

PANELES AISLANTES PREFABRICADOS DE TIERRA PARA CIELORRASOS

Marco Aresta¹, Fábio Mendes², Bárbara Correia³

¹Instituto de la Espacialidad Humana, Laboratorio de Morfología, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo e-mail: maaresta@unrn.edu.ar

DeBarro-BioArquitectura y Bioconstrucción, ²debarroarquitectura@gmail.com; ³debarroarquitectura@gmail.com

Palabras clave: placas, aislación, arcilla, paja

Resumen

Este trabajo pretende compartir un ejemplo de aislación térmica con materiales naturales, sanos y de uso local, a saber: tierra arcillosa y paja. Esta propuesta es exploratoria y, como tal, denota y describe las instancias preliminares en la obtención de resultados finales, etapa posterior que se pretende en el futuro poder agregar a la actual. Sin embargo, en una primera instancia de producción y aplicación de la solución propuesta, se tiene obtenido resultados satisfactorios que se enuncian en este artículo. Esos resultados cumplen con el objetivo de aislar las paredes y techos, teniendo en cuenta la aplicación de paneles aislantes prefabricados para uso en obra nueva o en mejoramiento de obra edificada. Los paneles utilizados son de fácil transporte y aplicación y su producción es económica y de fácil ejecución, lo que agrega una ventaja en términos sociales y económicos. La investigación de los procesos, sus condicionantes y resultados fue hecha por métodos de la práctica del hacer y con la verificación empírica por experimentación en base a los aciertos y errores paulatinamente alcanzados. En conclusión, los paneles aislantes prefabricados de tierra funcionaron como solución al problema presentado, es decir, se pudo aplicar una aislación en una cubierta ya existente sin necesidad de desarmarla, lo que simplificó el proceso, disminuyendo los costos de obra, al mismo tiempo que nos sirvió para estudiar su producción y aplicación en otras posibles obras.

1. INTRODUCCIÓN

La construcción de las viviendas es responsable de un enorme impacto ambiental, en su mayoría provocado por el gasto energético. Este gasto energético está directamente relacionado a la falta de aislación en la vivienda. El lugar de mayores pérdidas energéticas, que obligan al gasto excesivo en calefacción, es exactamente el techo. Muchas veces las cubiertas están hechas con tejas o chapas aplicadas directamente sobre la estructura. Se justifica incluir aislación térmica para las cubiertas ya existentes con un material de tierra, de fácil aplicación y económica producción.

La solución propuesta viene dada por distintas experiencias hechas en obra con el objetivo de dar respuesta a la demanda de un material aislante colocado en seco y de manera rápida. Esto surge como idea teniendo como referencia los materiales industrializados existentes en el mercado.

La mayor diferencia que se ha constatado es en relación a los tiempos de ejecución directamente relacionados a los costos de mano-de-obra. Es decir, cuando hacemos una carpeta aislante de pisos o de techos, comparando las carpetas aislantes de materiales naturales con la aplicación de paneles de materiales como el poliestireno expandido o compactado, los rollos de lana de vidrio o lana de roca, entre otros; observamos una mayor practicidad y velocidad de estos últimos. Esta constatación llevó a varios experimentos con el objetivo de producir materiales prefabricados en paneles o rollos, posibles de ser aplicados en seco en la obra.

En este artículo se pretende enseñar la última experiencia producida con materiales naturales, sanos y de acceso local, exactamente para dar respuesta a un caso tipo, la necesidad de aislar un techo sin desarmar la cubierta de tejas ya existente.

2. OBJETIVOS

El presente artículo pretende compartir una técnica de paneles aislantes de tierra para su aplicación en cielorrasos. Estos paneles tienen como objetivo mejorar la aislación térmica de las cubiertas con déficit de aislación sin con eso tener que desarmar el techo. Los mismos paneles son aplicados desde abajo en cubiertas ya existentes. El objetivo es originar un material prefabricado, estabilizado y de aplicación en seco que permita un acabado posterior, usando materiales no contaminantes, tales como la tierra y la paja.

