

05.68.04

M. E. J. DE ABELEDO, M. A. R. DE BENYACAR,
V. ANGELELLI Y C. GORDILLO

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1968

NATROALUNITA Y NATROJAROSITA DEL DEPARTAMENTO DE POCITO

PROVINCIA DE SAN JUAN

De la « Revista de la Asociación Geológica Argentina », Tomo XXIII, Nº 2

BUENOS AIRES

IMPRESA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684

1968

M. E. J. DE ABELEDO, M. A. R. DE BENYACAR,
V. ANGELELLI Y C. GORDILLO

NATROALUNITA Y NATROJAROSITA DEL DEPARTAMENTO DE POCITO

PROVINCIA DE SAN JUAN

De la « Revista de la Asociación Geológica Argentina », Tomo XXIII, Nº 2

BUENOS AIRES

IMPRESA Y CASA EDITORA « CONI »

684, PERÚ, 684

1968

NATROALUNITA Y NATROJAROSITA DEL DEPARTAMENTO DE POCITO, PROVINCIA DE SAN JUAN

POR M. E. J. DE ABELEDO¹, M. A. R. DE BENYACAR², V. ANGELELLI³
Y C. GORDILLO⁴

RESUMEN

Se da cuenta de la existencia de natrojarosita y natroalunita en la provincia de San Juan. Se describen ambos minerales. En cada caso se da un índice de refracción medio, composición química y datos de espaciados de roentgenogramas de polvo.

ABSTRACT

The occurrence of natrojarosite and natroalunite in San Juan Province is recorded. Both minerals are described. A mean refractive index, the chemical composition and *d* spacings from X-ray powder patterns are given.

El propósito de este trabajo es dar cuenta de la existencia de natrojarosita y natroalunita en las cercanías de la quebrada de La Flecha, departamento de Pocito, provincia de San Juan. Estos minerales, de aparición poco frecuente, no han sido descriptos hasta ahora en nuestro país.

El lugar del hallazgo de los minerales en cuestión está situado a unos 45 km al SSO de la ciudad de San Juan y alrededor de 12 km al NNE de la boca de la quebrada mencionada, a una altura aproximada de 950 m s.n.m. (fig. 1). Se trata de un paraje sin nombre, a poca distancia y al oeste de un pequeño cordón de caliza, en una de las tantas lomadas presentes en esa vertiente oriental de la Precordillera sanjuanina (sierra Chica de Zonda). Par-

ticipan en ella sedimentos terciarios, carbónicos y ordovícicos.

En el área mineralizada se presentan pizarras oscuras, plantíferas, de fina laminación, correspondientes al Carbónico y cuyo rumbo es N 30° E con inclinación de 35° E. En niveles superiores se observa la existencia, entre los paquetes de pizarras, de bancos delgados de areniscas micáceas, de una coloración amarillenta. Las pizarras acusan superficialmente un color gris azulado a gris claro; están afectadas por dos juegos principales de diaclasas, de dirección N-S el uno, y N 80° E el otro. Estas diaclasas que se muestran fuertemente impregnadas de óxidos de hierro hidratados, de una coloración pardo clara, suelen contener pequeñas lentes de 2 a 5 mm y de hasta 10 mm de espesor como máximo, de un mineral de aspecto ocráceo, que fue determinado como *natrojarosita*. Dicho mineral

^{1, 2, 3} Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires.

⁴ Universidad Nacional de Córdoba.

aparece también en los planos de estratificación de los citados sedimentos.

