

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA ADSORCIÓN DE HUMEDAD DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS CERÁMICOS

M.P. Gómez-Tena, E. Sánchez, J. Gilabert, E. Zumaquero , C. Machí

Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).Asociación de Investigación de las
Industrias Cerámicas (AICE). Universitat Jaume I. Castellón. España.

pilar.gomez@itc.uji.es

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Existen todo un conjunto de materiales, tanto naturales como sintéticos que son utilizados en diferentes entornos industriales, por sus propiedades adsorbentes de agua. Los ámbitos de utilización son tan diversos como puede ser la eliminación de residuos, aditivos en la industria alimentaria, control de riego, industria química o aplicaciones en medicina [1].

También en la industria cerámica, minerales adsorbentes o hinchables, son utilizados como aditivos [2], para conferir al producto crudo una mayor resistencia mecánica durante el proceso de transporte, previo a la cocción sin la necesidad de aumentar la presión de prensado. En este caso, no sólo es importante el estudio de las propiedades adsorbentes de humedad de los aditivos utilizados, como su desorción, ya que puede influir en el proceso de secado industrial.

El presente estudio tiene por objetivo la puesta a punto de una nueva metodología de ensayo que permita determinar las isotermas de adsorción de vapor de agua de materias primas utilizadas tanto en la industria cerámica, como en otros sectores industriales. La determinación de la humedad se realizará de forma gravimétrica de forma automática para un entorno con humedad controlada hasta un 90% de humedad relativa.

2. MATERIAS PRIMAS Y EQUIPAMIENTO

Se obtuvieron curvas de adsorción-desorción de vapor de agua de materiales de diferente naturaleza, utilizados como materias primas en distintos sectores y en la industria cerámica en la industria cerámica tales como sepiolita, caolín, bentonita, silicoaluminatos sintéticos, tierra diatomea, atapulgita, zeolita, hidróxido de aluminio, metacaolín, arcilla montmorillonítica y γ -alúmina. Para cada una de ellas se optimizaron factores experimentales de medida como el tiempo de ensayo, la humedad ambiental y la masa de partida. El equipo utilizado para llevar a cabo el ensayo es un analizador gravimétrico de vapor de agua Aquadyne DVS, el cual registra la variación de la masa experimentada por la muestra en función de la humedad relativa de vapor de agua que se mantiene dentro de la cámara de ensayo, durante un tiempo optimizado (figura 1).

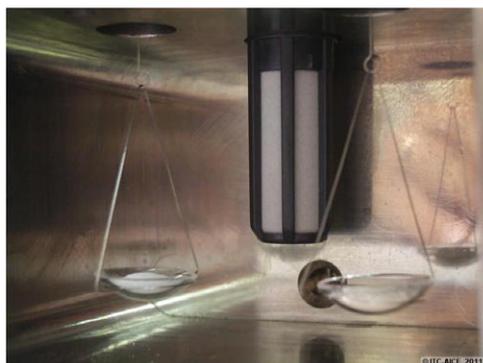


Figura 1. Balanzas gravimétricas **AQUADYNE**.

3. RESULTADOS

En la figura 2 se muestra la representación gráfica de los resultados obtenidos (Agua adsorbida frente a humedad relativa) para cada una de las muestras ensayadas.

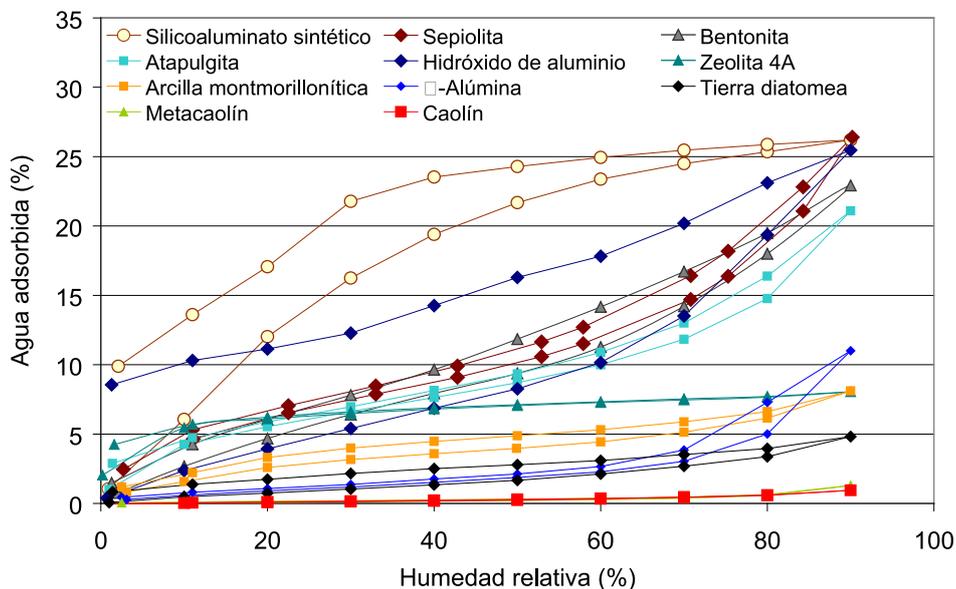


Figura 2. Capacidad adsorbente de diferentes materias primas utilizadas en la industria cerámica

A partir de los resultados obtenidos, se observan diferencias significativas entre las capacidades adsorbentes de las diferentes materias primas, estudiadas principalmente dentro del intervalo habitual de trabajo de las humedades relativas (40-50%). La muestra que presenta mayor capacidad de adsorción de vapor de agua en prácticamente todo el intervalo de humedades es el silicoaluminato sintético, con valores aproximados a un 20% de masa adsorbida. Le siguen materiales como la sepiolita y la atapulgita, que son materias primas excelentes para trabajar a humedades relativas muy elevadas. El hidróxido de aluminio, pese a adsorber mucho, presenta una elevada histéresis en el proceso de desorción. El resto de materias primas no presentan características adsorbentes sobre el vapor de agua, ya que su masa se incrementa por debajo de un 5%. Asimismo, en el trabajo, se ha relacionado la capacidad adsorbente con la superficie específica de las materias primas ensayadas, no observándose una relación directa entre ellas debido a que las características intrínsecas de la naturaleza de la superficie también ejercen un papel importante en el control de la adsorción.

4. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una metodología de análisis para la realización de isotermas de adsorción de agua. Esta metodología permite disminuir en gran medida los tiempos de ensayos necesarios mediante metodologías tradicionales de cámara climática.

La obtención de las isotermas de adsorción, permite predecir el comportamiento de un material frente a la adsorción de agua a distintas humedades ambientales, evaluando la capacidad de adsorción y facilidad de desorción.

AGRADECIMIENTOS

La realización del presente trabajo ha sido apoyada por la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y por el IMPIVA (Generalitat Valenciana). (IMDEEA/2011/82).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] SALLES, F., DOUILLARD, J.M. et al. Hydration sequence of swelling clays: Evolutions of specific surface area and hydration energy. *J. Colloid Interface Sci.*, 333(2), 510-522, 2009.
- [2] BARBA, A.; BELTRÁN, V.; FELIU, C. et al. *Materias primas para la fabricación de soportes de baldosas cerámicas*, Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica-AICE, 1997.