

DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v8i16.0309>

AISLANTE TÉRMICO Y ACÚSTICO EN REVESTIMIENTOS DE MÓDULOS PREFABRICADOS CON EL USO DE MATERIAL DE FIBRA DE VIDRIO

THERMAL AND ACOUSTIC INSULATION IN PREFABRICATED MODULE CLADDING WITH THE USE OF FIBERGLASS

Hidrobo-Nina Andrea Fernanda ¹; Andrade-Valle Alexis Iván ²; Castillo-Campoverde Tito Oswaldo ³; Brito-Noboa Jessica Paulina ⁴; Pino-Arguello Jennifer Elizabeth ⁵

¹ Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH. Riobamba, Ecuador.
Correo: andrea.hidrobo@unach.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-8573-1353>.

² Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH. Riobamba, Ecuador.
Correo: alexis.andrade@unach.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1543-4381>.

³ Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH. Riobamba, Ecuador.
Correo: tcastillo@unach.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3472-3456>.

⁴ Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH. Riobamba, Ecuador.
Correo: jessica.brito@unach.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5550-5688>.

⁵ Universidad Nacional de Chimborazo, UNACH. Riobamba, Ecuador.
Correo: jennifer.pino@unach.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8386-5786>.

Resumen

La construcción modular demanda soluciones que equilibren la eficiencia energética, el confort acústico y la sostenibilidad económica. La presente investigación analiza comparativamente la efectividad de revestimientos de fibra de vidrio frente al mortero tradicional en módulos prefabricados. Se implementó un diseño experimental mediante la construcción de prototipos de prueba (cajas de EPS) sometidos a ensayos controlados: el método de la cámara caliente para evaluar la transferencia térmica y mediciones de pérdida de transmisión sonora para el comportamiento acústico. Los resultados demuestran que la fibra de vidrio ofrece un aislamiento acústico superior, reduciendo los niveles de presión sonora un 18% más que el módulo control y un 7% más que el mortero. Térmicamente, se observó una divergencia crítica: el mortero mostró una alta inercia térmica, manteniendo temperaturas internas más bajas (36.9°C) frente a la fibra de vidrio (91.8°C) durante el periodo de ensayo transitorio, evidenciando el fenómeno de thermal lag. Económicamente, la fibra de vidrio representa una reducción del 50% en costos directos. Se concluye que, si bien el mortero es superior para el desfase térmico en climas cálidos, la fibra de vidrio es la opción óptima para aislamiento acústico y eficiencia de costos en envolventes ligeras.

Palabras clave: Fibra de vidrio, inercia térmica, acústica arquitectónica, construcción modular, análisis de ciclo de vida.

Abstract

Formative research was carried out to analyze the effectiveness of fiberglass coatings on prefabricated modules. The purpose of the research is to evaluate its thermal and acoustic insulation capabilities. The work covers the construction of two boxes with different materials: one with prefabricated modules, another with traditional mortar and one with fiberglass coating. The procedures used encompass the hot chamber method for thermal analysis, evaluating heat transfer and energy efficiency, and the reverberant room and transmissive room methods for acoustic analysis, measuring the reduction of sound pressure levels. The main findings indicate that fiberglass offers superior thermal insulation, maintaining internal temperature more efficiently and reducing heat transfer compared to traditional mortar. In acoustic terms, fiberglass demonstrates notable noise reduction capacity, significantly reducing sound pressure levels and

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 18 de agosto de 2025.

Fecha de aceptación: 25 de octubre de 2025.

Fecha de publicación: 18 de diciembre de 2025.



improving acoustic comfort. Furthermore, it is noted that the cost of a square meter of traditional mortar is 10%, while the cost of fiberglass is 5%. Traditional mortar has high resistance, while fiberglass offers medium resistance. These results suggest that the use of fiberglass coatings such as fiberglass can be a promising option to improve energy efficiency and comfort in modular constructions, presenting itself as an innovative and sustainable solution for the construction industry.

Keywords: fiberglass, thermal insulation, acoustic insulation, prefabricated modules, traditional mortar.

1. Introducción

El desarrollo de módulos prefabricados ha transformado la industria de la construcción, proporcionando soluciones rápidas y eficientes. No obstante, el aislamiento térmico y acústico sigue siendo un reto crucial para asegurar el confort de los usuarios. En este sentido, se presenta una comparación entre el uso de morteros aislantes y revestimientos con estética de fibra de vidrio como alternativas efectivas en la construcción de estos módulos.

