

MUSEO DE MINERALOGIA Y GEOLOGIA

(Director: Juan Olsacher)

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Av. Vélez Sársfield 249

Córdoba, Argentina

Comunicaciones del Museo de Mineralogía y Geología

26

SOBRE UN MATERIAL SAPONITICO DE LA ZONA DE SAN AGUSTIN (Calamuchita), PROV. DE CORDOBA

Por

MARIA E. J. DE ABELEDO ERNESTO E. GALLONI

(Buenos Aires)

JUAN OLSACHER

(Córdoba)



DIRECCION GENERAL DE PUBLICIDAD DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

REPUBLICA ARGENTINA

1955

MUSEO DE MINERALOGIA Y GEOLOGIA
(Director: Juan Olsacher)
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
Av. Vélez Sársfield 249 Córdoba, Argentina

Comunicaciones del Museo de Mineralogía y Geología

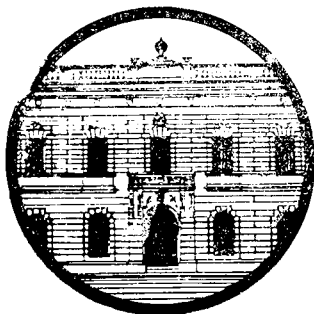
26

**SOBRE UN MATERIAL SAPONITICO DE LA ZONA DE
SAN AGUSTIN (Calamuchita), PROV. DE CORDOBA**

Por

MARIA E. J. DE ABELEDO ERNESTO E. GALLONI
(Buenos Aires)

JUAN OLSACHER
(Córdoba)



DIRECCION GENERAL DE PUBLICIDAD DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
REPUBLICA ARGENTINA
1955

QUEDA HECHO EL DEPOSITO
QUE MARCA LA LEY.

SOBRE UN MATERIAL SAPONITICO DE LA ZONA DE SAN AGUSTIN (DEP. CALAMUCHITA) PROV. DE CORDOBA (1)

RASGOS GEOLOGICOS

A pocos kilómetros — al NW, al W y al SW — de la localidad de San Agustín, Dpto. Calamuchita, Prov. de Córdoba (Hoja 21 i, Alta Gracia, de la Carta Geológica de la República Argentina) afloran importantes mantos de calizas cristalino-granulosas, que han sido objeto de explotaciones activas desde hace tiempo. Generalmente asociadas a anfibolitas, se encuentran incluídas dentro de un complejo de gneises biotíticos esquistosos y gneises biotíticos migmatíticos, abundando los filones aplíticos y pegmatíticos dentro y fuera de las calizas. El rumbo general de los mantos es NW-SE y la inclinación preponderante hacia el SW.

Las calizas en cuestión son generalmente blancas, con tonalidades grises, verdosas y en menor grado, rosadas o rojizas. Su grano es habitualmente espático grueso; son minerales accesorios, frecuentemente, serpentina, olivino y grafito. Análisis de

(1) El estudio de este material se ha efectuado en el Instituto de Física y en el Instituto de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas de Buenos Aires; la microscopía electrónica, en la Dirección General de Fabricaciones Militares y en la Comisión Nacional de la Energía Atómica. Agradecemos al personal de dichos institutos, y en especial a la Dra. C. L. de Pandolfi y al Sr. R. H. Monneret de Villars, la colaboración prestada.

Agradecemos también al Sr. Juan Carlos Uriburu, copropietario de "Canteras Santa Rita", por facilitarnos la recolección del material que aquí se describe.

diez muestras dieron como término medio: CaCO_3 59,04 %; MgCO_3 23,54 %; accesorios 17,42 %. Se encuentran intensamente dislocadas según manifestaciones muy diversas, trituraciones miloníticas hasta pulverulentas, espejos de fricción, escurrimientos, diaclasas y grietas de curso irregular. Tanto en la cantera “Cerro Blanco” como en la “Santa Rita”⁽¹⁾, que hemos tenido oportunidad de examinar detenidamente, aparecen dentro de esas dislocaciones masas, de hasta cinco centímetros de espesor, del material que es motivo de esta comunicación.

Estas masas de un material de tacto algo untuoso, que por desecación da un material friable, rellenan grietas y suelen ramificarse o entrecruzarse; otras veces se disponen entre los filones aplíticos y las calizas. Sus caracteres parecen indicar un origen determinado por el pasaje de soluciones que serían contemporáneas o inmediatamente posteriores a la actividad orogénica (terciario-cuaternaria) que dió lugar a dichas dislocaciones.

