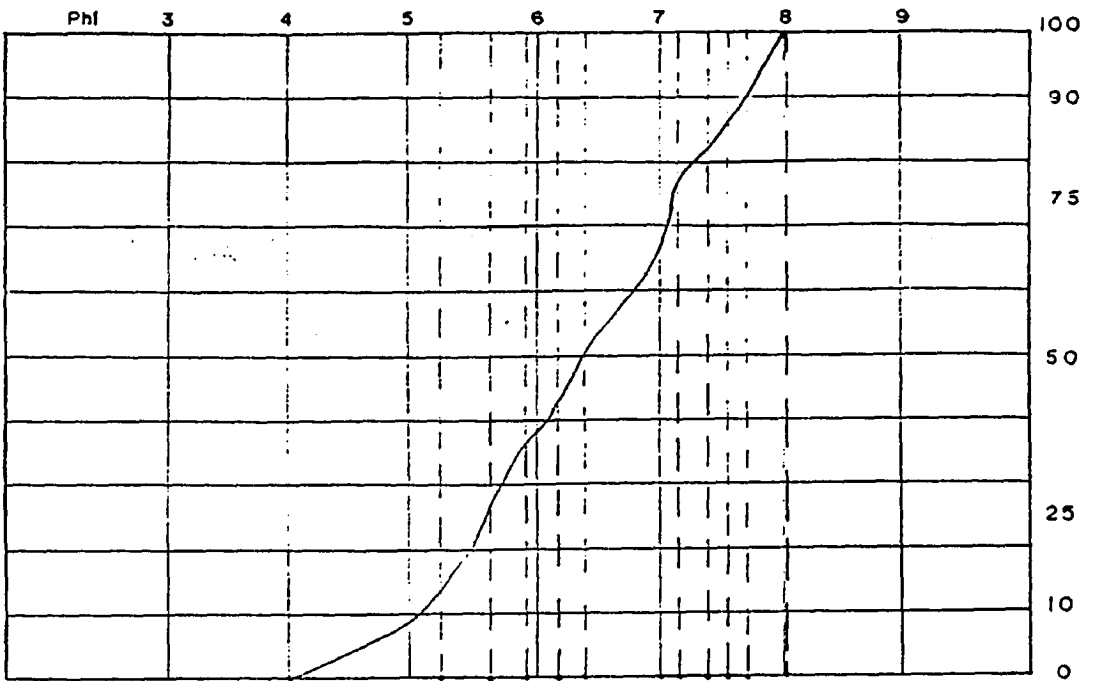


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

Nº de Hoja      Rec. Nº de muestra  
1226

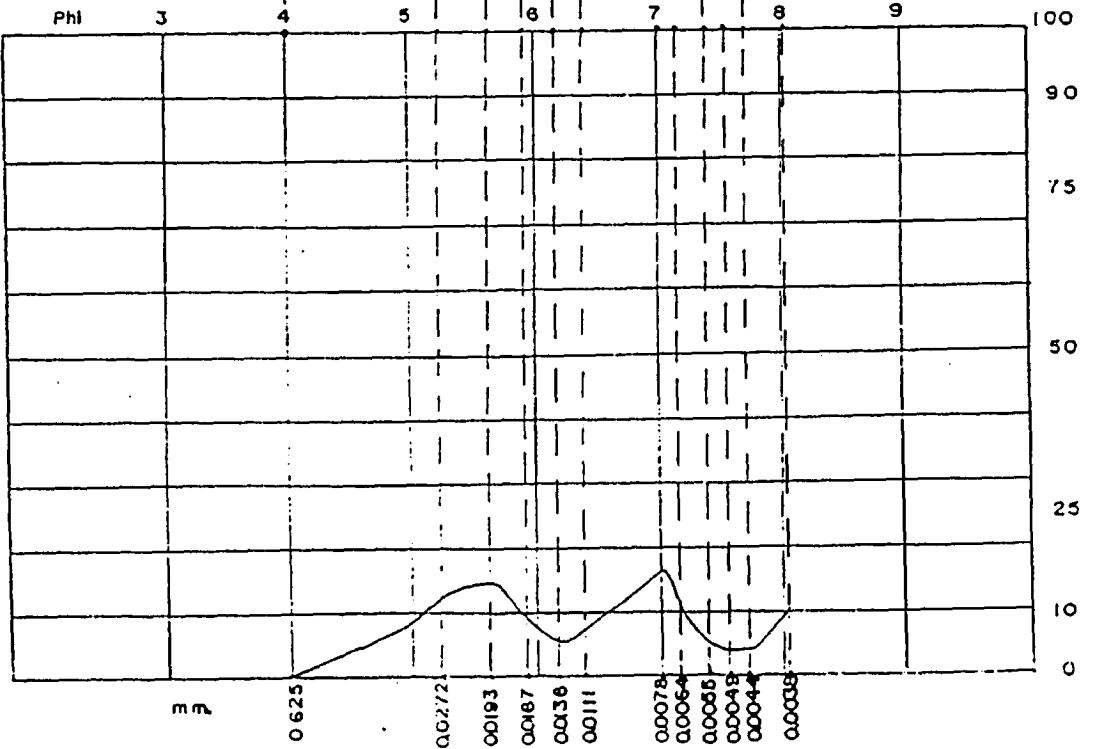
Diámetros



Tiempos

0      5'      10'      15'      20'      30'      1h.      2h.      3h.      4h.

