

CONSUMO DE DESFLOCULANTE Y PROPIEDADES SUPERFICIALES DE ARCILLAS CAOLINÍTICAS E ILLÍTICAS

Deyse Gonzaga Gomes Delavi¹, Dachamir Hotza¹, Agenor De Noni Junior²

¹ Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais,
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil

² Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais,
Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, Brasil

Los procesos productivos para la fabricación de baldosas cerámicas por vía húmeda necesitan la preparación de suspensiones acuosas de arcillas con elevado contenido de sólidos y baja viscosidad. Aunque los mecanismos de desfloculación son bien conocidos, la escasez de información cuantitativa con respecto al equilibrio químico establecido entre la superficie de las partículas de arcilla y la disolución dificulta una mejor comprensión del sistema. En esta investigación el consumo de desfloculante y el comportamiento reológico de las suspensiones de arcillas ha sido estudiado. Los resultados han sido correlacionados con las propiedades físicas de las arcillas, con el tipo de desfloculante y con la evaluación del equilibrio químico establecido. Para ello, cinco arcillas, tres caoliníticas y dos illíticas, han sido obtenidas de distintas regiones de Brasil. Estas arcillas han sido caracterizadas de acuerdo con su composición química, mineralogía, distribución de tamaño de partícula, termogravimetría, capacidad de cambio catiónico (CCC), potencial zeta, contenido de carbono orgánico y superficie específica (BET) (Tabla 1).

Caracterizaciones	Arcillas				
	Caolín	AC-1	AC-2	I-1	I-2
Fase predominante	K	K	K	I/M	I/M
CCC (meq/100g)	3,2	2,9	3,7	10,9	13,1
BET (m ² /g)	25	38	77	49	73
Fracción < 0,2 µm (x100)	2,4	14	37	25	26
Fracción < 2 µm (x100)	35	60	75	60	90
D ₅₀ (µm)	4,6	2,2	0,58	2	0,55
Fracción de arcilla	0,95	0,47	0,71	0,64	0,75

Tabla 1 - Resumen de los resultados de la caracterización de las materias primas

El consumo de desfloculante ha sido determinado como el punto de mínima viscosidad de las suspensiones con un contenido másico de sólidos de 50% y con desfloculantes a base de silicatos y poliacrilatos de los cationes Li⁺, Na⁺ y K⁺. Los extractos líquidos de las suspensiones han sido separados y se han analizado las concentraciones de Li⁺, Na⁺ y K⁺. El consumo de desfloculante ha sido expresado como una medida de la concentración de los cationes monovalentes presentes en el sistema (Li⁺+Na⁺+K⁺) (los que han sido añadidos más los aportados por las propias arcillas) por BET (mol/m²). Los valores del BET han quedado entre 25 y 78 m²/g, presentando valores mas grandes cuanto mayor era la fracción de los minerales arcillosos y menor su tamaño de partícula. El consumo de desfloculante ha variado entre el 0,08.10⁻⁵ y 0,37.10⁻⁵ mol/m², siendo más grande para el caso de las arcillas caoliníticas. La capacidad de cambio catiónico ha variado entre el 2,9 y 13,1 meq/100g, siendo más grande para las arcillas illíticas.

Después de intentar identificar un patrón para el consumo de desfloculante de sistemas tan distintos como los elegidos, como se muestra en la figura 1, esto se ha logrado tras analizar el consumo de catión por metro cuadrado de superficie por capacidad de cambio catiónico por metro cuadrado de superficie (CCC/BET) (Figura 2). El coeficiente de correlación ha sido $R = -0,936$. Cada punto experimental corresponde al consumo promedio para los desfloculantes empleados.