Al parecer, la presencia de este material está restringida a la zona de San Agustín, ya que no ha sido señalada hasta ahora — según nuestras informaciones — en los restantes afloramientos de calizas que tanto abundan en la Sierra de Córdoba.

El material aparece macroscópicamente heterogéneo, formado por dos partes claramente separables: una blanco amarillenta, fibrosa, untuosa al tacto, intercalada en otra de color verdoso claro, más compacta y masiva. En el límite entre las dos suelen verse manchas de óxido férrico.

Para las determinaciones analíticas se trató de separar las dos partes, obteniéndose así muestras en las que predomina el material fibroso y en otras el masivo, que en lo que sigue se llaman “parte fibrosa” y parte “compacta”, respectivamente; se trabajó paralelamente con una muestra del material total pulverizado.

MINERALOGIA DEL MATERIAL

1) Observación microscópica.

El material presenta estructura típica de un proceso de alteración; es heterogéneo, con índices de refracción variables.

(1) Ultimamente ha sido observado también en la cantera “Munro”.

El estudio microscópico del material, realizado por la Dra. Lina Lazzari de Pandolfi, revela que en la parte compacta hay dos minerales morfológicamente distintos y de características ópticas diferentes. Uno se presenta microcristalino, con un índice: $\gamma = \pm 1,529$, y puede pertenecer al grupo de las montmorillonitas; el otro que se presenta en forma laminar con un índice medio variable, $\pm = 1,564$, es biáxico negativo, de ángulo mediano a chico, y corresponde a un material del grupo de las micas. Estos dos minerales se presentan como si uno pasara al otro.

En la parte fibrosa se logró medir un índice γ aproximadamente igual a 1.522.

II) Composición química.

Los análisis indican que se trata de un silicato de aluminio y magnesio. La diferencia entre los resultados obtenidos con la parte fibrosa y con la muestra total no es muy importante, aunque pueden señalarse algunas diferencias significativas. La más notable está en el tenor de hierro.

Los resultados, referidos a muestra sacada a 105 - 110°, figuran en la Tabla I; en la Tabla Ia aparecen los mismos resultados expresados en concentraciones molares, referidos a dos mol de SiO_2 . En la Tabla Ib se compara la composición química del material en estudio con la de dos saponitas de otra procedencia.

TABLA I

<i>Componente %</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Parte fibrosa</i>
H ₂ O	9,3	—
Pérdida por calcinac. . .	—	11,7
SiO ₂	39,5	40,9
Al ₂ O ₃	20,4	16,7
Fe ₂ O ₃	0,7	2,2
TiO ₂	Vestigios	negativo
CaO	1,9	No determinado
MgO	27,8	27,2

TABLA Ia

<i>Componente %</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Parte fibrosa</i>
SiO ₂	2,00	2,00
Al ₂ O ₃	0,62	0,50
MgO	2,1	2,00
H ₂ O	1,5	1,9
.....		
Al ₂ O ₃	0,62	0,47
Fe ₂ O ₃	—	0,03

TABLA Ib

MATERIAL DE SAN AGUSTIN

<i>Componente</i>	<i>Muestra total</i>	<i>Parte fibrosa</i>	<i>Saponita (°)</i>	<i>Saponita (°)</i>
H ₂ O —	5,0	5,0		12,60
			10,5	
H ₂ O +	8,8	11,1		6,20
SiO ₂	37,6	38,8	50,8	44,00
Al ₂ O ₃	19,4	15,9	9,4	10,60
Fe ₂ O ₃	0,7	2,1	2,0	Tr
TiO ₂	vestigios	—	—	—
CaO	1,8	no determinado	0,7	2,0
MgO	26,4	25,8	26,5	24,30
	99,7			

III) Diagramas de Rayos X.

Se han obtenido diagramas de rayos X por el método del polvo cristalino, sobre muestras de la parte fibrosa, de la parte no fibrosa, y sobre una muestra del material total.

El diagrama de la muestra total, de líneas débiles, da espaciados que se identifican con los del grupo de las montmorillon-

(1) Svardsjö, Suecia.

(2) San Bernardino County, California.