% LIMO 35  
 % ARCILLA 65

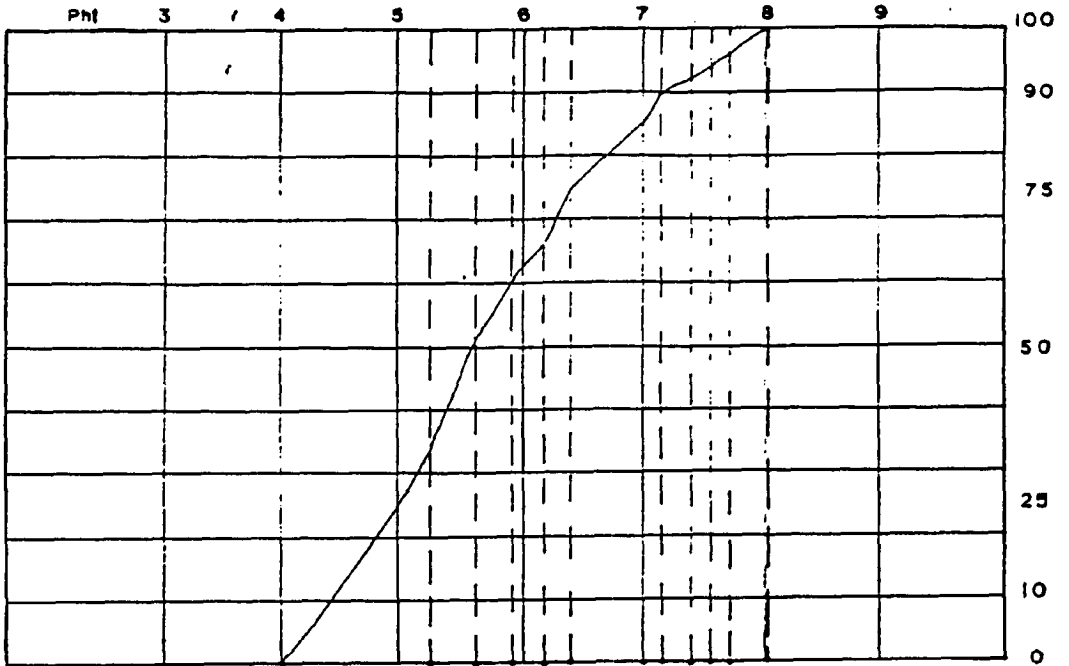


BALANZA  
DE  
SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMOS

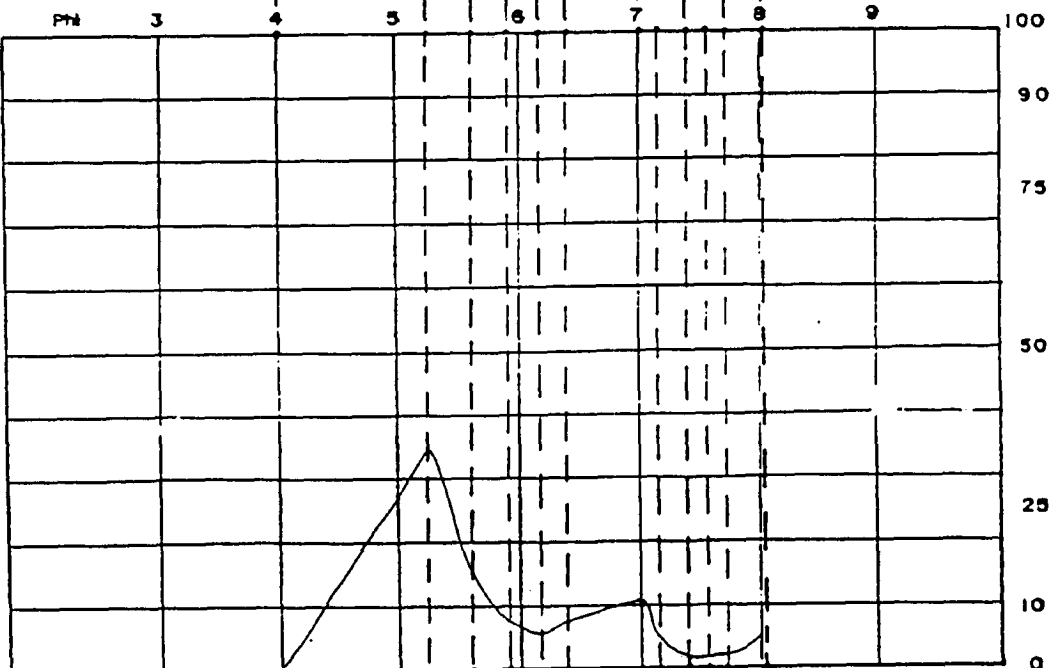
Nº de Hoja      Rec. Nº de muestra  
9207

Diámetros



Tiempos

% LIMO 57  
 % ARCILLA 43



z

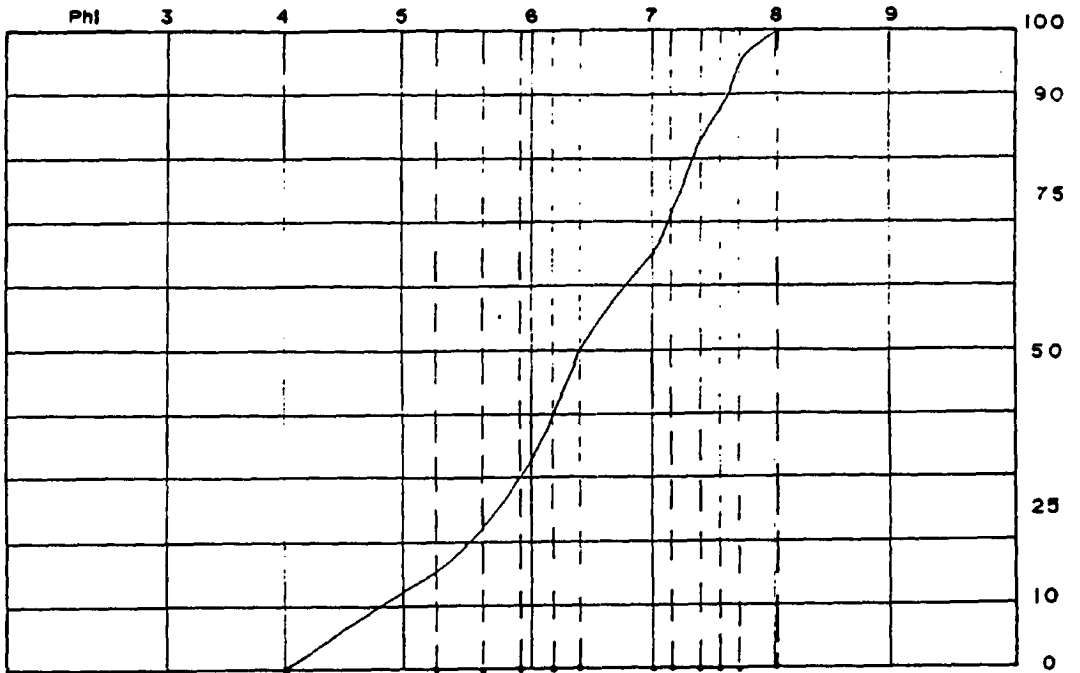
0.625      0.0272  
 0.0193      0.0167  
 0.0136      0.0111  
 0.0078      0.0064  
 0.0050      0.0048  
 0.0044      0.0039

