

# Productos resultantes de vermiculitas expandidas térmicamente a 1000 °C

## End products of thermally expanded vermiculites to 1000 °C

C. MARCOS(1), L.C. DE RENNÓ(1), G. CORRETGÉ(1), M.E. DÍAZ(2), J. MARTINS(3).

(1) Dpto. Geología, Fac. Geología, Univ. Oviedo. Inst. Química Organometálica "Enrique Moles". C/. Jesús Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo

(2) Dpto. Química-Física y Analítica, Fac. Química, Univ. Oviedo. C/. Julián Clavería s/n, 33006 Oviedo

(3) Dept de Eng. de Minas, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (Brasil). Campus Morro do Cruzeiro, 35400-000 Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

Vermiculita es el nombre mineralógico que se aplica al filosilicato de aluminio, hierro y magnesio hidratado, tipo 2:1 trioctaédrico y similar en apariencia a las micas. En general, la vermiculita es de origen secundario y resulta de la alteración de micas (flogopitas o biotitas), cloritas, piroxenos, u otros minerales similares como resultado de la meteorización, acción hidrotermal, agua filtrada desde el suelo o combinación de los tres (Basset, 1963). El proceso de vermiculitización ha sido ampliamente estudiado por diversos autores citados en la recopilación hecha por de la Calle & Suquet (1988). El parentesco de la vermiculita con las micas fue puesto de manifiesto por de la Calle et al. (1976) al demostrar que el 90% de las vermiculitas son del tipo 1M, como la mayor parte de las micas trioctaédricas (Levinson & Heinrich, 1954).

La capacidad de intercambio iónico y la estructura de silicato en capas constituyen propiedades de la vermiculita que la hacen útil como base en numerosos productos: películas inorgánicas, recubrimientos y juntas intumescientes y tratamientos de vertidos tóxicos y nucleares.

Cuando se modifican las vermiculitas química y físicamente adquieren otras propiedades que permiten optimizar algunas de las aplicaciones antes citadas o usarlas de otra manera. Es el caso de someter a la vermiculita a alta temperatura de forma rápida, pues se origina un producto ligero que se utiliza en diversos productos de construcción, agricultura, horticultura y otras aplicaciones industriales.

En nuestro caso, tratamos de obtener, a partir de vermiculita de tamaño con bajo

valor comercial (no superior a 1 mm), un producto expandido térmicamente e hidrofobizado que sirva como adsorbente de especies de impacto ambiental en medios acuosos. El objetivo es lograr un producto alternativo y más económico que los utilizados normalmente, como ceolitas y montmorillonitas.

La piroexpansión y la hidrofobización son procesos que dependen de numerosos factores: unos relacionados con el origen, procedencia, pureza y tamaño de la vermiculita de partida; otros con el tiempo de duración de los procesos y los productos resultantes.

Aunque el término vermiculita sigue utilizándose para nombrar los productos resultantes de la piroexpansión, es necesario establecer su identidad ya que con el aumento de la temperatura la vermiculita sufre deshidratación y cambio de fases. Diversos autores (Walker, 1951 y 1957; de la Calle et al., 1984 y 1988), estudiando los procesos de deshidratación y rehidratación de la vermiculita, mostraron a través de análisis termogravimétricos que a partir de 800 °C los productos resultantes eran enstatita, cristobalita, forsterita.

En este trabajo se pone de manifiesto, a partir de rayos X de alta resolución que las dos vermiculitas estudiadas, procedentes de dos depósitos de Brasil situados en los estados de Piauí y Goiás, cuando se calientan rápidamente a 1000 °C durante dos minutos dan lugar a un producto expandido, ligero y con aspecto vermicular, constituido por una mezcla de fases en la que domina un piroxeno con un porcentaje elevado de enstatita. Para ello se utilizaron dos tipos de muestras en las mismas condiciones experi-

mentales: a) las de partida, exentas de cualquier impureza que pudiera acompañarlas, excepto las posibles situadas entre las capas; b) las piroexpandidas a la temperatura indicada, a partir de muestras libres de impurezas. En la Figura 1 se muestran los espectros de difracción y la identificación de los máximos de difracción.