Ambos análisis han sido tomados de Grim R. E., Clay Mineralogy, Mc Graw Hill, 1953, pág. 371.

tas, especialmente con los de saporita y los del tri-oclasoíl montmorillonóide dados por Mac Ewan (1); aparecen además en el diagrama espaciados correspondientes a una clorita (Tabla II).

TABLA II

DATOS DE RAYOS X DEL MATERIAL DE SAN AGUSTIN,
MUESTRA TOTAL

Radio de la cámara: 5 cm.
Radiación: Co K α

Observados		Trioctasoíl montmorillonóide (ref. 1)		Saponita (") (ref. 1)		Indíces
d	I	d	I	d	I	h k
7.31	dd					
4.50	d	4.49	r	4.51	f	11,02
		4.42		(4.06)	r	
3.02	r	3.03	ddd	(3.01)	r	
2.63	dd	2.64	d (dif)			13,20
2.55	d			2.54	f	
2.41	ddd			2.45	d	
		2.294	ddd			22,04
1.74	d	1.736	ddd	1.74	r	31,15,24
1.68	d	1.679	ddd			
1.52	f	1.533	r	1.52	f	33,06
1.46	d	1.408	ddd			
1.31	r	1.323		1.32	r	26,40
1.27	ddd			1.29	r	35,17,42
				1.155	d	
				1.050	d	

d : espaciados:en kX.

I : intensidad. f: fuerte; r: regular; d: débil; dd: muy débil; ddd: apenas visible; dif.: difusa.

(") Los espaciados parecen ser muy bajos, especialmente los cercanos a la cabeza de la columna (ref. 2).

En el diagrama de la parte fibrosa predominan las líneas correspondientes a la montmorillonita; en el de la parte compacta aparecen las dos series de líneas, con predominancia de las líneas

de la clorita, las que coinciden con las de una peninita, tanto por la lista de espaciados como por comparación directa con el diagrama obtenido con una muestra de ese mineral (Tabla III).

TABLA III

DATOS DE RAYOS X DEL MATERIAL DE SAN AGUSTIN,
PARTE FIBROSA

Radio de la cámara: 7,12 cm.
Radiación: Co K α

<i>Observado</i>		<i>Peninita (ref. 2)</i>		<i>Indices</i>
d	I	d	I	hk.
14.69	r	14.3	6	001
7.18	r	7.17	10	002
4.76	d	4.78	10	003
4.60	d	4.60	2	020 (")
3.565	dif.	3.585	10	004
		2.867	6	005
2.561	dif.	2.585	3	131, 2022
2.548	dif.	2.543	4	132,201
2.440	d	2.444	4	132,203
2.383	ddd	2.387	3	133,202
2.266	ddd	2.264	2	133,204
2.144	ddd	2.049	2	007
2.003	dif.	2.014	4	135,204
1.895	d	1.892	1	135,206
1.826	d	1.834	3	136,205
1.742	d	1.726	1/2	136,207
1.665	dif.	1.672	1/2	137,206
1.565	dif.	1.579	4	137,208
1.533	f	1.536	2	60,331,331
1.499	d	1.502	1	062,331
1.414	dd	1.434	1	00, 10
1.394	dif.	1.406	3	139,208
1.316	dd	1.320	1/2	400
1.289	ddd	—		

d : espaciados en kX.

I : intensidad. dif.: difusa; f: fuerte; r: regular; d: débil; dd: débil;
ddd: apenas visible.

(") Esta línea o banda es probablemente de índices (02).

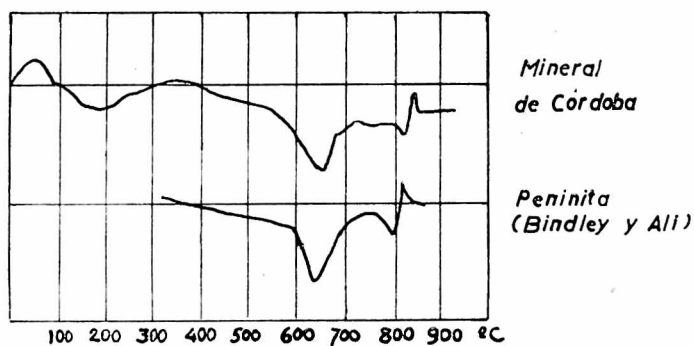


FIG. 1. — Curvas de análisis térmico diferencial.



