

# Alteraciones en los Niveles Arcillosos de la Formación Barrios (Asturias)

/ DANIEL JIMÉNEZ LÁZARO (1\*), OLGA GARCÍA MORENO (1), ÁLVARO RUBIO ORDOÑEZ (1), CELESTINO GONZÁLEZ PALACIO (2)

(1) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. C/ Jesús Arias de Velasco s/n. 33005. Oviedo. (España)  
 (2) Caolines de Merillés S.L. C/ Uria n° 76, 3°D. 33003. Oviedo. (España)

## INTRODUCCIÓN

En este resumen se exponen la metodología y algunos resultados del estudio mineralógico del caolín de los niveles arcillosos de la Formación Barrios. El objeto del estudio es comprobar su adecuación como materia prima para la fabricación de cerámicas refractarias. Las muestras estudiadas provienen principalmente de la explotación activa denominada Las Colladas, que se emplaza en la falda oriental de la Peña del Palo, perteneciente al término municipal de Salas, en el Principado de Asturias.

## Contexto geológico

El nivel de caolín que se explota tiene una potencia de 65-70 cm y se depositó durante el Ordovícico Inferior, intercalado en la Cuarcita Armoricana-Formación Barrios, sobre gran parte de la región centro-asturiana (NW España) cubriendo al menos una extensión de 1.800 km<sup>2</sup>.

La capa tiene gran continuidad en toda la región y la potencia de la misma es bastante constante, sin embargo, es afectada por fallas y plegamientos que afectan a los materiales de la Zona Cantábrica. Esto hace que dicha capa aparezca con buzamientos y direcciones muy diferentes, aunque generalmente tienden a la verticalidad en la mayoría de explotaciones. (ITGE, 1972)

La formación de esta capa de caolín beneficiable industrialmente está relacionada con la alteración diagenética de una toba de cenizas volcánicas de transporte eólico, interpretada como un tonstein de caolinita. (García Ramos et al., 1984).

## METODOLOGÍA

La metodología que se está siguiendo

para realizar el estudio engloba la recogida y preparación de las muestras para la realización de análisis químicos y estructurales.

## Localización y recogida de las muestras

Las muestras de caolín se han tomado en la mina interior explotada actualmente por la empresa Caolines de Merillés S.L., y también del arcillero explotado por la misma empresa en las inmediaciones. El acceso a la mina se realiza mediante una pista, situándose las labores en la falda oriental de la Peña del Palo. El modelo de explotación de la mina consiste básicamente en dos galerías con 200 metros de desnivel entre ellas, que dan acceso cada una a una serie de rampas de unos 400 metros aproximadamente, con tajos sobre la capa de 40 metros de profundidad, es en ellas donde se encaja el mineral de interés. La extracción se lleva a cabo mediante perforación y voladura debido a que es un caolín pétreo (*flint clay*) y es bastante competente. La inclinación de los tajos viene definida por el buzamiento de la capa de caolín que se explota, dicha capa buza aproximadamente 65°NE. El material, una vez arrancado del macizo mediante el uso de explosivos desciende por gravedad a unas tolvas situadas al final de cada tajo, dichas tolvas conducen a una galería donde una serie de vagonetas recogen el caolín y lo transportan por dicha galería mediante un trazado de ferrocarril que conduce al exterior de la mina. Cuando el material ha caído deja en su lugar un hueco que es sostenido mediante mampostas de madera, como se puede ver en las figuras 1 y 2.

La toma de muestras de caolín se hizo durante la fase de perforación y colocación de explosivos que es cuando tenemos acceso seguro a través del nivel de caolín. Por el momento se han tomado seis muestras cuyo aspecto

macroscópico puede observarse en la figura 3.

