

# ASOCIACIÓN MINERALÓGICA DE LA ZONA DE ALTERACIÓN ARGÍLICA AVANZADA EN UN YACIMIENTO DE CAOLÍN DE LA PATAGONIA ARGENTINA

**Rainoldi A.<sup>1</sup>; Oviedo P.<sup>1</sup>; Maiza P.<sup>1,2</sup> & Marfil S.<sup>1,3</sup>**

1. Dpto. de Geología – UNS. San Juan 670. Bahía Blanca. Argentina. email: analaurarl@hotmail.com

2. Inv. Principal CONICET – INGEOSUR

3. Inv. Independiente CIC de la Prov. de Bs. As. - INGEOSUR

## RESUMEN

En la provincia de Río Negro (norte de la Patagonia Argentina) los yacimientos de caolín se encuentran emplazados en rocas volcanoclásticas de edad Triásico Superior – Jurásico Medio. Esta secuencia comienza con andesitas y tobas andesíticas y culmina con riolitas y sus tobas cosanguíneas. La roca de caja del yacimiento estudiado, mina Loma Blanca, es andesítica. Está ubicado a 70 km al NO de la localidad de Los Menucos.

En trabajos previos se estudió la geoquímica y zonación de alteración desde la zona propilítica hasta la argílica avanzada, con el propósito de establecer la génesis. Para ello se realizaron análisis químicos de elementos mayoritarios, minoritarios, traza e isótopos de O y D y se concluyó que el yacimiento se formó por la circulación de fluidos hidrotermales de elevada temperatura y presión.

Este trabajo consiste en el estudio de los minerales de alteración desarrollados en la zona de alteración argílica avanzada con el propósito de establecer su secuencia de formación a fin de determinar la posible existencia de diferentes pulsos de mineralización relacionados con los sulfuros de Cu, Fe, Pb y Zn mencionados en la bibliografía. Se identificó dickita, caolinita, natroalunita, pirofilita, diasporo y cuarzo secundario. Se utilizó microscopía de polarización sobre secciones delgadas para evaluar las relaciones genéticas, microscopía electrónica de barrido, EDS y difracción de rayos X para identificar los minerales presentes y el contenido de Na y K de la alunita.

Se determinó la siguiente secuencia paragenética: 1. diasporo, 2. pirofilita, 3. natroalunita, 4. dickita, 5. caolinita.

Palabras clave: caolín – alteración hidrotermal – alunita – diasporo – Patagonia Argentina

## **INTRODUCCIÓN**

El depósito de caolín Loma Blanca se encuentra ubicado a 70 km al NO de la localidad Los Menucos (Provincia de Río Negro, Argentina), alojado en andesitas y tobas andesíticas de la Fm. Vera (Triásico Superior). La mineralización del yacimiento se desarrolló por la circulación de fluidos hidrotermales canalizados en la secuencia volcanosedimentaria. El depósito presenta una zonación concéntrica (Hayase y Maiza 1974). Se reconocieron 5 zonas caracterizadas por las asociaciones mineralógicas de alteración: una zona propilítica (clorita-illita), una sericítica (illita-clorita), una argílica intermedia (caolín), una zona silicificada (cuarzo-caolín), y una zona argílica avanzada (diasporo, pirofilita, natroalunita, dickita, caolinita). Maiza et al. (2009) estudiaron la relación entre la composición química de los elementos mayoritarios, minoritarios y traza, los isótopos estables del caolín y la zonación de alteración y confirmaron el origen hidrotermal del depósito.

En el presente trabajo se estudiaron las relaciones mineralógicas y petrológicas de la asociación paragenética de la zona argílica avanzada, estableciendo la sucesión de eventos que se desarrollaron en el yacimiento y las condiciones bajo las cuáles éstos fueron generados.