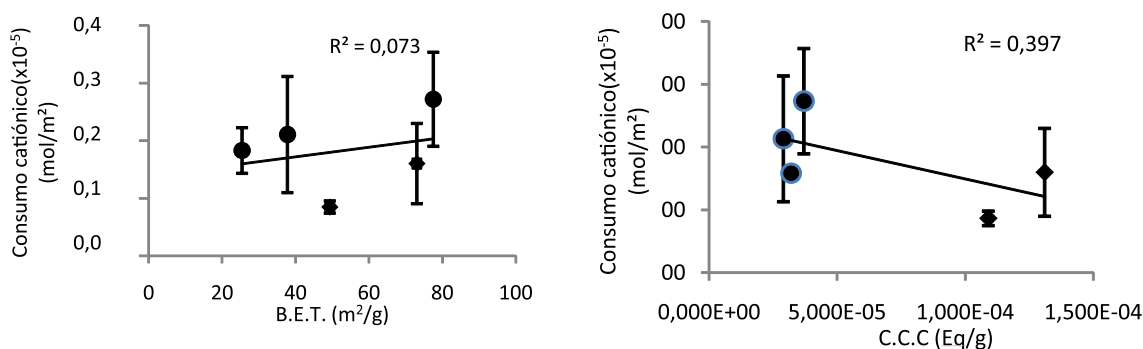


Figura 1. (a) consumo catiónico (mol/m²) en función de la superficie específica (BET), (b) consumo catiónico total (mol/m²) en función de la capacidad de cambio catiónico (CCC). (●) arcillas caoliníticas; (◆) arcillas illíticas.

Cuanto mayor es el CCC/m², menor es el consumo de desfloculante (mol/m²), independiente del tipo de fase arcillosa, su cantidad de carbono orgánico, distribución de tamaño de partícula, potencial zeta y tipo de desfloculante. Para todos los casos estudiados la relación de equilibrio entre los cationes adsorbidos en la superficie de las arcillas y los cationes totales en el sistema ha variado entre un 0,55 y 0,69, sin ningún patrón aparente.

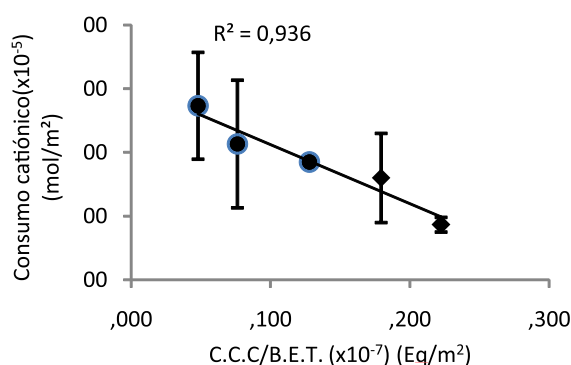


Figura 2. Consumo catiónico (mol/m²) en función de la capacidad de cambio catiónico específica (CCC/BET). (●) arcillas caoliníticas; (◆) arcillas illíticas.

Por otra parte, la viscosidad mínima de las suspensiones desfloculadas ha sido inversamente proporcional al tamaño medio de las partículas. La comprensión del sistema arcilla-agua, tal como se hizo en este trabajo, puede contribuir a optimizar el proceso de desarrollo de una composición de pasta con propiedades reológicas adecuadas para un consumo de agua minimizado.

REFERENCIAS

- [1] DINGER, D.R., **Rheology for ceramists**, Kearney: Morris Publishing, 2002.
- [2] GRIM, R.; E. **Clay mineralogy**. Nueva York: McGraw Hill, 1953
- [3] HUNTER, R.J. **Introduction to modern colloid science**. Nueva York: Oxford Science Publications, 1994.
- [4] PANDOLFELLI, V.C; OLIVEIRA, I.R; STUDART, A.R; PILEGGI, R.G. **Dispersão e empacotamento de partículas: princípios e aplicações em processamento cerâmico**. São Paulo: Fazendo Arte Editorial, 2000. 224 p.
- [5] RAVAGIOLI, A. *et al.* **Reologia ceramica applicata**. Italia: Faenza Editrice S.p.A., 1989.
- [6] REED, J.S. **Principles of ceramics processing**. 2ª ed. Nueva York: John Wiley and Sons, 1995, 565 p.
- [7] SANTOS, P.S. **Ciência e tecnologia de argilas**. 2ª ed. v. 3 São Paulo: E. Blücher, 1992.