de un corte de unos 3 m de largo. En la misma lomada y aproximadamente a

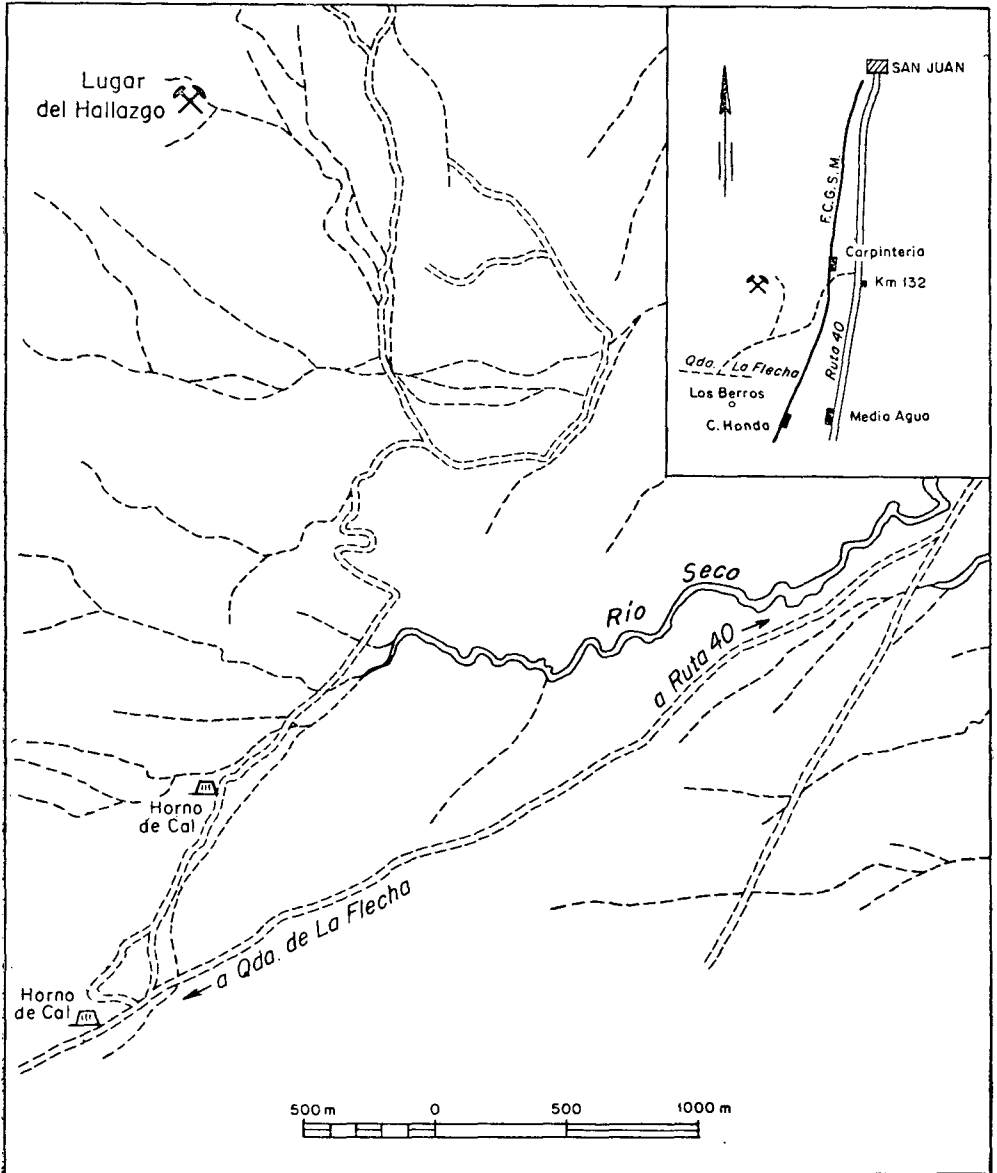


Fig. 1. — Plano de ubicación del hallazgo

Dentro del ambiente mencionado ha sido puesto de manifiesto el mineral Sanjuanita, $\text{Al}_2(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH}) \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (Angelelli V. et al. 1968), a través

15 m al N del corte citado, en la parte basal de un material de acarreo, aparece la *natroalunita* asociada con yeso. Este material, posiblemente de una te-

rraza pleistocénica, está integrado por abundantes trozos de dolomita y areniscas.

El área portadora de natroalunita que yace sobre pizarras alteradas, ferruginosas, se emplaza en una pequeña saliente. La natroalunita aparece siguiendo el contorno de dicha saliente en una longitud de 6 m, con un espesor de 0,40-0,50 m.

Con respecto al origen de los minerales mencionados, como así también al de la sanjuanita, se sospecha que los mismos se han formado de soluciones ácidas, de composición variable, procedentes de fuentes termales correspondientes al Cuartario.

Natrojarosita.

