

MODELIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE TENSIÓN-DEFORMACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS INSTALADOS CON LÁMINAS ADHESIVAS DE DOBLE CARA

**Otávio Luiz do Nascimento¹; Alexandra A. Piscitelli Mansur¹;
Herman Sander Mansur¹**

(1) Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas cerámicos se componen de varias capas de diferentes materiales conectadas directamente por interacciones físicas y químicas. Debido a estos enlaces microestructurales, cada movimiento en cualquier capa se traslada a las otras, generando un estado complejo de tensiones y deformaciones. Los valores de tensión-deformación dependen de las características físicas y químicas de cada capa, como por ejemplo el grosor, módulo de elasticidad y esfuerzo crítico de fluencia, y los límites de fallo.

Para las piezas cerámicas instaladas con láminas adhesivas de doble cara, un producto innovador para la instalación cerámica en el mercado brasileño, el estudio de este estado de tensión-deformación es crucial para poder establecer los límites de la estabilidad de la capacidad de adherencia de este nuevo sistema. Teniendo en cuenta las características de este producto de colocación, los efectos térmicos, dilatación por humedad de las baldosas cerámicas y el movimiento estructural del soporte (por esfuerzos térmicos, fluencia, retracción, acumulación de carga, etc.) serán las causas principales de las tensiones diferenciales entre las capas. El fallo se produce cuando los valores de tensión-deformación superan los límites de resistencia de los materiales y de las interphas. En este sentido, este trabajo presenta los resultados de un estudio basado en el método de los elementos finitos para poder determinar las tensiones que se desarrollan en la interfase entre la baldosa y el adhesivo bajo los esfuerzos térmicos, y se comparan con las correspondientes del sistema de instalación con el mortero de colocación en seco.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Se ha considerado un modelo reducido que consiste en cinco baldosas de 10 cm x 10 cm con un grosor de 5 mm (figura 1). Como sistema de instalación se ha considerado el mortero de colocación en seco (5 mm) y las láminas adhesivas (3 mm). Se ha utilizado una placa de hormigón (25 mm) como soporte de colocación. Todas las características relevantes para las baldosas, el mortero y el hormigón se han tomado de la bibliografía, mientras que las características mecánicas para las láminas adhesivas fueron medidas (tabla 1). Los valores de tensión-deformación fueron determinados de las baldosas instaladas con las láminas adhesivas y con el mortero de colocación en seco. Los modelos fueron sometidos a una diferencia de temperatura de 40°C. Asimismo, también se consideró la presencia de una junta de dilatación perimetral.

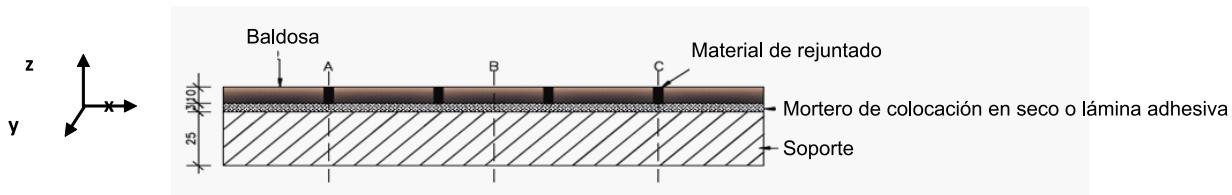


Figura 1 – Representación esquemática del sistema cerámico bajo evaluación mostrando las tres secciones seleccionadas (A, B y C) para evaluar las tensiones bajo el esfuerzo térmico.

Componente	Densidad (kgf/dm ³)	Grosor (mm)	Resistencia al esfuerzo (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	Coeficiente de Poisson
Mortero de colocación en seco	1.69	5.0	0.70	7.50	0.2
Lámina adhesiva	0.45	3.0	0.14	0.05	1.0
Baldosa	2.70	6.0	-	49.0	0.2
Soporte de hormigón	2.55	20.0	-	4.5	0.2
Material de rejuntado	2.45	5.0	-	8.5	0.2

Tabla 1 – Características de los componentes del sistema cerámico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que las tensiones de cizalladura en la interfase baldosa/adhesivo disminuyeron notablemente cuando se utilizaba la lámina adhesiva en vez del mortero de colocación en seco (figuras 2 y 3) debido al valor más bajo del módulo de elasticidad de este material.