## **GEOLOGÍA**

El área del yacimiento esta constituida por un basamento metamórfico de bajo grado de la Fm. Colo Niyeu (Labudía y Bjerg 1994). Estas metamorfitas se encuentran intruídas por el Complejo Plutónico La Esperanza, una serie de cuerpos de composición granodiorítica-granítica de edad Pérmico Superior (Pankurst et al. 1992). Sobre el basamento ígneo-metamórfico se dispone el Grupo Los Menucos de edad Triásico Superior – Jurásico Medio (Labudía y Bjerg 2001), complejo volcánico-sedimentario conformado por las formaciones Vera y Sierra Colorada. La base está constituida por un vulcanismo mesosilícico definido como Fm. Vera, compuesto por andesitas y tobas andesíticas intercaladas con niveles sedimentarios ricos en fósiles vegetales (flora de *Dicroidium*). Esta formación es la roca de caja del yacimiento estudiado. A continuación y en concordancia se dispone la Fm. Sierra Colorada compuesta por riolitas, ignimbritas y sus tobas consanguíneas. Posteriormente el Grupo Los Menucos es intruído por diques andesíticos atribuidos a la Fm. Taquetrén.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se muestreó detalladamente la zona de alteración argílica avanzada. (Figura N° 1a).

Para la caracterización mineralógica se utilizó microscopio de polarización Olympus B2-UMA trinocular, microscopio electrónico de barrido, (JEOL JSM 35 CP equipado con una sonda EDAX) y un difractómetro Rigaku D-Max III - C con radiación de Cu K $\alpha$  y monocromador de grafito, con 35 Kv y 15 mA.

## **RESULTADOS**

### **Mineralogía**

Por medio del estudio de secciones delgadas se observó que la textura original de la roca se encuentra completamente obliterada como resultado de una intensa alteración pervasiva y el desarrollo de la secuencia paragenética: diasporo, pirofilita, natroalunita, dickita y caolinita. Se observaron dos grupos de venillas con distinta composición mineralógica, una de ellas corresponde a la asociación diasporo, pirofilita, natroalunita, dickita, caolinita, (Figura N° 1b). En la Figura N° 1c se muestra cristales de natroalunita. El segundo grupo de venillas se encuentra representado por natroalunita, caolinita y óxidos de hierro (Figura N° 1d).

### **Microscopía electrónica de barrido – EDS**

Se utilizó esta técnica para observar la morfología y la composición de los minerales de alteración. En la Figura N° 2a se muestra un cristal de diasporo maclado, en una masa de natroalunita. La Figura N° 2b corresponde al espectro EDS de la imagen anterior donde es posible identificar S, Al, Na y K correspondiente a los minerales mencionados.

La Figura N° 2c y 2d muestra cristales de natroalunita y su espectro EDS respectivamente. Puede observarse que en la composición de la alunita predomina el Na sobre el K. La Figura N° 2e y 2f corresponde a cristales de caolín y su análisis EDS. Se identificó Si, Al y O.

### **Difractometría de rayos X**

Mediante difractometría de rayos X se identificó alunita, caolín y diasporo. Además se determinó la composición de la alunita calculándose el valor de  $c_0$  a partir de las reflexiones

001, utilizando el método propuesto por Maiza y Mas (1980) a fin de definir la composición del mineral dentro de la serie alunita – natroalunita. El valor calculado de  $c_0$  es 16.83 Å, lo que corresponde a 87% Na. La fórmula calculada sobre esta base es:  $(K_{0.13},Na_{0.87})Al_3(SO_4)_2(OH)_6$ .

## CONCLUSIONES

- Desde un punto de vista temporal se reconocieron dos eventos: uno de mayor temperatura que afectó a la roca pervasivamente alterando a los constituyentes originales de la misma y otro representado por minerales de menor temperatura.
- La secuencia paragenética del primer evento es: diasporo, pirofilita, natroalunita, dickita y caolinita. Esta asociación se encuentra igualmente presente en un grupo de venillas cuyo desarrollo cristalino es equivalente, por lo que se interpretó que corresponden a este evento de alteración.
- El segundo evento se encuentra representado por el desarrollo de un nuevo conjunto de venillas que intersectan a las fracturas anteriores, cuya asociación mineralógica (caolinita, natroalunita y óxidos de hierro) corresponde a condiciones de menor temperatura.