Se tiene como objetivo específico la disminución de tiempos de obra en términos de ejecución y secado de las carpetas aislantes y, con eso, la disminución de costos, con el mínimo impacto ambiental.

3. METODOLOGÍA

Para la investigación en curso se eligió un caso tipo para ejemplificar el método aplicado. Los paneles térmicos son aplicados en el techo entre las vigas de hormigón armado que soportan la cubierta de tejas (figura 1).



Figura 1. Techo de la cubierta existente. Las tejas están directamente aplicadas sobre la estructura ninguna capa de aislación térmica

El techo original evidenciaba la acumulación de humedad, así como se verificaba la entrada de insectos por los espacios entre las tejas. La gran porosidad del material de los paneles y la existencia de espacios (juntas) entre ellos pueden presentar el riesgo de la nidificación de insectos. En base a este fenómeno se optó por aplicar una pintura de cal (calada) para repeler los insectos y evitar la degradación de los paneles. La aplicación de la pintura a cal fue hecha con una máquina de aspersion para garantizar su homogeneidad y rapidez de aplicación.

3.1 Características

La dimensión de los paneles cambia en función de la estructura existente, pudiendo producirse distintas dimensiones cambiando el molde usado. En el caso ejemplificado, las dimensiones de las placas resultan del espacio existente entre yeseras ("clavaderas") que soportan las tejas, de manera a poder encajarlas entre las vigas.

Las variables llevaron a la elección de tres paneles. A saber, en el modelo 1 y 3 las dimensiones son de 74 cm x 34 cm x 8 cm, con un peso de 4 kg y de 7,5 kg respectivamente. La diferencia entre los dos paneles está en su peso dada la cantidad

superior de paja usada y su mayor compactación en el modelo 3. Con el panel 3 se logró una mayor resistencia física, expuesto al manoseado y transporte. Al mismo tiempo, el panel 3, permitió el corte a serrucho lo que le da la posibilidad de reajustarse en forma a la estructura, tal como la ventaja de adaptarse a detalles constructivos.



Figura 2. Distintas pruebas de los paneles elegidos para la producción y colocación en obra. De la izquierda para la derecha: panel 1, 2 y 3