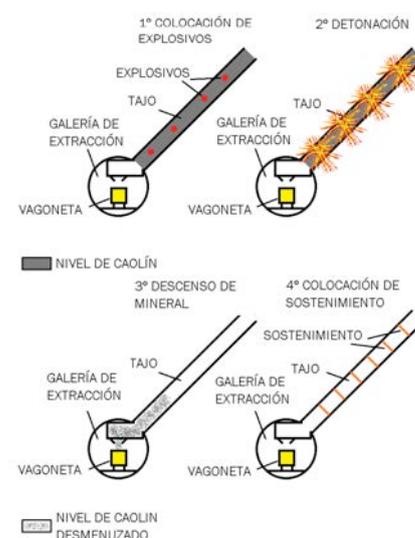


fig 1. Proceso de extracción del caolín representado en cuatro fases.



fig 2. Frente de explotación de la capa de caolín donde puede verse el hueco que se forma tras la voladura y algunas mampostas de sostenimiento.



fig 3. Diferentes muestras de caolín ya sigladas, recogidas de uno de los niveles de la mina. También se recogieron muestras de

pizarras alteradas en torno al contacto con el nivel de caolín, en una zona situada aproximadamente a 7 Km de la mina, donde el nivel de caolín aflora en superficie. En la figura 4, se pueden ver las muestras tomadas en el arcillero.

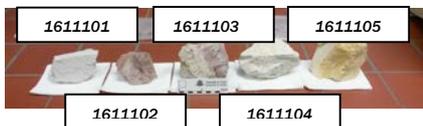


fig 4. Diferentes muestras del arcillero en el contacto con el caolín, ya sigladas.

**Preparación de las muestras**

Las muestras, una vez recogidas en el campo se dejan secar en el laboratorio ya que, sobre todo las que procedían del arcillero, han estado expuestas al agua de lluvia. A continuación, se molieron utilizando un mortero de ágata, hasta obtener un polvo muy fino. Este polvo ha sido utilizado para su análisis en los Servicios Científico-Técnicos de la Universidad de Oviedo.

En este estudio por el momento se están llevando a cabo dos tipos de análisis: difracción de rayos X por la técnica del polvo (DRX) y fluorescencia de rayos X (XRF). Los difractogramas de polvo se obtuvieron en un difractómetro de Rayos X X'Pert -PRO operando con geometría BRaff-Brentano ( $\theta/2\theta$ ) y radiación Cu-K $\alpha$  ( $\lambda=1.5418$ ), con paso de 0.0167 y 90 segundos, en el rango de 5 a 80 ° de  $2\theta$ . Para la obtención de los análisis químicos por XRF, se han fabricado perlas por fusión con tetraborato de litio con una dilución 10/1 y se han analizado en un espectrómetro Philips PW2404 con cargador automático PW2540.

**Tratamiento de los resultados**

Los resultados de DRX se han tratado con un paquete de software del grupo PANalytical, X'Pert HightScore Plus y X'Pert Data Viewer, utilizando la base de datos PDF2 para la identificación de las fases.

**RESULTADOS**

En lo referente a los resultados de DRX, después de obtener los difractogramas (Fig. 5) de las muestras e identificar las fases se han tabulado todas ellas, para poder comparar la mineralogía de las distintas muestras.

En la Tabla 1 se observan las fases minerales presentes en cada muestra. Podemos apreciar que las fases más

abundantes en todas las muestras son caolinita y cuarzo. Sin embargo, en las muestras pertenecientes al arcillero solo dos muestras presentan caolinita, y todas presentan pirofilita y moscovita, dichas fases no suelen aparecer en las muestras de la mina.

Vemos además una relación entre el color de las muestras y su composición, ya que las muestras 1611102 y 1611103 tienen hematites y es lo que da el tono rojizo a ambas muestras. También aparece illita en las muestras del arcillero.

Respecto a los resultados de XRF hemos realizado tres gráficos de variación con respecto a sílice mostrados en la figura 6. En la dicha figura se puede ver una

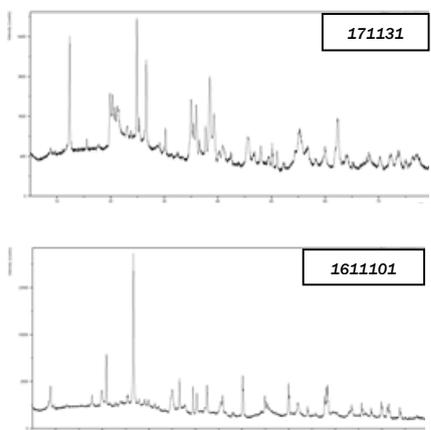


fig 5. Ejemplo de 2 difractogramas de dos muestras, de la mina y del arcillero respectivamente obtenido con el software X'Pert Data Viewer.

