

Pavimentos y revestimientos porcelánicos con espesor reducido. Revigres Light

J. GIRA¹, N. AMARO¹, J. CARVALHO², J. PIQUER²

¹ Revigres Barro Agueda 3754-908 Portugal

² Neos Additives Cabanes 1218 Castellón España

Este trabajo ha obtenido el premio Alfa de oro en la Feria Internacional de Cerámica CEVISAMA 2009

La utilización de aditivos adecuados, unido a ligeras modificaciones en la granulometría y composición, han permitido la fabricación de piezas de pavimentos y revestimientos porcelánicos de gran formato, cuyo espesor se ha reducido a la mitad, sin merma de las propiedades mecánicas. El proceso permite utilizar técnicas convencionales de producción y consigue importantes descensos en los consumos energéticos y de materias primas

Palabras clave: Aditivos, reducción espesor, pavimentos, revestimientos, porcelánico, consumo energético, materias primas

Decreased thickness porcelainic tiles. Revigres Light

The use of adequate additives, minor granulometric and compositional changes allows the production of large porcelainic tiles with decreased thickness, without loosening of mechanical properties and reducing drastically raw materials and energetic consumptions.

Key words: Additives, decreased thickness, large tiles, porcelainic, energetic consumption, raw materials

El desarrollo de baldosas de gran formato y reducido espesor, elaboradas con los actuales sistemas de fabricación, ha hecho ser merecedora a la empresa Revigres, del premio Alfa de Oro 2009, concedido por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, lo que le convierte en la primera empresa portuguesa en recibir este premio. El proyecto, que se ha realizado en colaboración con la empresa Neos Additives S.L, ha tenido una duración de dos años. Periodo en el cual se han estudiado los factores clave en el desarrollo de este trabajo.

Como elementos clave en el desarrollo se consideraron los siguientes:

- Resistencia mecánica de las piezas secas.
- Deformación pirolástica.
- Reología de la barbotina.
- Acople esmalte-soporte.
- Resistencia mecánica en cocido.
- Cumplimiento de las normas ISO sobre baldosas cerámicas.

RESISTENCIA MECÁNICA

Se realizó la búsqueda de ligantes, tanto orgánicos como inorgánicos, que reuniesen las siguientes características:

- Incremento de la resistencia mecánica entre 250-400% frente al porcelánico actual.
- Ausencia de defectos en el esmalte.
- Adecuada reología de la barbotina.
- Respetuoso con el medio ambiente
- Ausencia de toxicidad.

De dicha búsqueda, se desarrolló un ligante que reunía las condiciones expuestas anteriormente, y presentaba la siguiente resistencia mecánica frente a la composición estándar de porcelánico.

	Atomizado Std	Revigres Light
Fuerza (Kg)	1,5-0,52	5,40
Espesor (mm)	4,0	4,5

DEFORMACIÓN PIROPLÁSTICA.

La deformación pirolástica se evaluó a partir de la curvatura obtenida al cocer las piezas a la temperatura máxima de sinterización estando apoyadas, únicamente, por su extremo; tal y como muestra en la siguiente figura:

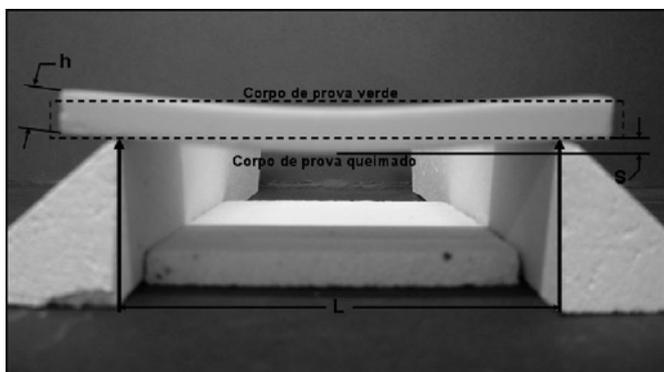


Fig. 1 Montaje ensayo piroplasticidad

$$IP = \frac{4 h^2 S}{3 L^4}$$

IP = índice pirolástico (cm⁻¹);
 h = espesor de la pieza cocida (cm);
 S = deformación (cm);
 L = distancia entre los apoyos (cm)

Para la realización de los cálculos, la distancia de apoyo se mantuvo constante durante todos los ensayos, lo que permitió simplificar la ecuación a:

$$IP = S h^2 \times 100$$

Mediante este método se evaluó el IP de cada materia prima: Arcillas, feldspatos, caolines, arenas feldespáticas y fundentes.

A continuación se muestran dos ejemplos de la variación del índice de piroplasticidad con la contracción lineal y la temperatura.

TABLA 1. VARIACIÓN DEL ÍNDICE DE PIROPLASTICIDAD EN FUNCIÓN DE LA CONTRACCIÓN LINEAL Y LA TEMPERATURA.