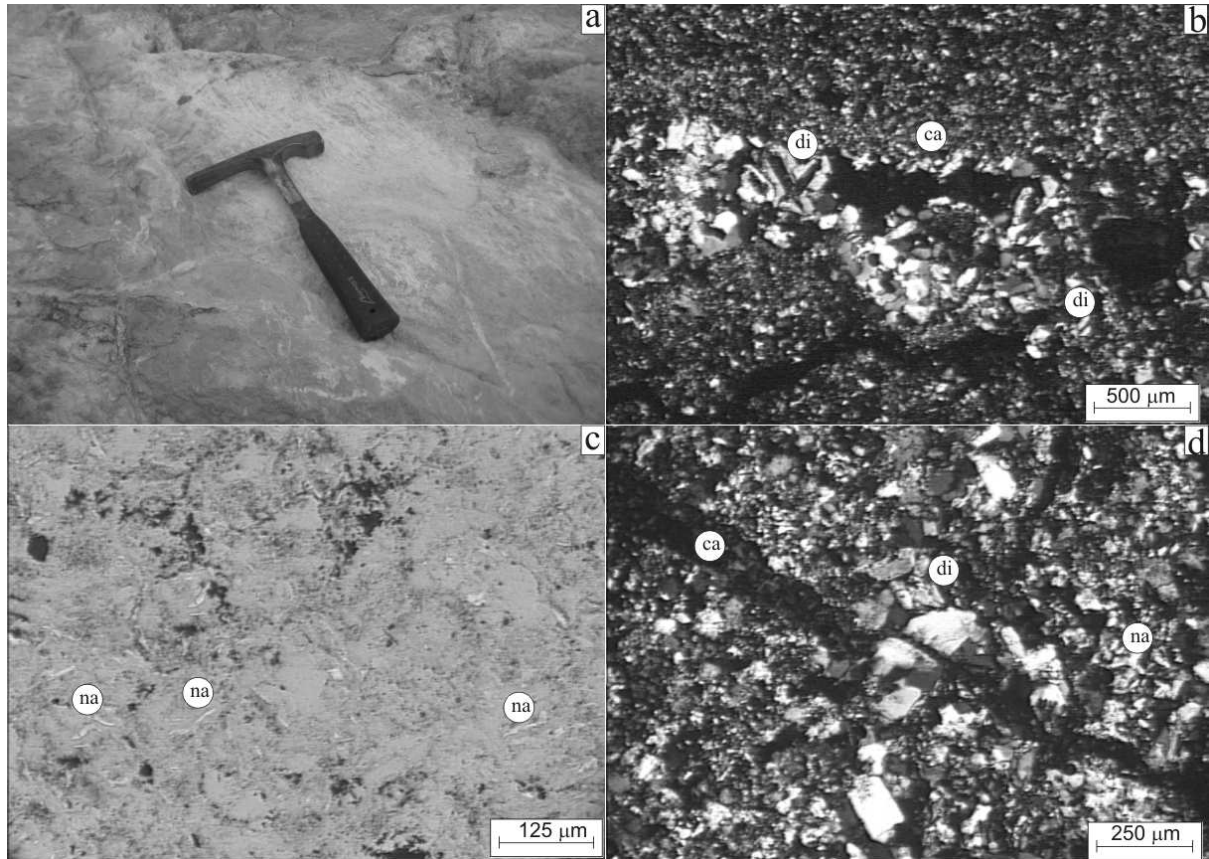
## *Agradecimientos*

*Los autores agradecen a la Universidad Nacional del Sur, a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires y al CONICET por el apoyo brindado*