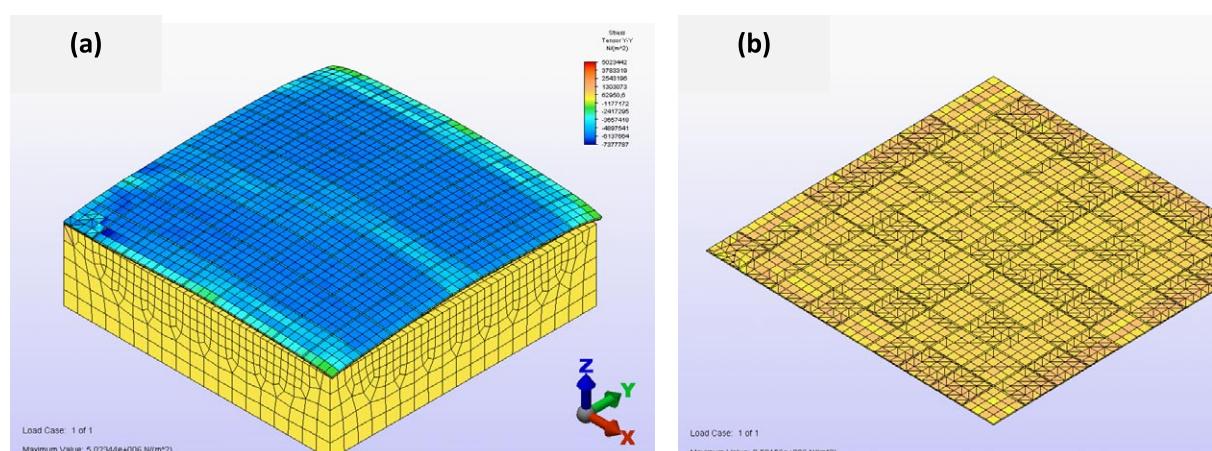


Figura 2 – Tensiones de cizalladura generadas por la variación térmica de 40°C para el sistema cerámico estudiado, considerando (a) mortero de colocación en seco y (b) lámina adhesiva.

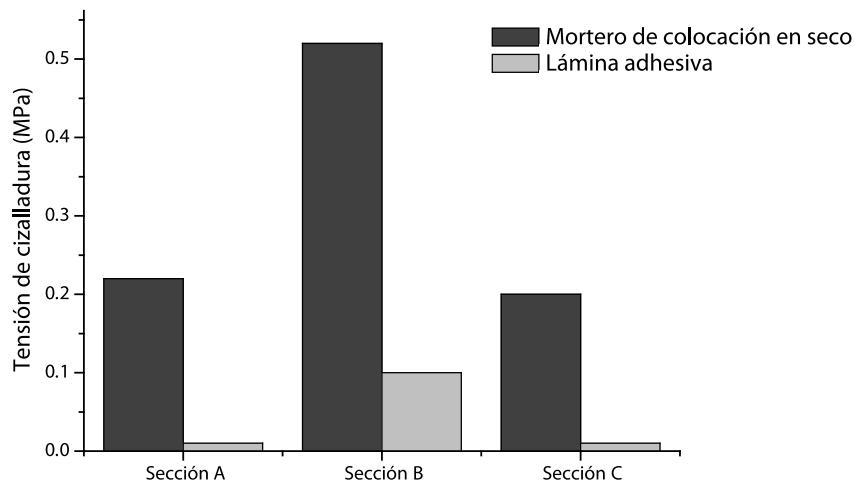


Figura 3 – Tensiones de cizalladura en las secciones bajo evaluación.

Por otra parte, se ha calculado también que el desplazamiento de las baldosas (en la dirección z) era mayor en los sistemas de mortero de colocación en seco (aprox. 0.06 mm) que en los sistemas de láminas adhesivas aprox. 0.002 mm) (figura 4).

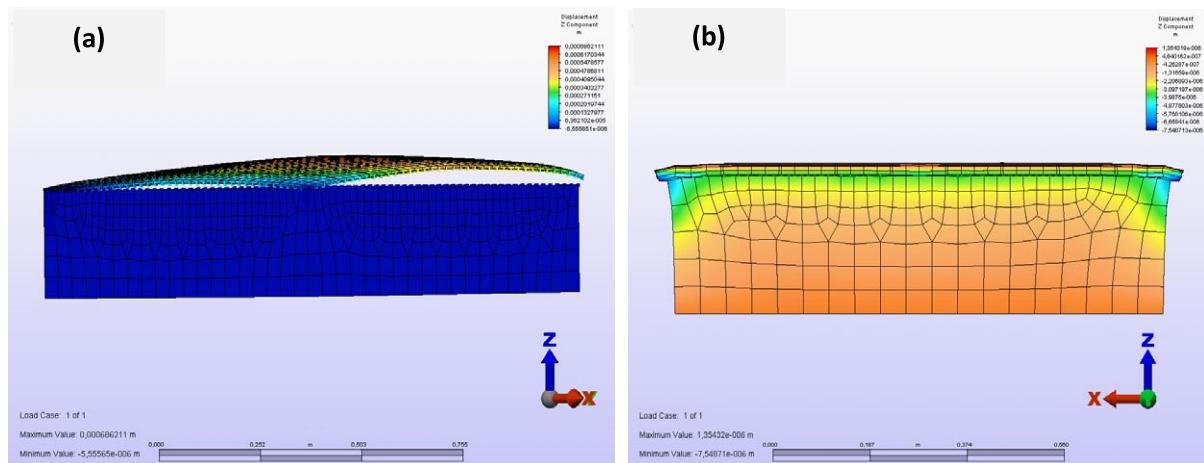


Figura 4 –Desplazamiento de las baldosas generado por la variación térmica de 40°C calculada para las baldosas instaladas con (a) mortero de colocación en seco y (b) lámina adhesiva.

4. CONCLUSIONES

Sobre la base de los valores calculados se puede considerar que los límites recomendados de la capacidad de adherencia para el método innovador de la colocación cerámica podrían ser más bajos que las especificaciones para los sistemas de mortero.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero recibido de CNPq, CAPES, y FAPE-MIG.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. Abreu, V. Leitão, J.C. Lucas. Modelling the behaviour of ceramic tile coverings. Proceedings of Qualicer 2004, PGII-3-PGII-17.
- [2] A.G. Saraiva, E. Bauer, L.M. Bezerra. Análise das tensões entre argamassa colante e placas cerâmicas submetidas a esforços de natureza térmica. Ambiente Construído, Vol. 2, 2002, 47-56.