BALANZA DE SEDIMENTACION

ANALISIS GRANULOMETRICO DE LIMO

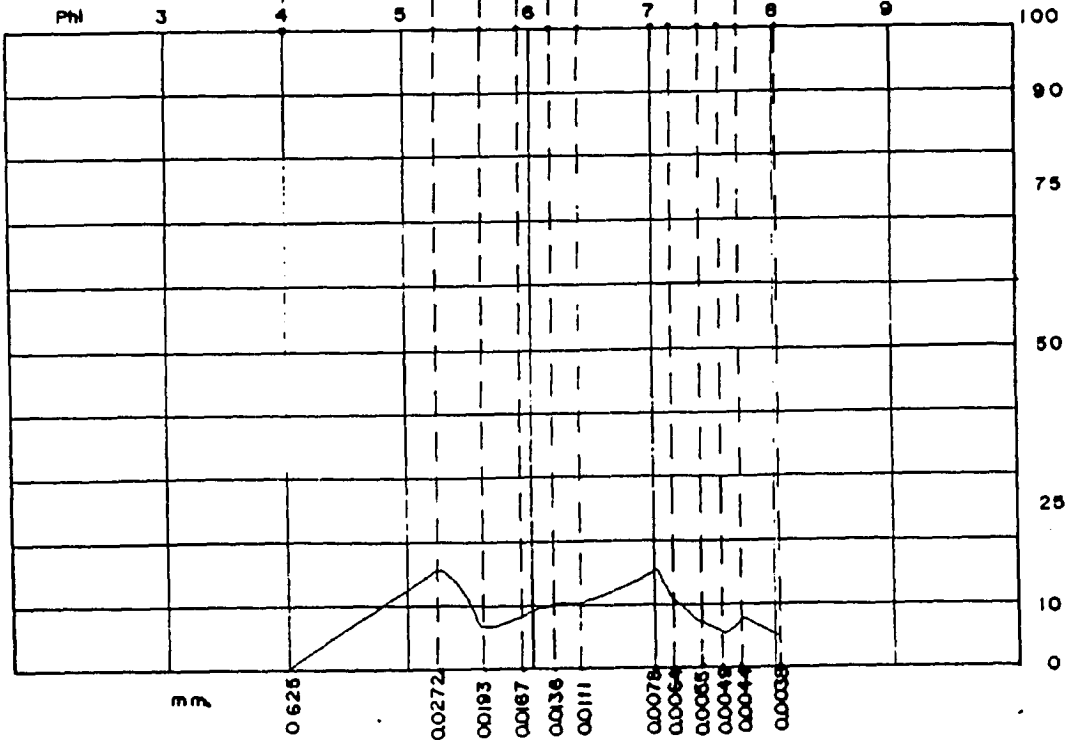
Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
              4213

Diámetros



Tiempos

% LIMO 27  
 % ARCILLA 73



3



No. de Hoja  
 Rec.  
 No. de muestra 3823

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	
LIMONITA	
ILMENITA	}
MAGNETITA	
PIRITA	E
MOSCOVITA	A
BIOTITA	A
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

- A = Abundante
- F = Frecuente
- E = Escaso
- T = Trozos

TURMALINA	F
ZIRCON	F
GRANATE	F
RUTILO	
ANATASA	
BROOKITA	T
TITANITA	
ESTAUROLITA	
DISTENA	F
ANCALUCITA	
SILIMANITA	F
EPICOTAS	F
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	
MONACITA	

OBSERVACIONES CASI TODO MICAS Y AGREGADOS MICACEOS  
DE GRANO GUESO









Nº de Hoja      Rec.    Nº de muestra  
 [ ]      [ ]      [ 3828 ]

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	[ ]
LIMONITA	[ ]
ILMENITA	E
MAGNETITA	[ ]
PIRITA	[ ]
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]
MOSCOVITA	A
BIOTITA	A
CLORITA	[ ]
CLORITOIDE	[ ]
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]
CARBONATOS	[ ]
SULFATOS	[ ]
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA	40
ZIRCON	12
GRANATE	17
RUTILO	[ ]
ANATASA	2
BROOKITA	[ ]
TITANITA	[ ]
ESTAUROLITA	4
DISTENA	3
ANDALUCITA	3
SILIMANITA	8
EPIDOTAS	8
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]
ANFIBOLES	[ ]
PIROXENOS	[ ]
APATITO	2
MONACITA	1
[ ]	[ ]
[ ]	[ ]

OBSERVACIONES

---



---

No. de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. No. de muestra 3829

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

LEUCOXENO  
 LIMONITA  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA  
 Au?  
  
 MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE  
  
 CARBONATOS  
 SULFATOS

E
T
F
F

ESTIMACION CUANT.  
 A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trozos

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ESTAUROLITA  
 DISTENA  
 ANDALUCITA  
 SILIMANTA  
 EPIDOTAS  
  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%
23
19
5
3
7
4
6
25
2
5
1

OBSERVACIONES POSIBLES TRAZAS Au











No. de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. No. de muestra 3902

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	E		TURMALINA	44
LIMONITA			ZIRCON	1
ILMENITA	E	A = Abundante	GRANATE	18
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	2
PIRITA ?	T	E = Escaso	ANATASA	2
		T = Trozos	BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	1
MOSCOVITA	E		DISTENA	2
BIOTITA	E		ANDALUCITA	5
CLORITA			SILIMANITA	1
CLORITOIDE			EPIDOTAS	24
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

No. de Hoja  
 Rea.  
 No. de muestra 3903

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

LEUCOXENO	E	<b>ESTIMACION CUANT.</b>  A = Abundante F = Frecuente E = Escaso T = Trozos	TURMALINA
LIMONITA			31
ILMENITA	F		4
MAGNETITA			18
PIRITA			1
			2
			1
			1
			2
			6
		7	
MOSCOVITA	E		ANATASA
BIOTITA	E		BROOKITA
CLORITA			TITANITA
CLORITOIDE			ESTAUROLITA
			DISTENA
			ANDALUCITA
			SILIMANITA
			EPIDOTAS
CARBONATOS			ANFIBOLES
SULFATOS			PIROXENOS
			APATITO
			3
			MONACITA

OBSERVACIONES TRAZAS Sn o Pb POR CONTAMINACION?

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3904

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Trama.....

LEUCOXENO	
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	T
BIOTITA	T
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazos

	%
TURMALINA	52
ZIRCON	7
GRANATE	24
RUTILO	
ANATASA	2
BROOKITA	
TITANITA	T
ESTAUROLITA	4
DISTENA	3
ANDALUCITA	3
SILIMANITA	2
EPIDOTAS	3
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	
MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

NA de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. \_\_\_\_\_ N° de muestra 3911

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Trama.....

		ESTIMACION CUANT.		
LEUCOXENO	F		TURMALINA	29
LIMONITA		A = Abundante	ZIRCON	8
ILMENITA	A	F = Frecuente	GRANATE	38
MAGNETITA		E = Escaso	RUTILO	
PIRITA		T = Trazos	ANATASA	1
			BROOKITA	7
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	
MOSCOVITA	E		DISTENA	5
BIOTITA	T		ANDALUCITA	4
CLORITA			SILIMANITA	1
CLORITOIDE			EPIDOTAS	12
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	2
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NA de Hoja      Reo.    N° de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_ 3912

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO  
 LIMONITA  
 ILMENITA }  
 MAGNETITA }  
 PIRITA  
 Au? }  
 MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE  
 CARBONATOS  
 SULFATOS

E  
 F  
 T  
 A  
 E

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trozos

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ESTAUROLITA  
 DISTENA  
 ANDALUCITA  
 SILIMANITA  
 EPIDOTAS  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%  
 20  
 20  
 39  
 1  
 1  
 1  
 1  
 2  
 T  
 1  
 11  
 4

OBSERVACIONES ¿ TRAZAS Au ?