FIG. 2. — Microscopía electrónica del material de San Agustín. Se ve una fibra o tubo grueso y láminas muy transparentes, que pueden ser fragmentos provenientes de la rotura de la fibra principal. En el campo se ve, además, material más isométrico



FIG. 3. — Microscopía electrónica del material de San Agustín. Se ve una fibra que en uno de los extremos ha comenzado a desenrollarse. En el campo se ve, además, abundante material granuloso constituido por plaquitas finas

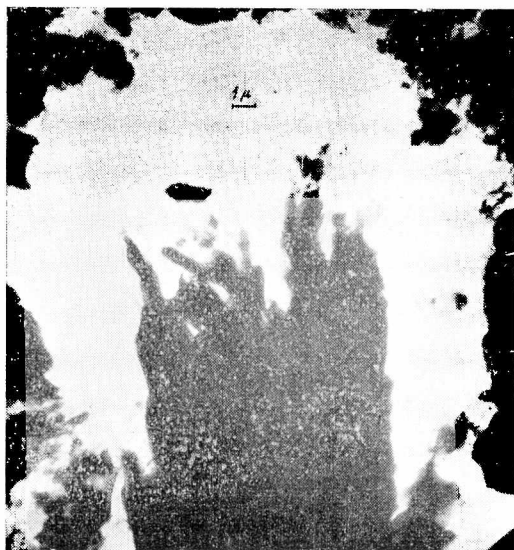


FIG. 4. — Microscopía electrónica del material de San Agustín. En esta micrografía, con poco aumento, se ve una fibra gruesa constituida por un haz de fibras o cintas. El haz corresponde seguramente al material que aparece en forma de fibras en el microscopio petrográfico

IV) Análisis térmico diferencial.

El análisis térmico diferencial ha dado, además de un pico endotérmico a 200° C, posiblemente debido a deshidratación, un pico endotérmico a 650° C y otro a 815° C seguido de uno exotérmico a 840° C, en notable concordancia con las curvas dadas por Brindley y Ali (2) para la penninita. En la figura 1 se reproducen ambas curvas, la obtenida por nosotros y la de Brindley y Ali.

V) Microscopía electrónica.

En el microscopio electrónico se observa, además de un material granuloso, partículas en forma de plaquitas transparentes (fig. 1) y otras formas muy curiosas de fibras y cintas, plegadas o dobladas y formas cilíndricas, en parte desenrolladas (figs. 2 y 3).

A veces estos tubos o fibras están reunidas en un haz (fig. 4).

Las suspensiones correspondientes al material fibroso, sedimentan rápido.

Las del material más compacto quedan turbias por más tiempo, demostrando la presencia del material más fino, mejor dispersado. Estas diferencias se observan también en los campos vistos en el microscopio electrónico, con pequeños aumentos ($\times 4.000$). El más fibroso da campos más pobres; el material compacto da campos muy poblados.

CONCLUSIONES

El material estudiado está constituido principalmente por saponita, la que está acompañada de clorita (penninita). La parte fibrosa, que es clara y untuosa al tacto, está constituida por saponita. Los caracteres físicos, los diagramas de rayos X, el índice de refracción y la composición química, que corresponde a una saponita rica en aluminio, confirman la presencia de ese mineral. La saponita se presenta en forma fibrosa en la observación con poco aumento. En el microscopio electrónico se ven conjuntos

de fibras o cintas reunidas en haces, y fibras o cintas sueltas, muchas en curso de desenrollarse o romperse.

En la parte no fibrosa, constituida por plaquitas de un material mucho más fino, hay saponita y clorita. El color del material, las características ópticas, el diagrama de rayos X, indican la presencia de clorita. En esta fracción la saponita queda identificada por el diagrama de rayos X y por los índices de refracción. (La composición química de la muestra total, semejante a la de la parte fibrosa, no es ilustrativa tratándose de una mezcla de minerales de composición semejante). El hecho de que en las observaciones en el microscopio petrográfico se ven plaquitas formadas por los dos minerales, que aparecen adyacentes y como derivando uno de otro, sugeriría que hay una transformación de un mineral en otro.

REFERENCIAS

- 1) BRINDLEY, G. W., X ray identification and structures of clay minerals, The Mineralogical Society (Clay minerals group), Londres, 1951, frente a pág. 124.
- 2) BRINDLEY, G. W. and ALI, S. Z. (1950). Thermal transformations in magnesian chlorites, Acta Cryst. 3, 25-30.