Temp	Comp. A		Comp. B	
	C.L.	Δ I.P.	C.L.	Δ I.P.
1160	6,87	0,00	6,33	0,00
1170	6,89	1,09	6,45	0,41
1180	7,07	1,98	6,51	1,35
1190	6,96	4,24	6,76	3,04
1200			6,51	4,59

De los resultados obtenidos se dedujo una ecuación que describe el incremento de la deformación pirolástica hasta la temperatura de máxima sinterización, siempre que no se empleen fundentes energéticos (p. ejemplo: dióxido de manganeso, talco etc.). :

$$\Delta I.P. = (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}) / 10$$

$$I.P._{\text{final}} = (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}) / 10 + I.P._{\text{inicial}}$$

De esta forma, conociendo la contracción o absorción de agua a una temperatura en varios puntos de la curva de sinterización, se puede predecir la deformación pirolástica final de la pieza. Esta sistemática redujo el número de pruebas a realizar durante la selección de las materias primas. Cabe destacar, que ciertos fundentes mantienen la deformación pirolástica hasta prácticamente la temperatura máxima de sinterización. Sin embargo, cuando ya está próximo a absorciones de agua inferiores a 0.5%, se produce un incremento importante de la piroplasticidad en las piezas.

REOLOGÍA DE LA BARBOTINA

El desarrollo de una nueva composición y la incorporación de ligantes, provocaron el incremento de la viscosidad y tixotropía en la barbotina. Los desfloculantes utilizados (silicatos sódicos, hexametáfosfato y tripolifosfato sódico, poliácridatos, etc.), no resultaron eficientes en la reducción de la viscosidad de dichas barbotinas. Por lo tanto, fue necesaria la búsqueda de nuevos desfloculantes, procedentes de otros sectores no cerámicos, con el objeto de estudiar y conocer su comportamiento en esta tipología de productos.

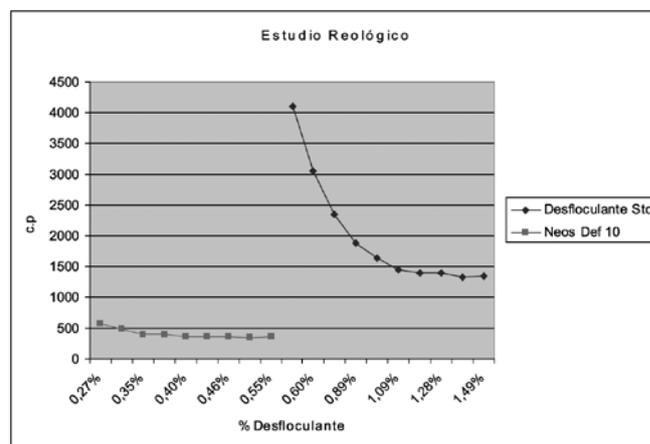


Fig. 2. Comportamiento reológico de una composición Standard

El desfloculante Standard es industrial y está formulado a partir de una relación de 90% de silicato sódico con relación SiO₂/Na₂O = 2 y 10% de poliácridato sódico.

RESISTENCIA MECÁNICA EN COCIDO

La reducción del espesor de las baldosas cerámicas, afecta considerablemente en la disminución de la fuerza de rotura. Para evitar este defecto, en la medida de lo posible, se actuó sobre los parámetros de producción y de la composición, siguiendo las directrices consultadas en la bibliografía existente.

En producción:

- Se actuó en la disminución del tamaño de partícula, molturando la barbotina a rechazos bajo, que permitiese una mayor densificación de la pieza.

En la composición:

- Se redujo la cantidad de cuarzo libre presente en la misma, con el objeto de disminuir la generación de microgrietas procedentes de los bordes de las partículas de cuarzo.
- Se optimizó la composición para alcanzar densidades aparentes de las piezas conformadas y secas entre un 5-10% superiores a las actuales.
- Se buscó aquellas materias primas que podrían generar mayor porcentaje de mullita en la composición de la pieza acabada.
- Se estudió el espesor óptimo para que las piezas de gran formato 60x120, superasen ampliamente el valor establecido por las normas ISO sobre baldosas cerámicas. Dicho valor, se estableció en 6mm para este formato.

CONCLUSIONES

Con lo anteriormente expuesto y mediante la utilización de un software informático se desarrolló una composición de gres porcelánico, con el objetivo de reducir a la mitad el espesor, sin modificar los actuales parámetros de producción (prensado, esmaltado, decorado y cocción). Para ello, se introdujo como restricciones en los cálculos, los parámetros habituales de producción (Temperatura, contracción lineal, absorción de

agua, coeficiente de dilatación, índice de piroplasticidad, resistencia mecánica en seco, etc.), que previamente se habían calculado para cada materia prima utilizada.

VENTAJAS

La realización de estas piezas de gran formato y reducido espesor, lleva asociada una serie de ventajas que hacen, de él, un proyecto innovador. Algunas de estas ventajas son:

- Utilización de los actuales sistemas de producción, que evita la realización de inversiones adicionales
- Facilita el manejo y la colocación de piezas de gran formato.
- Mejora en el impacto ambiental que supone la fabricación de baldosas cerámicas en todo el ciclo de vida del producto (desde la mina hasta la colocación).
 - Disminución del consumo de materias primas.
 - Disminución del consumo energético.
 - Disminución de las emisiones de CO₂ y fluor.
 - Disminución de los residuos generados.
- Reducción de stock en la fábrica y en los almacenes de distribución.
- Optimización del transporte (mayor cantidad de metros por contenedor o camión).
- Mayor competitividad de la baldosa cerámica frente a producto sustitutivo (vinilo, moqueta, etc.), para productos de interior o reposición.

Para mayor información, pueden visitar la página web de Revigres: www.revigres.com o visionar el video, donde se muestra el sistema productivo de esta tecnología en: <http://www.revigres.pt/main32.php?id=1052>