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3913

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Trama.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA	F
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	E
BIOTITA	E
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

- A = Abundante
- F = Frecuente
- E = Escaso
- T = Trazos

	%
TURMALINA	5
ZIRCON	7
GRANATE	27
RUTILO	
ANATASA	1
BROOKITA	T
TITANITA	
ESTAUROLITA	1
DISTENA	4
ANDALUCITA	2
SILIMANITA	T
EPIDOTAS	7
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	T
MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NA de Hoja      Rec.    N° de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3917

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Trama.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
Au?	T
MOSCOVITA	E
BIOTITA	E
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.  
 A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA	51
ZIRCON	5
GRANATE	17
RUTILO	1
ANATASA	2
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	2
DISTENA	2
ANDALUCITA	2
SILIMANITA	4
EPIDOTAS	8
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	6
MONACITA	

OBSERVACIONES ¿ TRAZAS Au?

---



---

No. de Hoja  
 Red.  
 No. de muestra 3918

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

				%
LEUCOXENO	E	ESTIMACION CUANT.	TURMALINA	37
LIMONITA			ZIRCON	11
ILMENITA	F	A = Abundante	GRANATE	18
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	2
		T = Trazos	BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUFOLITA	
MOSCOVITA	E		DISTENA	1
BIOTITA	E		ANDALUCITA	5
CLORITA			SILIMANITA	4
CLORITOIDE			EPIDOTAS	13
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	9
			MONACITA	

OBSERVACIONES APATITO MUY ALTERADO



Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      3919

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Trama.....

LEUCOXENO  
 LIMONITA  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA  
 Au?  
  
 MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA  
 CLORITOIDE  
  
 CARBONATOS  
 SULFATOS

E
E
T
F
E

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trozos

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ESTAUROLITA  
 DISTENA  
 ANDALUCITA  
 SILIMANTA  
 EPIDOTAS  
  
 ANFIBOLES  
 MIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%
36
5
13
1
6
3
34
2

OBSERVACIONES CONTAMINACION CON Sn ó Pb metales?

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      **9003**

**ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS**

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	_____
LEUCOXENO	_____
ILMENITA	<b>E</b>
MAGNETITA	_____
PIRITA	_____
Au	<b>TR</b>
	_____
	_____
MOSCOVITA	_____
BIOTITA	<b>A</b>
CLORITA *	<b>E</b>
CLORITOIDE	_____
	_____
	_____
CARBONATOS	_____
SULFATOS	_____
	_____
	_____

**ESTIMACION CUANT.**

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

- TURMALINA
- ZIRCON
- GRANATE
- RUTILO
- ANATASA
- BROOKITA
- TITANITA
- ANDALUCITA
- DISTENA
- ESTAUROLITÁ
- SILLIMANITA
- EPIDOTA
- ZOISITA
- CLINOZOISITA
- ANFIBOLES
- PIROXENOS
- APATITO
- MONACITA

%
17
5
48
7
1
8
12
1
1

E	Ag	R
X	Y	
X		
X	X	
	X	
	X	
	X	X
	X	
		X

**MORFOLOGIA**  
 E = Eudédrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Redondo

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\* CLORITAS + BIOTITAS VERDES Y DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR

Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra **9006**

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%	E	Ag	R	MORFOLOGIA
LIMONITA			TURMALINA	31	X	X		
LEUCOXENO	E	A= Abundante	ZIRCON	20	X	X		E= Euédrico
ILMENITA	F	F= Frecuente	GRANATE	30	X	X		Ag= Anguloso
MAGNETITA		E= Escaso	RUTILO	TR				R= Rodado
PIRITA		T= Trazas	ANATASA	TR				
			BROOKITA					
			TITANITA					
			ANDALUCITA	4		X		
MOSCOVITA			DISTENA	5		X		
BIOTITA	A		ESTAUROLITA	1		X		
CLORITA			SILLIMANITA	3		X		
CLORITOIDE			EPIDOTA	4		X		
			ZOISITA					
			CLINOZOISITA					
CARBONATOS			ANFIBOLES					
SULFATOS	X		PIROXENOS			X		
			APATITO	1			X	
			MONACITA	1				

OBSERVACIONES ANATASA ALTERADA ENTRE OPACOS

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      9009

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	
LEUCOXENO	F
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
<i>Av?</i>	TR
MOSCOVITA	E
BIOTITA	E
CLORITA	
CLORITOIDE	E
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 TR = Trazas

TURMALINA	30
ZIRCON	4
GRANATE	2
RUTILO	1
ANATASA	1
BROOKITA	
1	
TITANITA	5
ANDALUCITA	6
DISTENA	43
ESTAUROLITA	
SILLIMANITA	3
EPIDOTA	1
ZOISITA	1
CLINOZOISITA	
ANFIBOLES	
PIROXENOS	1
APATITO	TR
MONACITA	1

%

E, Ag R

X	X	
X		
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	

MORFOLOGIA

E = Eudrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Rodado

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_



Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      1013

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

	ESTIMACION CUANT.		%	E, Ag R			MORFOLOGIA
				E	Ag	R	
LIMONITA		TURMALINA	37	X	X	Y	E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO	A= Abundante	ZIRCON	7	X	X		
ILMENITA	F= Frecuente	GRANATE	18		Y		
MAGNETITA	E= Escaso	RUTILO					
PIRITA	T= Trazas	ANATASA					
		BROOKITA	1		X		
		TITANITA	1		X		
		ANDALUCITA	7		X		
MOSCOVITA		DISTENA					
BIOTITA	F	ESTAUROLITA					
CLORITA		SILLIMANITA	3		X		
CLORITOIDE		EPIDOTA					
		ZOISITA	3		Y		
		CLINOZOISITA					
		ANFIBOLES					
CARBONATOS		PIROXENOS					
SULFATOS		APATITO	22	X	X	Y	
		MONACITA	1		X		

OBSERVACIONES MUCHOS MINERALES ALTEZADOS



Edad..... Columna..... Tramo.....