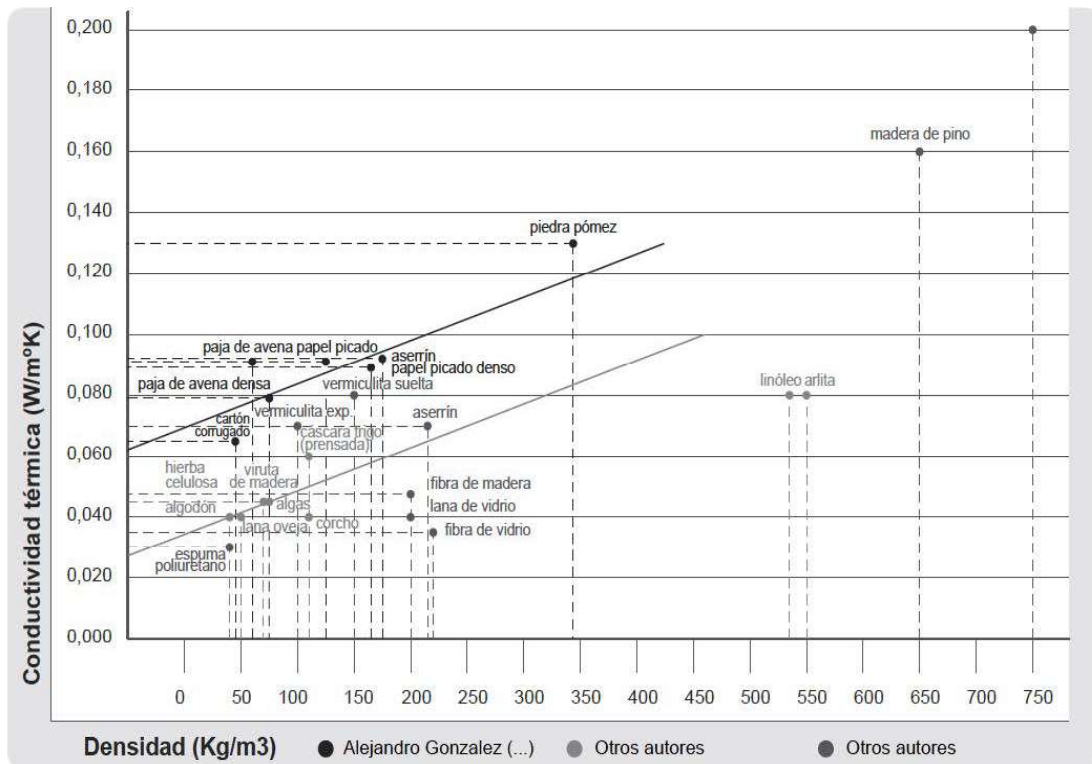


Figura 3. Gráfico de densidad y conductividad térmica. (Fuente: Gutiérrez; González, 2012)

Por otro lado el panel 2 tiene la dimensión de 74 cm x 34 cm x 10 cm con un peso de 9 kg. En este panel se cambió la altura de 8 cm para 10 cm lo que hizo del panel más resistente y fácil de transportar y almacenar sin peligro de que se debilite. Sin embargo, este panel

dificultó, por su peso, la aplicación en el techo desde abajo, lo que llevó a aplicarlo en las paredes.

El panel 3 tiene una densidad de 277 kg/m^3 . Con el anterior dato se toma la tabla comparativa de la figura 3 según Gutiérrez y González (2012) y se determina que el panel 3 tiene un valor de conductividad térmica entre $0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ y $0,12 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Este valor es relativamente bajo dado su baja densidad, lo que garantiza su aplicación para efectos de aislación térmica.

En todas las pruebas fue usado el mismo procedimiento y los mismos materiales. Las pruebas fueran ejecutadas en el mismo día y por las mismas personas. El factor variable fue la altura del molde, la cantidad de tierra arcillosa aplicada y el grado de compactación adoptado.



Figura 4. Molde de madera para la producción de paneles de tierra

3.2 Producción

El procedimiento de la producción fue: a) se preparó en la “hormigonera”, la mezcla de tierra arcillosa hidratada y en estado plástico (“barbotina”) junto con la fibra larga de cereal; b) se dejó reposar en el piso por lo menos 24 horas para mejoramiento de la mezcla; c) se aplicó la mezcla en el molde de madera (figura 4); d) se colocó una tapa y se comprimió con un peso aproximado de 130 kg; e) se retiró el molde y se dejó secar; f) se aplicó una pintura a cal con máquina de proyectar.

En la etapa de rellenar el molde es importante que esté en un piso nivelado. Se puso en el piso serrín para ayudar a despegar del piso los moldes después de su secado.

3.3 Aplicación

Los paneles se aplicaron tanto en paredes, como en el techo entre las vigas de la estructura. Su aplicación en el techo fue hecha desde abajo sin necesidad de desarmar la cubierta. Los paneles fueron colocados “a presión” de manera a que quedasen lo más ajustados a la estructura. Para ayudar a fijar los paneles al techo se usaron unos alambres de alta densidad tensados con tensores (“golondrinas”). Los mismos alambres sirven de agarre a un futuro revoque (rasado) del techo. Para la aplicación en el techo, desde abajo, se eligió el panel 3 por ser más liviano y facilitar su manejo.

En el caso de las paredes, la aplicación de los paneles fue hecha en la vertical lo que llevó a la necesidad de contenerlos con apliques junto con mortero (mezcla de tierra arcillosa y fibra larga) aplicado entre el panel y la pared de ladrillo existente. Para las paredes se eligió el panel 2 por tener mayor densidad y resistencia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se hicieron distintas pruebas de manera a probar la mezcla utilizada y las dimensiones para cada panel. Los resultados obtenidos fueron variables lo que llevo a la elección del mejor panel en función de su facilidad de transporte hacia la obra, de su manoseado y de su aplicación.

Existe la necesidad de realizar futuros modelos para la realización de posteriores pruebas y análisis en laboratorio que permitan conocer los comportamientos físicos y mecánicos, con el fin de incorporar a las construcciones el modelo que mejor satisfaga las exigencias constructivas.