vaga correlación entre el contenido en K<sub>2</sub>O y el de SiO<sub>2</sub>, más claramente marcada en las muestras de la mina. En cambio, observamos una correlación más fuerte entre la pérdida al fuego (L.O.I) y el contenido en SiO<sub>2</sub> de ambos grupos de muestras. También se observa como a medida que aumenta el contenido en SiO<sub>2</sub> disminuye el de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Tanto para la LOI como para el Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> se observan de nuevo las dos poblaciones de muestras muy bien separadas en función de su origen.

**DISCUSIÓN**

La principal motivación de este estudio, para el que se muestran estos resultados preliminares, es el análisis de la calidad del caolín explotado. Sabemos que tanto en la mina como en el arcillero hay zonas donde el caolín no es de la calidad demandada. La empresa que lo explota señala que justo en esos casos el contenido en potasio aumenta de manera inversamente proporcional a la calidad del caolín.

El análisis simultáneo de las muestras de la mina y del arcillero, y a la vista de los resultados tanto de DRX como de XRF, nos permite establecer una relación entre el grado de alteración de la capa de caolín y la calidad del mismo. Las muestras analizadas en el arcillero presentan un mayor contenido en potasio y presencia de filosilicatos como la illita y la moscovita. Es precisamente en el afloramiento de la capa de caolinita donde se ha observado el contacto con rocas terciarias inmediatamente por encima. Podría interpretarse, como ha sido observado

MUESTRA	Kln	Q	Ms	Pyl	Ill	Nacrite	halloysite	K Mg Alg Silicate Hydroxide	Hem	Kln-Mnt
171131										
171132										
171133										
171134										
171135										
171136										
171137										
1611101										
1611102										
1611103										
1611104										
1611105										

Tabla 1. Tabla con las diferentes fases identificadas. La casilla sombreada indica la presencia de la fase en la muestra analizada.

en otras zonas similares en facies del paleoceno en la provincia de Zamora (Martin-Serrano García, 1988), donde se observan fenómenos de alteración semejantes, que el lixiviado de los sedimentos terciarios haya podido producir la alteración de los niveles inferiores, afectando a la mineralogía de la capa de tonstein. En la zona de Zamora, las alteraciones observadas son similares y mineralógicamente, sus constituyentes principales son el cuarzo y la caolinita como es nuestro caso.

Sedimentológicamente, los terciarios que han sufrido el lixiviado, presentan facies que se interpretan como sistemas de abanicos aluviales.

**CONCLUSIONES**

Los resultados preliminares expuestos en este trabajo nos permiten concluir que tanto la mineralogía como la composición química de las muestras del procedentes del arcillero y de la mina son diferentes, respecto al

contenido en filosilicatos y en contenidos de K<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> y agua. La presencia de materiales terciarios en contacto con la capa de tonstein en el arcillero, parece ser la causa de la alteración potásica en este nivel.

**AGRADECIMIENTOS**

En este apartado dar las gracias entre otras cosas por el apoyo prestado durante el proceso de recogida de las muestras al ingeniero de minas Jose Luis Silva Ordiz y al grupo de mineros que nos ayudaron a desenvolvemos con seguridad por el entorno de la mina.

**REFERENCIAS**

García Ramos, J.C.; Aramburu, C. and Brime, C. (1984). Kaolin tonstein of volcanic ash origin in the lower Ordovician of the Cantabrian mountains (NW Spain). *Trabajos de Geología*, 14: 27-33.  
 ITGE (1972): Investigación de caolines y cuarzo en Asturias. Informe del año 1972. 1 Vol. ITGE, Madrid.  
 Martin-Serrano García, A. (1988). El relieve de la región occidental zamorana. La evolución geomorfológica de un borde del macizo hespérico. Instituto de estudios zamoranos "Florián de Ocampo", Diputación de Zamora, 97p.