	ESTIMACION CUANT.		%	E, Ag R			MORFOLOGIA
				E	Ag	R	
LIMONITA		TURMALINA	20	X	X		E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO	A= Abundante	ZIRCON					
ILMENITA	F= Frecuente	GRANATE	25	X	X		
MAGNETITA	E= Escaso	RUTILIO					
PIRITA	T= Trazos	ANATASA					
		BROOKITA	1		X		
		TITANITA					
		ANDALUCITA	7		X		
		DISTENA					
MOSCOVITA		ESTAUROLITÁ					
BIOTITA	A	SILLIMANITA	20		X		
CLORITA		EPIDOTA	14	X	X	X	
CLORITOIDE		ZOISITA	2				
		CLINOZOISITA					
		ANFIBOLES					
CARBONATOS		PIROXENOS	1		X		
SULFATOS		APATITO	10	X	X	X	
		MONACITA					

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_











Nº de Hojo      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      9249

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

			%	E, Ag R	
LIMONITA	ESTIMACION CUANT. A= Abundante F= Frecuente E= Escaso T= Trazas	TURMALINA	30	X X	MORFOLOGIA E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO		ZIRCON	1	X	
ILMENITA		GRANATE	15	X	
MAGNETITA		RUTILO			
PIRITA		ANATASA			
		BROOKITA	1	X	
		TITANITA			
		ANDALUCITA	10	X	
		DISTENA	1	X	
		ESTAUROLITA			
MOSCOVITA		SILLIMANITA	1	X	
BIOTITA		EPIDOTA			
CLORITA		ZOISITA	1	X	
CLORITOIDE		CLINOZOISITA			
		ANFIBOLES			
CARBONATOS		PIROXENOS			
SULFATOS		APATITO	40	X X X	
		MONACITA			

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra **9270**

**ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS**

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.		%	E <sub>v</sub>	Ag	R	MORFOLOGIA
LIMONITA			TURMALINA	41	X	X	X	
LEUCOXENO	F	A = Abundante	ZIRCON	4	X			E = Eudrico
ILMENITA	}	F = Frecuente	GRANATE	12		X		Ag = Anguloso
MAGNETITA		E = Escaso	RUTILO					R = Redado
PIRITA		T = Trazos	ANATASA					
			BROOKITA	Tr				
			TITANITA	Tr				
			ANDALUCITA	2		X		
MOSCOVITA	Tr		DISTENA	3		X		
BIOTITA	E		ESTAUROLITA	1		X		
CLORITA *	E		SILLIMANITA	7		X		
CLORITOIDE			EPIDOTA	4		X		
			ZOISITA	2		X		
			CLINOZOISITA					
			ANFIBOLES					
CARBONATOS			PIROXENOS					
SULFATOS			APATITO	25	X	X	X	
			MONACITA					

OBSERVACIONES ANATASAS LEUCOXENIZADAS EN OPACOS

\* CLORITAS + BIOTITAS VERDES Y DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      9277

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	
LEUCOXENO	
ILMENITA	E
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	Tr
BIOTITA	F
CLORITA	
CLORITOIDE	TR
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.  
 A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 Tr= Trazos

- TURMALINA
- ZIRCON
- GRANATE
- RUTILO
- ANATASA
- BROOKITA
- TITANITA
- ANDALUCITA
- DISTENA
- ESTAUROLITA
- SILLIMANITA
- EPIDOTA
- ZOISITA
- CLINOZOISITA
- ANFIBOLES
- PIROXENOS
- APATITO
- MONACITA

%
26
3
23
2
TR
2
7
3
3
9
1
3
18

E	Ag	R
X	X	
X		
	X	
X		
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
X	X	

MORFOLOGIA  
 E= Euédrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

OBSERVACIONES ANATASAS ALTERADAS COMO OPACOS











Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. \_\_\_\_\_ Nº de muestra **9293**

**ANALISIS DE MINERALES PESADOS**

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

			%	E	Ag	R	
LIMONITA	<u>ESTIMACION CUANT.</u> A= Abundante F = Frecuente E= Escaso T= Trazos	TURMALINA	30	X	X	Y	<u>MORFOLOGIA</u> E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO		ZIRCON	8	X	X		
ILMENITA		GRANATE	4		X		
MAGNETITA		RUTILO					
PIRITA		ANATASA					
		BROOKITA					
		TITANITA		9		X	
MOSCOVITA		ANDALUCITA					
BIOTITA		DISTENA					
CLORITA		ESTAUROLITÁ					
CLORITOIDE	SILLIMANITA		12		X		
	EPIDOTA		7		X		
	ZOISITA						
	CLINOZOISITA						
	ANFIBOLES						
CARBONATOS	PIROXENOS						
SULFATOS	APATITO		30	X	X	X	
	MONACITA						

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nº de Hoja

Rec.

Nº de muestra

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

4296

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	F
LEUCOXENO	
ILMENITA	
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	F
BIOTITA	A
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	X

**ESTIMACION CUANT.**  
 A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trazas

- TURMALINA
- ZIRCON
- GRANATE
- RUTILO
- ANATASA
- BROOKITA
- TITANITA
- ANDALUCITA
- DISTENA
- ESTAUROLITA
- SILLIMANITA
- EPIDOTA
- ZOISITA
- CLINOZOISITA
- ANFIBOLES
- PIROXENOS
- APATITO
- MONACITA

%
10
6
7
1
7
1
8
1
1
55

E	Ag	R
X	X	
X		
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	X
	X	X
	X	X

**MORFOLOGIA**  
 E= Euédrico  
 Ag= Anguloso  
 R= Rodado

OBSERVACIONES MUCHA MINERALES ALTERADOS

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
9295

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

LIMONITA	<b>ESTIMACION CUANT.</b> A = Abundante F = Frecuente E = Escaso W = Trozos	TURMALINA	7		
LEUCOXENO		ZIRCON	1		
ILMENITA		GRANATE	2		
MAGNETITA		RUTILO			
PIRITA		ANATASA	2		
		BROOKITA			
		TITANITA			
		ANDALUCITA	6		
MOSCOVITA		DISTENA	1		
BIOTITA		ESTAUROLITA	1		
CLORITA		SILLIMANITA	7		
CLORITOIDE		EPIDOTA			
		ZOISITA			
		CLINOZOISITA			
		ANFIBOLES			
CARBONATOS	PIROXENOS				
SULFATOS	APATITO	10			
	MONACITA				

Es Ag R

**MORFOLOGIA**  
 E = Eudrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Redado

OBSERVACIONES ESCALAS MINERALES TRANSPARENTES EXCEPTO  
MICAS. VALORES NUMERICOS DE CONTAJE DIRECTO

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
9299

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

				%				
LIMONITA	_____	<b>ESTIMACION CUANT.</b>	TURMALINA	23	X	X		<b>MORFOLOGIA</b> E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado
LEUCOXENO	_____	A= Abundante	ZIRCON	8	X			
ILMENITA	_____	F= Frecuente	GRANATE	10		X		
MAGNETITA	_____	E= Escaso	RUTILIO	2				
PIRITA	_____	W= Trozas	ANATASA	6	X	X		
	_____		BROOKITA	1	X			
	_____		TITANITA	4		X		
	_____		ANDALUCITA					
MOSCOVITA	E		DISTENA					
BIOTITA	A		ESTAUFOLITA	2		X		
CLORITA	F		SILLIMANITA	3		X		
CLORITOIDE	_____		EPIDOTA	7		X		
	_____		ZOISITA	4		X		
	_____		CLINOZOISITA					
	_____		ANFIBOLES					
CARBONATOS	_____		PIROXENOS					
SULFATOS	_____		APATITO	30	X	X	X	
	_____		MONACITA					
	_____							
	_____							