Este mineral está acompañado por cuarzo, goethita y yeso y aparece como un polvo de grano muy fino y color amarillo que se disuelve lentamente en ácido clorhídrico 1:1, en caliente.

En el microscopio óptico la natrojarosita aparece como un agregado de láminas muy delgadas de color amarillo oro y pleocroísmo muy débil; no fue posible obtener más datos ópticos que un índice de refracción medio de 1,76 a 1,77.

En el microscopio electrónico se observan los cristales que muestra la fig. 2.

El análisis espectrográfico semicuantitativo*, (cuadro I, columna a), indica la presencia de pequeñas cantidades de silicio, calcio, magnesio, titanio, molibdeno y manganeso.

Los resultados del análisis químico cuantitativo se muestran en el cuadro II. El SiO_2 dosado se encuentra probablemente como cuarzo; el aluminio es posible que sustituya al hierro, y el potasio al sodio (Brophy, G. P., et al. 1962 y Parker R. L., 1962).

La muestra fue estudiada en un difractómetro de rayos X utilizando radiación de cobalto y filtro de hierro. Los espaciados interplanares y las intensidades relativas observadas figuran en el cuadro III; en la misma se dan los datos correspondientes a una natrojarosita de Montana, Estados Unidos de Norteamérica, descrita por Mitchell y Giannini (1958).

Un estudio por difracción de rayos X de la pizarra en la que se presenta la natrojarosita mostró la presencia de cuarzo e illita. Diseminados en toda la roca hay puntos y pequeñas manchas negras constituidas por material carbonoso; también se encuentra yeso en forma de láminas delgadas de selenita;

* Realizado por Carlos B. Amaya, División Química Analítica, Comisión Nacional de Energía Atómica.

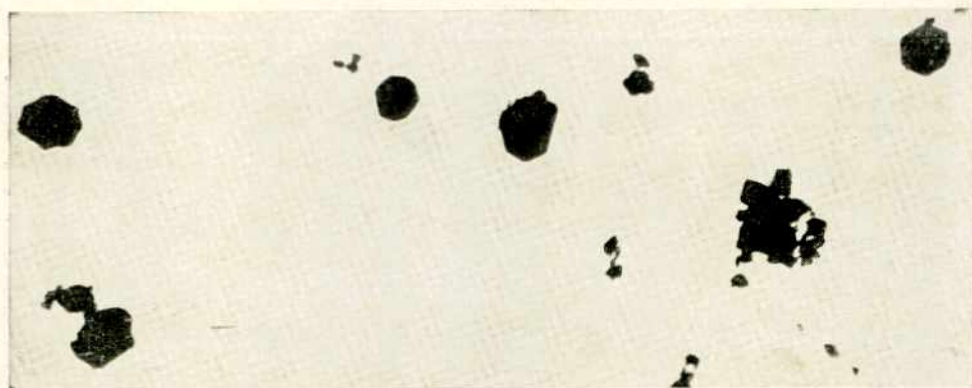


Fig. 2. — Micrografía electrónica de natrojarosita. 5.000 X

CUADRO I

Análisis espectrográfico semicuantitativo

	a		b	
	Natrojarosita Quebrada La Flecha San Juan		Natroalunita Quebrada La Flecha San Juan	
	g % g		blanca g % g	rosada g % g
Si . . .	1	0,1-1	1-10	
Na . . .	1	10	10	
K . . .	1	n.d.	n.d.	
Al . . .	10	10	10	
Fe . . .	10	1	0,1-1	
Ca . . .	0,1	0,1-1	1	
Mg . . .	0,01	0,1	0,1-1	
Ti . . .	0,01-0,1	0,01	0,01	
Mn . . .	0,01-0,001	0,1	0,1	
As . . .	0,1	n.d.	n.d.	
Mo . . .	0,01	n.d.	n.d.	
B . . .	n.d.	0,01	0,01	
Cu . . .	n.d.	0,01	0,01	