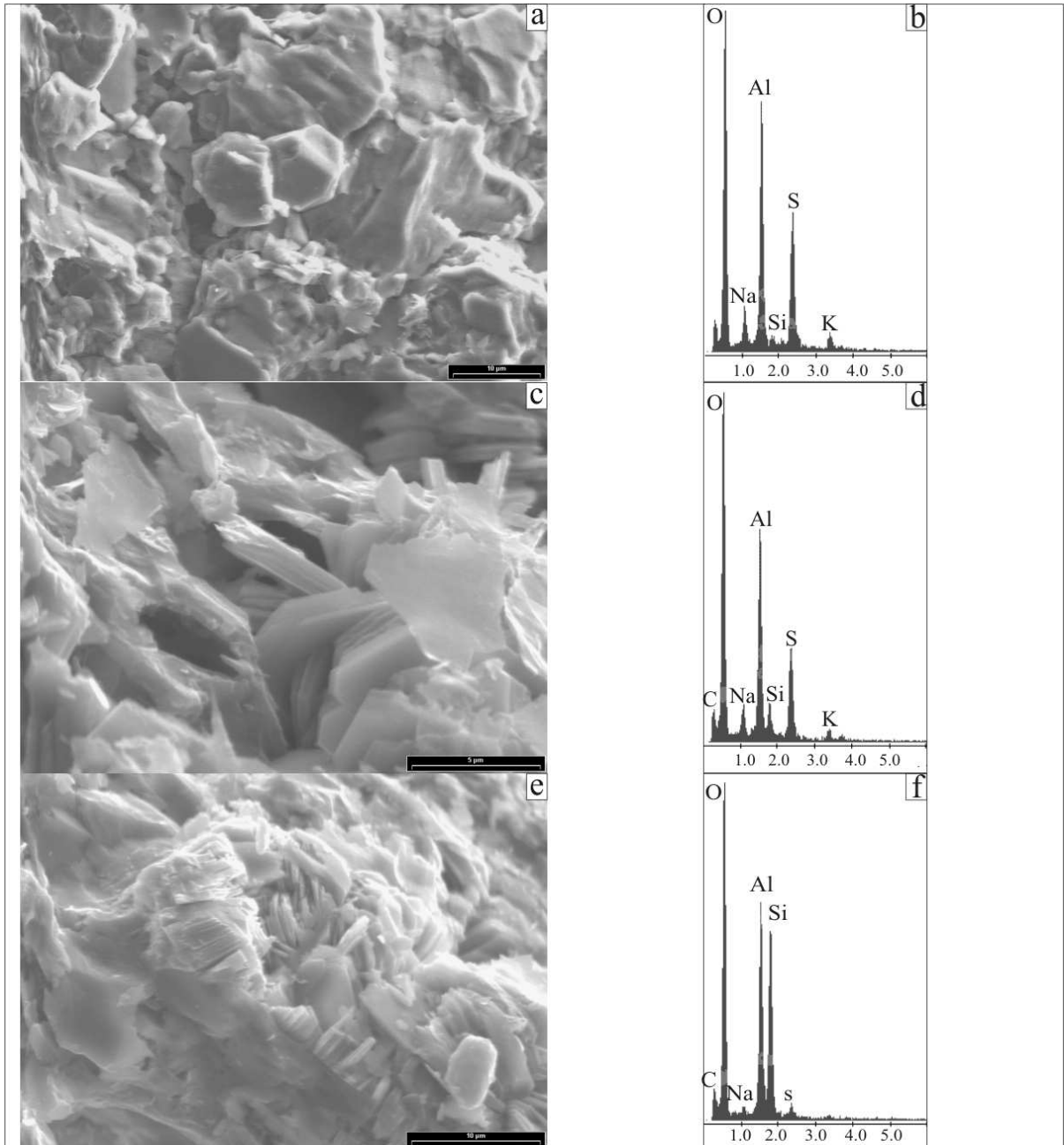
## Referencias bibliográficas

- HAYASE, K. & MAIZA, P. 1974. Génesis del yacimiento de caolín mina Loma Blanca, Los Menucos, Provincia de Río Negro, Argentina. In: V Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. 139-151.
- LABUDÍA, C. H. & BJERG, E. A. 1994. Geología del Sector Oriental de la Hoja Bajo Hondo (39 e), Provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 284-296.
- \_\_\_\_\_. 2001. Grupo Los Menucos. Redefinición estratigráfica del Triásico superior del Macizo Nordpatagónico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 54 (3): 405-406.
- MAIZA P. & MAS G. 1980. Estudio de los sulfatos alunita – natroalunita. Síntesis de la serie. Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Sedimentología y Petrología. 11 (1-2), 32-41.
- MAIZA, P. J.; MARFIL, S. A.; MONTECCHIARI, N. 2009. Alteration zonation “Loma Blanca” kaolin deposit, Los Menucos, Río Negro Province, Argentina. In: XIV International Clay Conference. Castellana Marina, Italia. Book of Abstract Vol. 1. p 188.

PANKURST, R. J. C.; RAPELA, W.; CAMINOS, R.; LLAMBÍAS, E.; PARICA, C. 1992. A revised age for the granites of the central Somuncurá Batholith, North Patagonian Massif. *Journal of South American Earth Sciences*, 5 (3-4): 321-325.



**FIGURA N° 1.** a: Mina Loma Blanca - Alteración argílica avanzada. b: Venillas con diasporo (di), dickita (di) y caolinita (ca). c: Cristales de natroalunita (na). d: venillas con natroalunita (na), caolinita (ca) y óxidos de hierro.



**FIGURA 2:** a: cristal de diasporo maclado, en una masa de natroalunita. b: espectro EDS de la imagen anterior. c: cristales de natroalunita. d: espectro EDS de la figura 2c. e: cristales de caolín. f: análisis EDS de la imagen e.