OBSERVACIONES MILAS VERDES ANCTADAS COMO CLORITAS.  
ESCAZOS MINERALES . % SOBRE 50 PUNTOS CONTADOS

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      **9314**

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA  
 LEUCOXENO  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA

MOSCOVITA  
 BIOTITA  
 CLORITA\*  
 CLORITOIDE

CARBONATOS  
 SULFATOS

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ANDALUCITA  
 DISTENA  
 ESTAUROLITA  
 SILLIMANITA  
 EPIDOTA  
 ZOISITA  
 CLINOZOISITA  
 ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

%
3
7
Tr
1
4
1
84

E	Ag	R
X		
X		
	X	
	X	
	X	
X	X	X

MORFOLOGIA

E = Euédrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Rodado

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\* CLORITAS + BIOTITAS VERDES Y DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR





Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra **9320**

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.		%	E, Ag R			MORFOLOGIA	
LIMONITA			TURMALINA	25	X	X		E= Euédrico Ag= Anguloso R= Rodado	
LEUCOXENO	TR	A= Abundante	ZIRCON	16	X	X	X		
ILMENITA	F	F= Frecuente	GRANATE	13		X			
MAGNETITA	}	E= Escaso	RUTILO	1		X			
PIRITA		T= Trazos	ANATASA						
			BROOKITA						
			TITANITA						
			ANDALUCITA	10		X			
MOSCOVITA	E		DISTENA	2		X			
BIOTITA	A		ESTAUROLITÁ						
CLORITA *	E		SILLIMANITA						
CLORITOIDE			EPIDOTA	13		X			
			ZOISITA	6		X			
			CLINOZOISITA						
			ANFIBOLES						
CARBONATOS			PIROXENOS						
SULFATOS			APATITO	13	X	X	X		
			MONACITA						
			TOPACIO	1 ?		X			

OBSERVACIONES MICAS MUY ABUNDANTES, INCLUIDO COMO OPACOS

\* CLORITAS + BICTITAS VERDES Y DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR



Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra 9325

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad ..... Columna ..... Tramo .....

		ESTIMACION CUANT.		%	E. Ag R	MORFOLOGIA
LIMONITA			TURMALINA	11	X X	
LEUCOXENO		A = Abundante	ZIRCON	10	X X X	E = Euédrico
ILMENITA	E	F = Frecuente	GRANATE	21	X X X	Ag = Anguloso
MAGNETITA		E = Escaso	RUTILO			R = Rodado
PIRITA		T = Trazas	ANATASA			
			BROOKITA			
			TITANITA	4	X	
MOSCOVITA	E		ANDALUCITA	3	X	
BIOTITA	A		DISTENA	1	X	
CLORITA			ESTAUROLITA	3	X	
CLORITOIDE			SILLIMANITA	1	X	
			EPIDOTA			
			ZOISITA			
			CLINOZOISITA			
			ANFIBOLES			
CARBONATOS			PIROXENOS	46	X X X	
SULFATOS			APATITO			
			MONACITA			

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
9327

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LIMONITA	
LEUCOXENO	E
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	Tr
MOSCOVITA	E
BIOTITA	A
CLORITA*	E
CLORITOIDE	Tr
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 Tr = Trazos

TURMALINA	18
ZIRCON	9
GRANATE	11
RUTILO	1
ANATASA	
BROOKITA	Tr
TITANITA	Tr
ANDALUCITA	6
DISTENA	2
ESTAUROLITA	
SILLIMANITA	8
EPIDOTA	8
ZOISITA	1
CLINOZOISITA	
ANFIBOLES	
PIROXENOS	2
APATITO	34
MONACITA	Tr

%	E	Ag	R
18	X	X	
9	X	X	
11		X	
1		X	
Tr			
Tr			
6		X	
2		X	
8		X	
8		X	
1		X	
2			
34	X	X	X
Tr			

MORFOLOGIA  
 E = Euédrico  
 Ag = Anguloso  
 R = Rodado

OBSERVACIONES: MICAS MUY ABUNDANTES. BIOTITA INCLUSO EN OPALOS.

\* CLORITAS + BIOTITAS VERDES Y DECOLORADAS SIN DIFERENCIAR











Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      9360

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	
BIOTITA	A
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazos

	%
TURMALINA	1
ZIRCON	37
GRANATE	2
RUTILO	
ANATASA	4
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	
DISTENA	1
ANDALUCITA	
SILIMANTA	2
EPIDOTA	48
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	4
MONACITA	1

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_



Nº de Hoja      Rec.      Nº de muestra  
 [ ]      [ ]      [ 9362 ]

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	
BIOTITA	E
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

- A = Abundante
- F = Frecuente
- E = Escaso
- T = Trazas

	%
TURMALINA	4
ZIRCON	49
GRANATE	
RUTILO	
ANATASA	1
BROOKITA	1
TITANITA	
ESTAUFOLITA	
DISTENA	
ANDALUCITA	1
SILIMANITA	1
EPIDOTAS	24
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	19
MONACITA	T

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

NA de Hoja      Rec. 112 de muestra  
9365

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	E		TURMALINA	
LIMONITA			ZIRCON	52
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	4
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	2
PIRITA	T	E = Escaso	ANATASA	1
		T = Trazos	BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	
			OXISTENA	1
MOSCOVITA	T		ANDALUCITA	
BIOTITA	F		SILIMANITA	2
CLORITA			EPIDOTAS	33
CLORITOIDE				
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	2
SULFATOS			APATITO	3
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Nº de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. Nº de muestra 9366

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	E
BIOTITA	F
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

	%
TURMALINA	2
ZIRCON	45
GRANATE	3
RUTILO	
ANATASA	1
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	
DISTENA	1
ANDALUCITA	2
BILIMANTA	3
EPIDOTA S	31
ANFIBOLES	
PIROXENOS	T
APATITO	10
MONACITA	2

OBSERVACIONES APATITOS ALTERADOS









No. de Hoja  
 No. de muestra PG 9430

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO  
 LIMONITA  
 ILMENITA  
 MAGNETITA  
 PIRITA

T
E
E
A
E

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trozas

MOSCOVITA  
 BIOTITA }  
 CLORITA }  
 CLORITOIDE

CARBONATOS  
 SULFATOS

TURMALINA  
 ZIRCON  
 GRANATE  
 RUTILO  
 ANATASA  
 BROOKITA  
 TITANITA  
 ESTAUROLITA  
 DISTENA  
 ANDALUCITA  
 SILIMANITA  
 EPIDOTAS