CUADRO II

Análisis químico de natrojarosita

	Natrojarosita Quebrada La Flecha San Juan		Natrojarosita Composición teórica para la fórmula $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$
	1 (%)	1a (%)	(%)
SiO_2	2,97	—	—
Al_2O_3	2,66	2,74	—
Fe_2O_3	43,68	45,01	49,42
Na_2O	5,26	5,42	6,40
K_2O	1,31	1,35	—
TiO_2	0,12	0,124	—
P_2O_5	0,86	0,886	—
SO_3	30,40	31,33	33,04
H_2O	13,20	13,60	11,14
TOTAL	100,40		

1a: Composición química de la natrojarosita (Na. 86, K. 14) $(\text{Fe}, \text{Al})_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, una vez descontada la SiO_2

CUADRO III

Roentgenograma de polvo de natrojarosita

Natrojarosita San Juan Difractómetro, Radiación Co, filtro Fe		Natrojarosita * Carbón County, Montana, EE. UU.	
a		b	
$d(\text{Å})$	I	$d(\text{Å})$	I
5,93	10	5,94	d
5,60	15	5,57	fd
5,08	80	5,06	ff
3,65	8	3,67	dd
3,47	3	3,49	dd
3,11	70	3,12	f
3,06	100	3,06	f
2,97	8	2,96	dd
		2,78	dd
2,57	8	2,53	d
2,23	15 difusa	2,24	fd
		2,13	dd
1,97	20	1,98	fd
		1,91	ddd
1,83	15	1,83	fd

d: débil; dd: muy débil; ddd: debilísima
df: mediana

f: fuerte; ff: muy fuerte

a: Datos obtenidos en Difractómetro. Radiación Co, filtro Fe.

b: Film fotográfico. Radiación Fe, filtro Mu

* Mitchell, Richard S. y Giannini, William F. (1958).

no contiene CO_3Ca ni piritita. La prueba de que la pizarra no aportó los elementos de la jarosita la da el hecho de que el contenido de potasio de las pizarras es normalmente tres veces mayor que el de sodio, debido a la abundancia de illita.

Natroalunita.

Aparece acompañada por yeso en la superficie de fragmentos de dolomita. Se presenta como un polvo de grano muy fino y de color blanco a ligera-

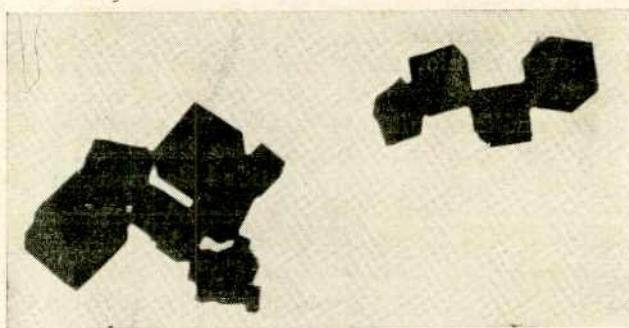


Fig. 3. — Micrografía electrónica de natroalunita. 10.000 X

mente rosado, insoluble en ácido clorhídrico 1:1 en caliente.

En el microscopio electrónico se observan los cristales que muestra la figura 3.

En el microscopio óptico aparece como un agregado cristalino laminar, de individuos muy pequeños. La birrefringencia es baja y el índice de refracción medio es 1,573 para luz de sodio.

CUADRO IV
Análisis químico de natroalunita

	Natroalunita Quebrada La Flecha San Juan		Natroalunita Composición teórica para la fórmula $\text{NaAl}_3(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_6$
	1 (%)	1a (%)	(%)
Al_2O_3	34,98	36,20	38,44
SiO_2	3,25	—	
Fe_2O_3	1,02	1,06	
Na_2O	6,41	6,64	7,79
K_2O	0,46	0,48	
P_2O_5	0,02	0,02	
SO_3	37,62	38,90	40,20
H_2O	15,60	16,15	13,56
CaO	0,50	0,52	
TOTAL	99,86		

1a: Composición química de la natroalunita $(\text{Na}.95, \text{K}.05) (\text{Al}, \text{Fe})_3(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_6$ una vez descontada la SiO_2

