

NUEVO MÉTODO PARA DETERMINAR LA PROPORCIÓN DE ESMECTITA DIOCTAÉDRICA EN SEDIMENTOS Y SUELOS MEDIANTE ANÁLISIS TERMOGRAVIMÉTRICO

F. NIETO ⁽¹⁾, I. ABAD ⁽²⁾ Y J.M. AZAÑÓN ⁽³⁾

⁽¹⁾ Dpto. de Mineralogía y Petrología e IACT. Universidad de Granada-CSIC. Fuentenueva s/n. 18002 Granada.

⁽²⁾ Dpto. de Geología. Universidad de Jaén. Campus Las Lagunillas. 23071 Jaén.

⁽³⁾ Dpto. de Geodinámica. Universidad de Granada. Campus Fuentenueva s/n. 18002 Granada.

La cuantificación de esmectita en muestras de suelos o sedimentos en zonas de laderas inestables o posibles deslizamientos es fundamental para estudios geotécnicos previos a la obra civil. Normalmente, la cuantificación de minerales se realiza mediante métodos basados en difracción de rayos X, a pesar de que los resultados suelen presentar un error que puede ser muy importante, debido a los numerosos factores que deben tenerse en cuenta en estos análisis. Así lo ha confirmado la cuantificación de esmectita mediante el método tradicional de Chung de los poderes reflectantes y el del Estándar Interno aplicados a mezclas artificiales de proporciones conocidas de cuarzo, mica, calcita y esmectita, con unos resultados alejados de la realidad e incluso, en algunos casos, absurdos (tabla 1).

La facilidad de las esmectitas para absorber sustancias orgánicas, nos ha llevado a explorar las posibilidades del análisis termogravimétrico. El método permite cuantificar la esmectita aluminica mediante la medida de la pérdida de peso de la muestra solvatada con etilén glicol (EGC) y previamente saturada en Mg en el intervalo de temperatura entre 100-450°C. La pérdida de peso fue muy parecida para diferentes estándares de esmectita ($\approx 25\%$) a pesar de sus diferentes procedencias y composiciones químicas y es coherente con la proporción de EGC, que se ha calculado teóricamente para dos composiciones extremas de esmectita (homoionizadas magnéticas) solvatadas con EGC.

El cálculo de la proporción total de material expansible en las muestras se realiza mediante la ecuación $y=3,96x-4,05$ ($R^2=0,96$), donde x es el % de pérdida de peso medido en el análisis termogravimétrico e y es el % de esmectita en la muestra (tabla 1). La ecuación, obtenida a partir de las muestras preparadas artificialmente, presenta una pendiente que se ajusta perfectamente a la

proporción de EGC obtenida de los cálculos teóricos y de los estándares de esmectita solvatada ($\approx 25\%$) y una ordenada en el origen coherente con los valores de $\approx 1\%$ obtenidos para muestras sin esmectita. Su aplicación a muestras naturales, analizadas por una compleja y cara combinación de métodos químicos y de rayos X, produjo excelentes resultados (tabla 2).

Tabla 1. Proporciones de esmectita obtenidas en muestras artificiales por métodos de rayos X y el nuevo método.

Muestras	Proporción real	Estándar interno	Chung	Método propuesto (1)
A	34	34	43	33
B	14	16	15	22
C	57	235	50	59
D	28	84	36	31
E	62	157	72	61
F	15	15	25	12
G	43	98	55	44
H	25	21	31	22

Tabla 2. Proporciones de esmectita obtenidas en el laboratorio E.R.M. y con el nuevo método (TG) en dos muestras naturales responsables de deslizamientos.

Muestras	E.R.M.	TG (1)
A-92	38-46	38
COL-09	32-38 (R0 I/S)	29

(1) Valores obtenidos al aplicar la ecuación $y=3,96x-4,05$

Según los resultados obtenidos del espectrómetro de infrarrojos acoplado a la termogravimetría, el EGC reacciona con O_2 y, al mismo tiempo, experimenta una deshidratación que produce pérdida de H_2O , CO_2 y acetaldehído, además de cantidades menores de CO; la pérdida máxima de todos los gases tiene lugar en un intervalo de $T=250-420^\circ C$.

El método propuesto es de bajo coste y fácil aplicación como complemento a las determinaciones basadas en rayos X del contenido de arcillas expansivas en sedimentos y suelos localizados en zonas de riesgo de deslizamiento o derrumbe.