%
38
11
15
1
8
5
12
10

ANFIBOLES  
 PIROXENOS  
 APATITO  
 MONACITA

OBSERVACIONES

---



---

No. de Hoja   No. de muestra PG 9432

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.			%
LEUCOXENO	T			TURMALINA	49
LIMONITA				ZIRCON	5
ILMENITA	} E	A= Abundante		GRANATE	20
MAONETITA		F= Frecuente		RUTILIO	
PIRITA		E= Escaso		ANATASA	2
TRAZAS Metl	T.	T= Trozos		BROOKITA	1
				TITANITA	1
				ESTAUROLITA	1
MOSCOVITA	F			DISTENA	3
BIOTITA	} F			ANDALUCITA	8
CLORITA				SILIMANTA	1
CLORITOIDE				EPIDOTAS	7
				ANFIBOLES	
CARBONATOS				PIROXENOS	2
SULFATOS				APATITO	T
				MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

No. de Hoja Pec. No. de muestra  
PG 9435

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO	T	
LIMONITA		
ILMENITA	}	E
MAGNETITA		
PIRITA		
MOSCOVITA		
BIOTITA	}	E
CLORITA		
CLORITOIDE		
CARBONATOS		
SULFATOS	F	

ESTIMACION CUANT.

A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trazas

	%
TURMALINA	48
ZIRCON	16
GRANATE	18
RUTILO	3
ANATASA	
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	12
DISTENA	
ANDALUCITA	3
SILIMANTA	
EPIDOTA	
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	
MONACITA	

OBSERVACIONES

---



---

Nº de Hoja      Pao.      Nº de muestra  
 [ ]      [ ]      PG 9437

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	F		TURMALINA	36
LIMONITA			ZIRCON	9
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	15
MAQUETITA		F = Frecuente	RUTILO	
PIRITA		Es Escaso	ANATASA	2
		T = Trazos	BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	2
MOSCOVITA			DISTENA	4
BIOTITA	A		ANDALUCITA	2
CLORITA			SILIMANITA	3
CLORITOIDE			EPIDOTAS	27
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_









No. de Hoja Rec. No. de muestra  
9503

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO	
LIMONITA	
ILMENITA	}
MAGNETITA	
PIRITA	
	F
MOSCOVITA	T
BIOTITA	}
CLORITA	
CLORITOIDE	T
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.  
 A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA	T
ZIRCON	E
GRANATE	
RUTILO	T
ANATASA	T
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	
DISTENA	
ANDALUCITA	
SILIMANTA	T
EPIDOTA	A
ANFIBOLES	
PIROXENOS	
APATITO	
MONACITA	

OBSERVACIONES ESCASOS PESADOS TRANSPARENTES. NO %.

No. de Hoja  
 Rec.  
 No. de muestra 9504

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

			%
LEUCOXENO		ESTIMACION CUANT.	TURMALINA 14
LIMONITA			ZIRCON 39
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE 10
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO 2
PIRITA		E = Escaso	ANATASA
		T = Trozos	BROOKITA 2
			TITANITA
MOSCOVITA	E		ESTAUFOLITA 4
BIOTITA			OXSTENA 1
CLORITA			ANDALUCITA 3
CLORITOIDE			SILIMANITA 2
			EPIDOTA 21
CARBONATOS			ANFIBOLES
SULFATOS			PIROXENOS
			APATITO 2
			MONACITA

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

NA. de Hoja      Rec.      N° de muestra  
 \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      4504

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	E		TURMALINA	8
LIMONITA			ZIRCON	42
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	13
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	7
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	2
		T = Trazas	BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	2
MOSCOVITA			DISTENA	
BIOTITA			ANUALUCITA	6
CLORITA			SILIMANITA	
CLORITOIDE			EPIDOTA	22
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	5
			MONACITA	

OBSERVACIONES GRANOS DE GRAUATE Y APATITO MUY ALTERADOS  
APRECIABLES ENTRE EL CONJUNTO DE ALTERITAS.

NA de Hoja

Rec. NA de muestra

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

9508

Edd. .... Columna ..... Tramo .....

LEUCOXENO

E

ESTIMACION CUANT.

LIMONITA

1

A = Abundante

ILMENITA

A

F = Frecuente

MAGNETITA

E = Escaso

PIRITA

T = Trozos

TRAZAS

AU ?

METALICAS

Sn ?

MOSCOVITA

T

BIOTITA

T

CLORITA

CLORITOIDE

CARBONATOS

SULFATOS

TURMALINA

8

ZIRCON

53

GRANATE

10

RUTILO

ANATASA

2

BROOKITA

1

TITANITA

1

ESTAUROLITA

1

DISTENA

1

ANDALUCITA

3

SILIMANITA

1

EPIDOTA

18

ANFIBOLES

PIROXENOS

T

APATITO

1

MONACITA

OBSERVACIONES



Nº de Hoja      Rec.    Nº de muestra  
 [ ]      [ ]      [ 9510 ]

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	E		TURMALINA	27
LIMONITA			ZIRCON	24
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	17
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	1
TRAZAS METALICAS	AU ?	T = Trazas	BROOKITA	1
MOSCOVITA			TITANITA	
BIOTITA	T		ESTAUROLITA	2
CLORITA			DISTENA	4
CLORITOIDE			ANDALUCITA	4
			SILIMANITA	2
			EPIDOTA	20
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	1
			MCNACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

N.º de Hoja  
 Rec.  
 N.º de muestra 9511

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

LEUCOXENO	
LIMONITA	
ILMENITA	A
MAGNETITA	
PIRITA	
MOSCOVITA	E
BIOTITA	
CLORITA	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A = Abundante  
 F = Frecuente  
 E = Escaso  
 T = Trazas

TURMALINA	15
ZIRCON	42
GRANATE	16
RUTILO	
ANATASA	2
BROOKITA	1
TITANITA	
ESTAUFOLITA	
DISFENA	1
ANDALUCITA	7
SILIMANITA	3
EPIDOTA	12
ANFIBOLES	T
PIROXENOS	T
APATITO	1
MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_







NA. de Hoja      Rec.      N° de muestra  
 [ ]      [ ]      [ 9514 ]

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	T		TURMALINA	8
LIMONITA			ZIRCON	46
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	13
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	1
		T = Trazos	BROOKITA	
			TITANITA	1
			ESTAUROLITA	3
MOSCOVITA	E		DISTENA	4
BIOTITA			ANDALUCITA	3
CLORITA			SILIMANITA	3
CLORITOIDE			EPIDOTA	18
			ANFIBOLES	
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

No. de Hoja  
 Rec.  
 No. de muestra 9515

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Trama.....