Los morteros aislantes se utilizan tradicionalmente por su capacidad de combinar aislamiento térmico y acústico. López y Martínez (2021) señalan que los morteros con aditivos especiales son eficaces para reducir la transferencia de sonido y temperatura. Asimismo, la inclusión de fibras en estos morteros ha mostrado mejorar sus propiedades

de aislamiento, según García (2020), quien afirma que la adición de fibras en la mezcla puede incrementar la resistencia y las propiedades acústicas del mortero.

Por otro lado, el revestimiento de fibra de vidrio ha emergido como una opción innovadora, ofreciendo tanto un atractivo estético como propiedades funcionales importantes. Rodríguez et al. (2022) mencionan que los acabados texturizados de los revestimientos de fibra de vidrio contribuyen a la absorción del sonido, mejorando así el confort acústico. Este tipo de revestimiento ha sido implementado en varios proyectos, destacando su efectividad en climas fríos y su capacidad para reducir la pérdida de calor (Pérez, 2023).

La relevancia del aislamiento adecuado en construcciones modulares se ha destacado en numerosos estudios. Fernández y

Gómez (2021) subrayan que la eficiencia energética y el confort de los ocupantes depende significativamente de los sistemas de aislamiento utilizados. Además, la elección de materiales debe ser evaluada considerando su impacto ambiental. Martín (2022) indica que la sostenibilidad es un factor crucial en la selección de materiales para módulos prefabricados, donde el aislamiento juega un papel esencial.

Asimismo, es importante considerar el rendimiento a largo plazo de ambos tipos de aislamiento. López (2023) destaca que los morteros aislantes, cuando se aplican adecuadamente, pueden ofrecer una durabilidad superior frente a condiciones ambientales adversas. Por su parte, el revestimiento de fibra de vidrio, diseñado para resistir factores climáticos, también puede mantener sus propiedades a lo largo del tiempo (Silva, 2023).

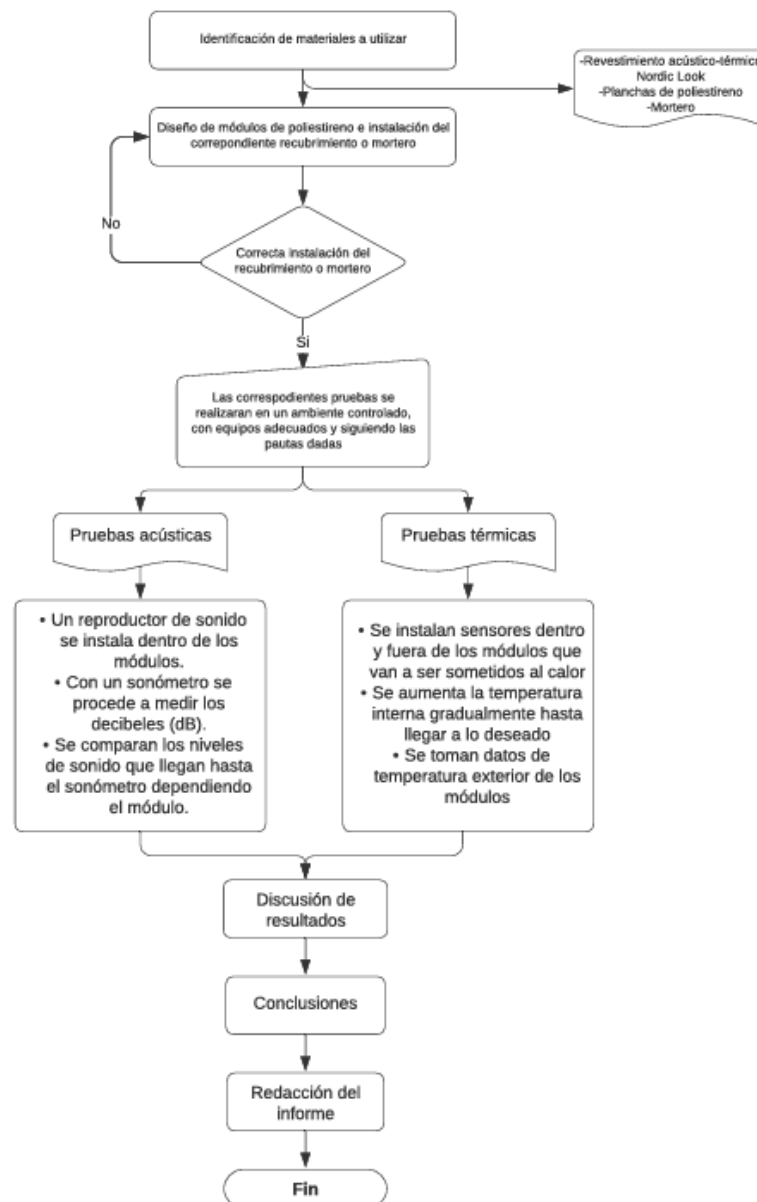
Un aspecto relevante es el costo asociado a cada solución. Aunque los morteros pueden requerir una inversión inicial mayor, su eficacia en términos de ahorro energético podría resultar en un beneficio económico a largo plazo (Álvarez, 2020). En