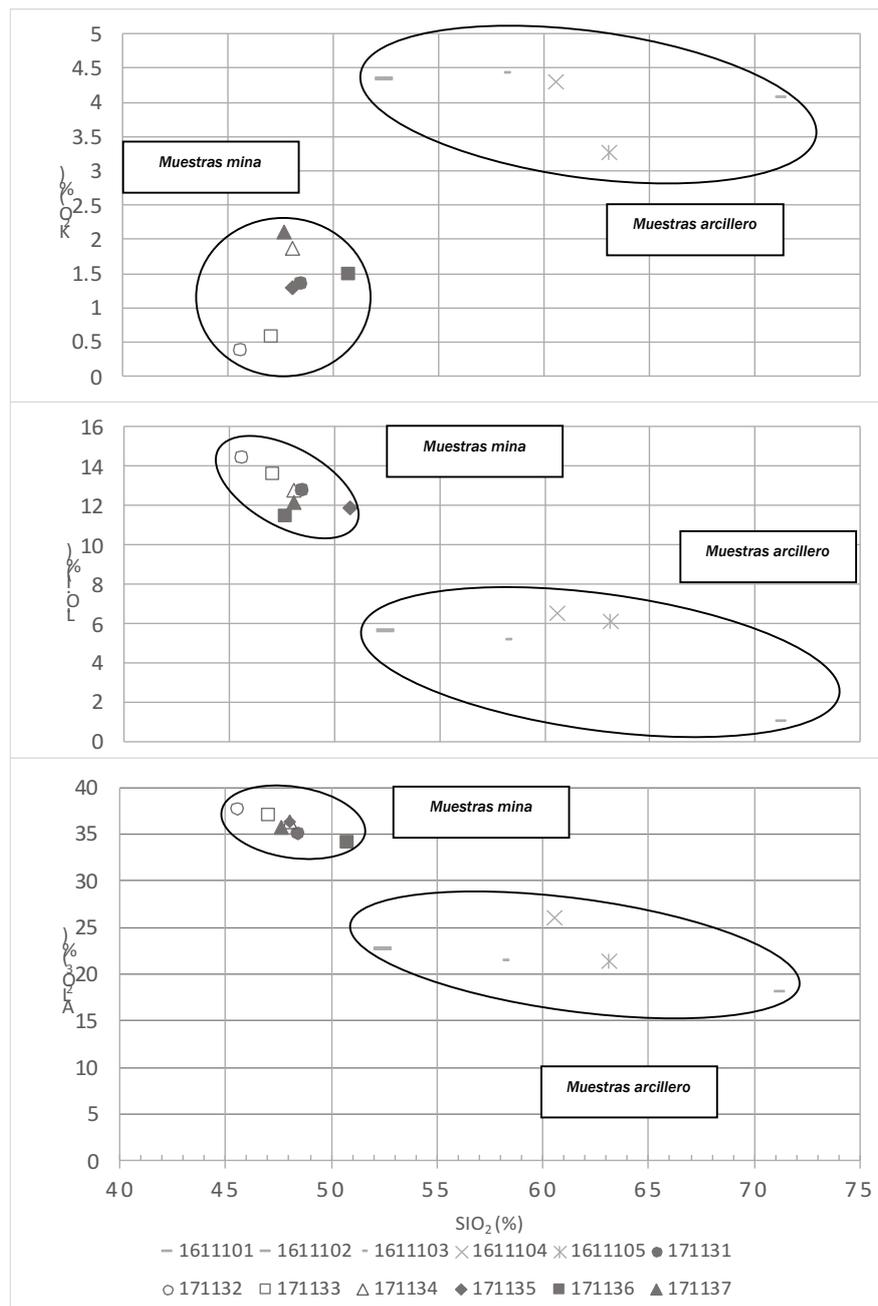


fig 6. Gráficas a partir de los datos de la Tabla 1 en la que se representa los diferentes % de K<sub>2</sub>O, L.O.I y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> frente al SiO<sub>2</sub> respectivamente.