

UTILIZACIÓN DE LA WOLLASTONITA EN LA FABRICACIÓN DE AZULEJOS

**⁽¹⁾ V. BARGUES, ⁽¹⁾ F. CALOMARDE, ⁽¹⁾ A. ORENGA, ⁽²⁾ J. GARCÍA-TEN,
⁽²⁾ M.F. QUEREDA, ⁽²⁾ A. MEZQUITA**

⁽¹⁾ ARENAS MINERALES, S.L.

⁽²⁾ Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).

Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)

Universitat Jaume I. Castellón. España.

1. INTRODUCCIÓN

La wollastonita es una materia prima natural formada por silicato de calcio (CaSiO_3) que puede emplearse como aportadora de CaO en las composiciones de soporte de los azulejos de cocción blanca [1].

Actualmente las materias primas empleadas para aportar CaO en este tipo de producto son la calcita y la dolomita [2], por lo que el uso de la wollastonita podría suponer una reducción del ciclo de cocción debido a la inexistencia de reacciones de descomposición a alta temperatura (850-950°C). En este trabajo se realiza un estudio comparativo de composiciones con calcita y wollastonita, en el que se han determinado las propiedades del producto cocido, así como la disminución del ciclo de cocción y de las emisiones de CO_2 asociadas al uso de la wollastonita.

2. EXPERIMENTAL

Para la realización del estudio se ha partido de una composición representativa de las actualmente empleadas para la fabricación de azulejos (AZ-STD) en la cual se ha sustituido la calcita y la arena feldespática por wollastonita (AZ-1). Ambas composiciones presentan el mismo contenido en CaO en el producto cocido.

Las composiciones se han caracterizado a escala de laboratorio mediante la determinación del comportamiento en el prensado y en la cocción así como de las propiedades del producto cocido. Finalmente, las composiciones se procesaron a escala piloto para evaluar la reducción del ciclo de cocción.

Composición	AZ-STD	AZ-1
Arcilla Nacional	44	44
Arcilla Importación	10	10
Arena feldespática	25	22
Caolín	10	10
Carbonato cálcico	11	-
Wollastonita	-	14

Tabla 1. Composiciones ensayadas (% en peso).

3. RESULTADOS

La figura 1 muestra el cambio dimensional de ambas composiciones durante el calentamiento y enfriamiento. El aspecto más destacado es la interrupción de la contracción de las piezas con CaCO_3 a 950 °C como consecuencia de la generación de CO_2 y de la cristalización de silicatos y silicoaluminatos de calcio. En la composición con wollastonita no se observa este efecto, a pesar de la formación de anortita por reacción de la wollastonita con el mineral arcilloso deshidroxilado.

En la tabla 2 se muestran las propiedades de las piezas a la temperatura de 1140°C. Se observa que la composición AZ-1 proporciona valores más altos de la contracción lineal y más bajos de la absorción de agua respecto a la composición AZ-STD. La variación de la contracción con la temperatura es ligeramente más elevada en la composición con wollastonita, lo que puede facilitar la obtención de piezas planas actuando sobre el horno.

La menor porosidad de la composición con wollastonita se debe principalmente a su menor pérdida por calcinación y confiere a las piezas valores más elevados de la resistencia mecánica en cocido y una expansión por humedad ligeramente inferior.

En la figura 2 se muestra el ciclo de cocción utilizado en el horno de rodillos discontinuo escala piloto para cocer piezas esmaltadas de la composición AZ-STD. El ciclo de cocción presenta altas velocidades de calentamiento excepto en el intervalo de temperaturas comprendido entre 900 y 1000°C, en las cuales se produce la descomposición de la calcita sin que el esmalte haya sellado. Modificando la velocidad de calentamiento en este tramo es posible disponer de una primera aproximación sobre la disminución del ciclo de cocción asociada al empleo de la wollastonita.