		ESTIMACION CUANT.			%
LEUCOXENO	E			TURMALINA	9
LIMONITA				ZIRCON	48
ILMENITA	A	A = Abundante		GRANATE	8
MAGNETITA		F = Frecuente		RUTILO	
PIRITA		E = Escaso		ANATASA	2
		T = Trozas		BROOKITA	2
				TITANITA	1
				ESTAUROLITA	
MOSCOVITA	E			OXIDENA	1
BIOTITA				ANDALUCITA	5
CLORITA				SILIMANITA	1
CLORITOIDE				EPIDOTA	21
				ANFIBOLES	
CARBONATOS				PIROXENOS	2
SULFATOS				APATITO	
				MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





NA. de Hoja

Rec. N.º de muestra

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

	PG	9519
--	----	------

Edd. .... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO  
LIMONITA  
ILMENITA }  
MAGNETITA }  
PIRITA  
  
MOSCOVITA  
BIOTITA }  
CLORITA }  
CLORITOIDE  
  
CARBONATOS  
SULFATOS

E
F
F
F

ESTIMACION CUANT.  
A = Abundante  
F = Frecuente  
E = Escaso  
T = Trozos

TURMALINA  
ZIRCON  
GRANATE  
RUTILO  
ANATASA  
BROOKITA  
TITANITA  
ESTAURILITA  
DISTENA  
ANDALUCITA  
SILIMANITA  
EPIDOTOS  
  
ANFIBOLES  
PIROXENOS  
APATITO  
MONACITA

%
41
25
3
1
5
4
21

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



No. de Hoja Pag. No. de muestra  
  PG 9522

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

LEUCOXENO	E
LIMONITA	
ILMENITA }	A
MAGNETITA }	
PIRITA	
METAL	T
MOSCOVITA	E
BIOTITA }	E
CLORITA }	
CLORITOIDE	
CARBONATOS	
SULFATOS	

ESTIMACION CUANT.

A= Abundante  
 F= Frecuente  
 E= Escaso  
 T= Trazas

	%
TURMALINA	8
ZIRCON	42
GRANATE	3
RUTILO	1
ANATASA	1
BROOKITA	
TITANITA	
ESTAUROLITA	1
DISTENA	1
ANDALUCITA	2
SILIMANITA	1
EPIDOTAS	38
ANFIBOLES	T
PIROXENOS	
APATITO	
MONACITA	2

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





No. de Hoja Pag. No. de muestra  
PG 9524

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

LEUCOXENO	E	<b>ESTIMACION CUANT.</b>  A = Abundante F = Frecuente E = Escaso T = Trozas	TURMALINA	14
LIMONITA			ZIRCON	14
ILMENITA } MAGNETITA }	A		GRANATE	21
PIRITA			RUTILO	2
			ANATASA	1
			BROOKITA	1
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	4
			DISTENA	3
MOSCOVITA			ANDALUCITA	2
BIOTITA } CLORITA }	A		SILIMANITA	3
CLORITOIDE			EPIDOTAS	35
			ANFIBOLES	
			PIROXENOS	
CARBONATOS		APATITO		
SULFATOS		MONACITA		

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_









N.º de Hoja \_\_\_\_\_ Rec. N.º de muestra  
 \_\_\_\_\_ PG 9529

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		
LEUCOXENO			TURMALINA	14
LIMONITA			ZIRCON	34
ILMENITA	}	A = Abundante	GRANATE	5
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	
		T = Trazas	BROOKITA	
MOSCOVITA			TITANITA	
BIOTITA			ESTAURILITA	
CLORITA			DISTENA	
CLORITOIDE			ANDALUCITA	7
			SILIMANTA	4
			EPIDOTAS	36
CARBONATOS			ANFIBOLES	
SULFATOS			PIROXENOS	
			APATITO	
			MONACITA	

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_















Nº de lija  
 Req. PG
 Nº de muestra 5540

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.			%
LEUCOXENO	E			TURMALINA	18
LIMONITA				ZIRCON	34
ILMENITA	A	A = Abundante		GRANATE	6
MAGNETITA		F = Frecuente		RUTILIO	
PIRITA		E = Escaso		ANATASA	
		T = Trozas		BROOKITA	
				TITANITA	
				ESTAUROLITA	1
				DISTENA	3
MOSCOVITA	T			ANDALUCITA	4
BIOTITA	E			SILIMANTA	4
CLORITA				EPIDOTAS	26
CLORITOIDE					
				ANFIBOLES	
				PIROXENOS	
CARBONATOS				APATITO	4
SULFATOS				MONACITA	

OBSERVACIONES APATITO ALTERADO







No. de Hoja Pag. No. de muestra  
  PG 9544.

ANALISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	E		TURMALINA	20
LIMONITA			ZIRCON	33
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	8
MAGNETITA		F = Frecuente	RUTILO	1
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	1
METAL	T	T = Trazas	BROOKITA	1
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	6
MOSCOVITA	E		DISTENA	
BIOTITA	F		ANDALUCITA	3
CLORITA			SILIMANTA	2
CLORITOIDE			EPIDOTA S	21
			ANFIBOLES	T
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	3
			MONACITA	1

OBSERVACIONES ALTERITAS DE APATITO.

No. de hoja \_\_\_\_\_ No. de muestra **PG 9545**

**ANALISIS DE MINERALES PESADOS**

Edad..... Columna ..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO	T		TURMALINA	34
LIMONITA		As Abundante	ZIRCON	20
ILMENITA ?	F	Fs Frecuente	GRANATE	21
MAGNETITA ?		Es Escaso	RUTILO	2
PIRITA		Ts Trozas	ANATASA	2
			BROOKITA	
			TITANITA	
			ESTAUROLITA	
MOSCOVITA			DISTENA	
BIOTITA			ANDALUCITA	7
CLORITA			SILIMANITA	3
CLORITOIDE			EPIDOTAS	9
			ANFIBOLES	T
CARBONATOS			PIROXENOS	
SULFATOS			APATITO	1
			MONACITA	1

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Nº de Hoja Pes. Nº de muestra

	PG	9542
--	----	------

ANÁLISIS DE MINERALES PESADOS

Edad..... Columna ..... Tramo.....

		ESTIMACION CUANT.		%
LEUCOXENO			TURMALINA	25
LIMONITA			ZIRCON	42
ILMENITA	A	A = Abundante	GRANATE	10
MAQUETITA		F = Frecuente	RUTILO	1
PIRITA		E = Escaso	ANATASA	
Metal	T	T = Trazas	BROOKITA	
			TITANITA	2
			ESTAUROLITA	2
			DISTENA	
MOSCOVITA	E		ANDALUCITA	6
BIOTITA	E		SILIMANTA	T
CLORITA			EPIDOTAS	8
CLORITOIDE				
			ANFIBOLES	
			PIROXENOS	
CARBONATOS			APATITO	
SULFATOS			MONACITA	4

OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_