CUADRO V

Roentgenograma de polvo de natroalunita

Difraetómetro: Radiación Cu K α

Natroalunita San Juan		Natroalunita sintética (Parker, Raymond, 1962)	
d Å	I	d Å	I
5,68	4	5,69	4
5,56	4	5,57	4
4,88	95	4,91	93
3,49	45	3,50	30
3,43	3	3,44	3
2,98	85	2,98	60
2,96	100	2,97	100
2,92	15	2,93	15
2,79	10	2,79	10
2,449	3	2,451	3
2,237	3	2,241	3
2,221	50	2,220	38
1,896	50	1,899	35
1,875	4	1,875	4
1,859	7	1,856	70
1,746	35	1,749	22
1,646	6	1,648	6
1,558	3	1,559	3
1,542	6	1,543	6
1,506	2		
1,500	2		
1,480	8	1,481	6
1,462	15	1,462	15

El análisis espectrográfico semicuantitativo * (cuadro I, columna b), mostró la presencia de pequeñas cantidades de silicio, calcio, magnesio, titanio, manganeso, boro y cobre.

Los resultados del análisis químico cuantitativo se muestran en el cuadro IV. El SiO₂ dosado se encuentra probablemente como cuarzo; el hierro es posible que sustituya isomórficamente al aluminio y el potasio al sodio.

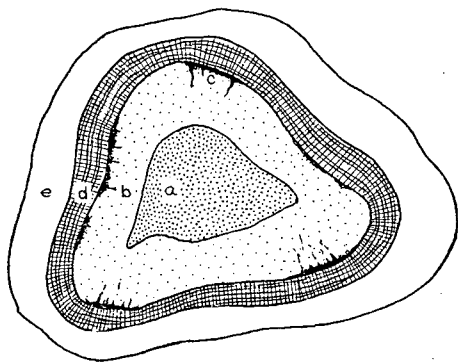


Fig. 4. — Corte de un fragmento de dolomita que muestra la relación entre natroalunita y los minerales que la acompañan. a, dolomita oscura, fétida; b, borde decolorado con impregnaciones de yeso; c, capa de MnO₂; d, yeso fibroso; e, natroalunita.

La muestra fue estudiada en un difractor de rayos X utilizando radiación de cobre y filtro de níquel. Los espaciados interplanares y las intensidades relativas observadas figuran en el cuadro V; en el mismo se dan los valores correspondientes a una natroalunita sintética descrita por Raymond L. Parker (1962).

Se observó también la presencia de algunos nódulos de color rosado; su diagrama de difracción de rayos X es idéntico

al de la natroalunita y un análisis espectrográfico semicuantitativo (cuadro I, columna b) muestra que su composición química es esencialmente la misma que la de la natroalunita blanca. No fue posible realizar un análisis químico cuantitativo en la pequeña cantidad de material disponible.

El material oscuro que constituye los núcleos de los fragmentos revestidos por natroalunita tiene la siguiente composición centesimal: SiO₂: 0,50; R₂O₃: 0,12; CaO: 33,80; MgO: 18,75; CO₂: 46,85.

Desde el punto de vista genético la dolomita tuvo una acción indirecta sobre la formación de la natroalunita al neutralizar las soluciones ácidas mineralizantes y hacer posible la precipitación de la sal básica, la alunita. Este efecto se ve muy bien en todos los trozos de dolomita recubiertos por natroalunita: siempre se observa un borde de reacción de yeso fibroso (fibras radiales) y luego se pasa en transición (yeso + natroalunita) a natroalunita pura. La figura 4, basada en dos cortes delgados de la zona de reacción, ilustra este mecanismo.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Angelelli, V.; Gordillo, C.; Benyacar, M. A. R. de; Abeledo, M. E. J. de, 1968. *Sanjuanite, a new hydrated basic sulfate-phosphate of aluminum*. Am. Mineral. LIII.
- Brophy, G. P.; Scott, E. S.; Snellgrove, R. A., 1962. *Solid solution between alunite and jarosite*. Am. Mineral. XLVII, 112.
- Mitchell, R. S. y Giannini, W. F., 1958. *Natrojarosite from near the Montana-Wyoming line*. Am. Mineral. XLIII, 1205.
- Parker, R. L., 1962. *Isomorphous substitution in natural and synthetic alunite*. Am. Mineral. XLVII, 127.

* Efectuado por Carlos B. Amaya, División Química Analítica, Comisión Nacional de Energía Atómica.

Recibido el 15 de Marzo de 1968.