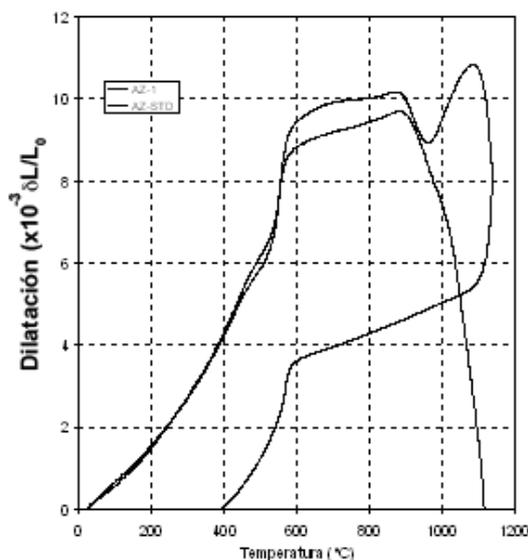


Figura 1. Curvas de expansión-contracción.

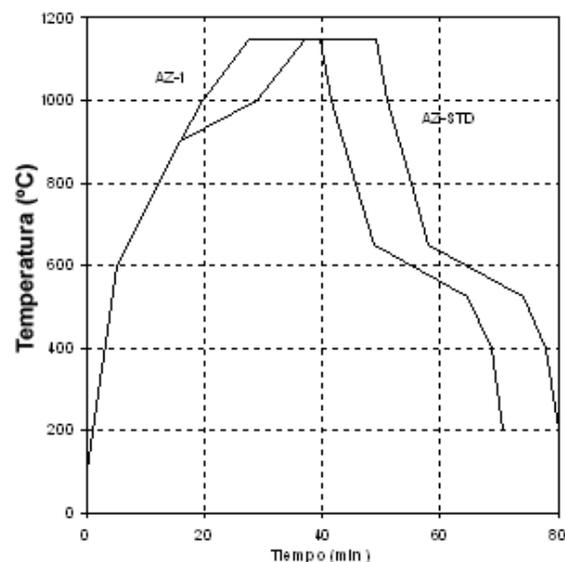


Figura 2. Ciclos térmicos empleados.

La velocidad de calentamiento máxima, en dicho intervalo de temperaturas, que proporcionaba piezas de la composición AZ-STD sin pinchados fue de 7,5°C/min, mientras que para la composición AZ-1 fue de 27°C/min. Este aumento de la velocidad de calentamiento supone una reducción en el ciclo de cocción del 12 % al sustituir el carbonato cálcico por wollastonita. El ahorro energético de la composición con wollastonita, evaluado a partir del consumo de gas natural, fue del 12,5 %. Ello, unido a la ausencia de la reacción de descomposición de la calcita, produce una disminución de la emisión de CO₂ del 14 %.

Composición	AZ-STD	AZ-1
Contracción lineal (%)	0,11	1,40
Absorción de agua (%)	17,3	12,8
Pérdida por calcinación (%)	9,10	4,50
Densidad aparente (g/cm ³)	1,793	1,964
Resistencia mecánica en cocido (kg/cm ²)	180	230
Expansión por humedad (‰)	1,1	0,8

Tabla 2. Propiedades a la temperatura de 1140°C.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la utilización de wollastonita en composiciones de soportes de azulejo de cocción blanca es técnicamente viable y, además, aporta una serie de ventajas, como la mayor resistencia mecánica y menor expansión por humedad de los soportes, así como la posibilidad de reducir el ciclo de cocción. En consecuencia aumenta la productividad de la instalación, disminuyen los costes (fijos y energéticos) y se reducen las emisiones de CO₂.

Debido al mayor precio de la wollastonita, esta materia debería destinarse a productos de elevado valor añadido, como piezas de grandes dimensiones que por los esmaltes utilizados requieren ciclos de cocción largos y que suelen presentar curvaturas diferidas.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el IMPIVA en el marco del Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico para grandes empresas. Ref: IMIDTF/2007/39 y IMIDTF/2008/15.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] SANDOVAL, F.; IBÁÑEZ, A. Fast-firing wollastonite-based wall tile bodies. Am. Ceram. Soc. bull., 78(3), 72-75, 1999.
- [2] SÁNCHEZ, E.; GARCÍA, J.; SANZ, V.; OCHANDIO, E. Raw Material Selection Criteria for the Production of Floor and Wall Tiles. Tile Brick Int., 6(4), 15-21, 1990.