Con el microscopio óptico de transmisión se han observado en la muestra de Piauí, acompañando a la vermiculita o situados entre las capas, los siguientes minerales: microclina, piroxeno, cuarzo, calcita, probablemente anfíbol y opacos. La presencia de estos minerales permiten explicar: 1º) los distintos máximos en los

difractogramas de rayos X y 2º) las diversas reacciones “metamórficas” acopladas. En la muestra de Goiás sólo se ha apreciado cuarzo. Los análisis de microsonda electrónica de las dos vermiculitas piroexpandidas muestran piroxeno con un porcentaje > 50% de enstatita y vermiculita; también se ha analizado feldespato K con un porcentaje en ortosa > 95%, cuarzo, calcita e ilmeno-rutilo, probablemente situados entre las capas.

El pico exotérmico alrededor de 850 °C en los diagramas de análisis térmico diferencial (DTA) de las muestras de partida confirma la presencia de enstatita (Walker, 1951 y 1957; de la Calle et al., 1984 y 1988).

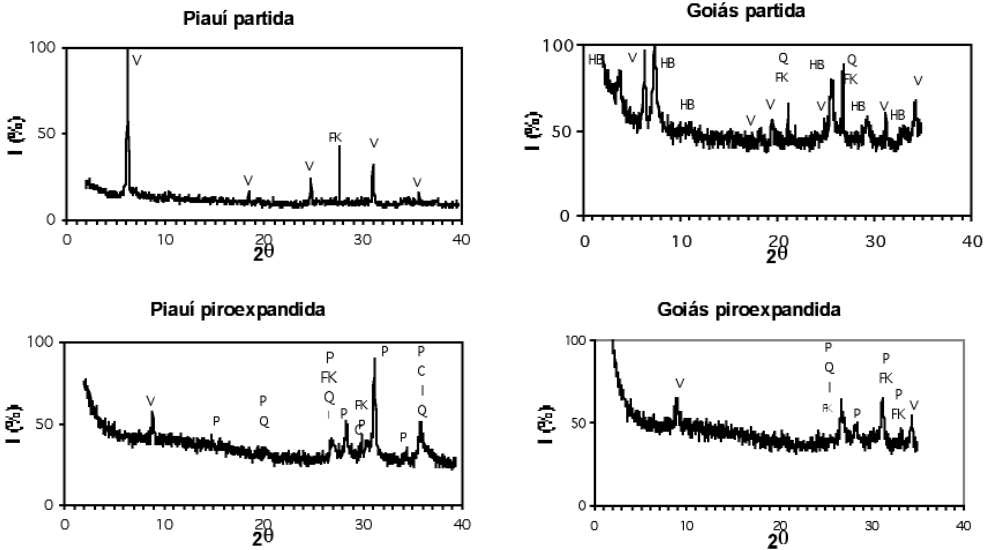


Figura 1.- Difractogramas de rayos X de las muestras de partida y de las piroexpandidas.

Símbolos: V=vermiculita; P=piroxeno (enstatita); HB=hidrobiotita; FK= feldespato potásico; Q=cuarzo; C=calcita; I=ilmeno-rutilo

#### Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda prestada por el

Vicerrectorado de Investigación y Cooperación Empresarial de la Universidad de Oviedo.

**BIBLIOGRAFÍA**

- CALLE, C. DE LA, PLAN ON, A., PONS, C.H., DUBERNAT, J., SUQUET, H. AND PEZERAT, H. (1984).- Mode d'empilement des feuillets dans la vermiculite sodique hydratée a une couche (phase a 11.,85 Å). *Clay Minerals*, 19, 563-578.
- CALLE, C. DE LA AND SUQUET, H. (1988).- Vermiculites. In: *Hydrous Phyllosilicates (Exclusive of Micas)* (S.W. Bailey, editor). *Reviews in Mineralogy*, vol. 19. Mineralogical Society of America, Washington, D.C.
- WALKER, G.F. (1951).- Vermiculite and some related mixed-layer minerals, "X-ray identification and structures of clay minerals", chap. VII, 199-223, *Mineralogical Society of Great Britain Monograph*.
- WALKER, G.F. (1957).- The vermiculite minerals, "The differential thermal investigation of clays", chap. VII, 191-206, *Mineralogical Society of Great Britain Monograph*.