Se detectó también la importancia de sistematizar el proceso de producción, optimizando el tiempo y la técnica de producción con el fin de estabilizar el panel en lo que se refiere a su resistencia mecánica y sus características físicas.

En relación a los objetivos propuestos, se obtuvieron mejoras en la aislación térmica de la edificación adonde se probaron los paneles.

Fue posible aplicar los paneles no solamente para aislación del techo sino también en la pared. La pared de ladrillo fue revestida de paneles aislantes y luego revocada de tierra como se puede ver en la figura 5.



Figura 5. Pared y techo revestidos con placas aislantes de arcilla/paja. Etapa de obra en ejecución

Queda pendiente el seguimiento de los resultados en relación a los niveles de ahorro energético en relación a las mejoras de aislación.

De cualquier manera, la evidencia se hace en base a la experiencia empírica efectuada por los usuarios pasado el primer Invierno. Por observación/experimentación se hizo notorio el

ahorro en la calefacción producida por aparatos eléctricos. Es también notorio por análisis empírica sensorial la temperatura existente en el lugar, habiéndose constatado una menor amplitud térmica, y el mayor tiempo de enfriamiento al final de tarde/noche de Invierno y el menor tiempo de calentamiento al medio día solar en la época estival.



Figura 6. Paneles aislantes de tierra en proceso de secado

Una de las limitaciones para la producción de los paneles es la necesidad de un espacio amplio que posibilite el tiempo de secado y el acopio de los paneles (figura 6). El tiempo de secado puede llevar cerca de 20 días lo que genera la imposibilidad de continuar produciendo si el espacio es reducido.

5. CONCLUSIONES

Se hicieron distintas pruebas de manera a probar la mezcla y las dimensiones de cada panel. Los resultados obtenidos fueron variables lo que llevo a la elección del mejor panel en función de su facilidad de transporte, de su manoseado y de su aplicación en la obra.

En relación a los objetivos propuestos, se obtuvieron mejoras en la aislación térmica de la edificación adonde se probaron los paneles. El dato anterior se constató de manera empírica por observación/experimentación.

Además los paneles posibilitan la aplicación en el piso, agregando dilación térmica al contrapiso. Tal como en los techos, en los pisos, esta solución permite ahorrar tiempo de aplicación y secado, dado que se trata de una material aplicado en seco. Esto resulta de gran ventaja en relación a las carpetas aislantes hechas con mezclas húmedas en la obra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gutiérrez, J. A.; González, A. D. (2012). Determinación experimental de conductividad térmica de materiales aislantes naturales y de reciclado. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), CONICET y UNCOMA, 8400 Bariloche, Río Negro.

AGRADECIMENTOS

Los autores agradecen a la familia, propietarios de la vivienda construida, por la confianza depositada en el momento de aplicar los paneles de manera a poder probar su resultado.

AUTORES

Marco Aresta, doctorado en Semiótica (en curso), mestre en Morfología, especialista en diseño bioclimático, arquitecto por la F.A. de Lisboa, albañil, artista plástico, investigador invitado del IEHu de la F.A.D.U. de la Universidad de Buenos Aires, profesor del Master en Gestión de Proyectos de Bioconstrucción de la Universidad Nebrija en España, autor de varios artículos en revistas y seminarios especializados y de 4 libros, entre ellos “Arquitecturas Biológicas - la pasión por la forma”

Fábio Mendes, pos-grado en Eco-Arquitectura y Metodologías de la Sostenibilidad y arquitecto con grado de mestre por la Facultad de Arquitectura de Lisboa, formación en bioconstrucción en el espacio “Susurros del Viento”, artista plástico, co-fundador del grupo “DeBarro Arquitectura”.

Bárbara Correia, maestre en arquitectura con la tesis “(Re)Habitar as terras”, especializada en “proyecto social y auto-construcción”, arquitecta por la Facultad de Arquitectura de Lisboa, artista, terapeuta, integrante del grupo de proyectos y construcciones de tierra “DeBarro Arquitectura”