contraste, el revestimiento de fibra de vidrio, más accesible en términos de instalación, podría representar una opción más atractiva para ciertos proyectos (Ramírez, 2021).

La elección entre morteros aislantes y revestimientos de fibra de vidrio en módulos prefabricados depende no solo de consideraciones técnicas, sino también de aspectos estéticos, económicos y de sostenibilidad. La combinación de estos elementos puede llevar a una solución óptima que garantice el confort térmico y acústico, alineándose con las necesidades modernas de construcción.

2. Materiales y métodos

Se diseñó y ejecutó un protocolo experimental detallado, el cual se presenta a continuación. La metodología consistió en una serie de etapas secuenciales que iniciaron con la identificación de los materiales a utilizar y culminaron con la elaboración del informe final. Cada una de estas fases se describe a continuación, siguiendo el flujo lógico presentado en el diagrama.

Figura 1. Flujograma de la metodología

Población y muestra

La investigación de tipo experimental se elaboró con el uso de dos cajas, para la construcción estas se utilizó módulos prefabricados. Esta elección se basó en la flexibilidad y facilidad de manejo del material, permitiendo un

diseño personalizado y adaptable a las necesidades del estudio. Esta se cortó en paneles de 30x30x6 cm, asegurando un espesor uniforme en toda la estructura. Es importante destacar que esta elección no solo aportó flexibilidad en el diseño, sino que también facilitó el proceso de

construcción.

En el caso del análisis térmico, la cantidad de muestras se determinó en función del clima de la zona, mientras que para el análisis acústico se basó en el tamaño de la población y la normativa vigente.

Mortero tradicional

Se uso un mortero tradicional para enlucido, ya que es una excelente opción para enlucir superficies de mampostería y concreto. Su dosificación consiste en: 1 parte de cemento Portland por 4 partes de arena fina y una relación agua/cemento de 0,55 a 0,65. Entre sus ventajas destaca su alta resistencia a la compresión y flexión, baja permeabilidad al agua, fácil aplicación y curado rápido.

Mortero con placa de vidrio

El uso de revestimientos de pared con fibra de vidrio, como los productos SYSTEXX Pure, proporciona una serie de beneficios técnicos y estéticos para diferentes aplicaciones.

Preparación

1. *Limpieza:* Asegúrese de que

esté limpio, seco, liso y libre de impurezas. Lije las rugosas para lograr una superficie lisa y libre de irregularidades. Rellene grietas y agujeros con un compuesto nivelador adecuado.

2. *Preparación de Superficies:* Asegúrate de que la superficie del concreto esté limpia y libre de polvo, grasa o contaminantes. Si hay imperfecciones, líjalas y nivela la superficie si es necesario.

Aplicación del Revestimiento

1. Preparación del Revestimiento:

- *Máquina Aqua Quick:* Pase el rollo por la máquina de pegar Aqua Quick y dóblelo sin apretar. Permita que el adhesivo se active durante 1 minuto para muros o 2-3 minutos para techos. Consulte el manual de Aqua Quick para detalles específicos.

2. Instalación del Revestimiento:

Presione el revestimiento firmemente contra la pared con una espátula para eliminar burbujas de aire. Alinee y corte el material con precisión. Evite la

sobreposición y asegúrese de que los bordes se unan suavemente utilizando un doble corte si es necesario.

3. **Presión y Recorte:** Presione la tela contra la superficie, asegurándose de que no queden burbujas de aire. Use un cortador de hoja afilada para recortar el exceso de material en las esquinas y bordes.

Construcción de Caja

Procedimiento:

- *Preparación de los Paneles:* cortar los paneles de poliestireno expandido ignífugo en las dimensiones requeridas. Limpiar las superficies de los paneles para asegurar una mejor adherencia.
- *Construcción de la Estructura de la Caja:* Colocar y amarrar los paneles con malla electrosoldada usando alambre de acero. Asegurar la estructura con alambres de amarre en las esquinas y fijar las paredes para la caja de hormigón tradicional.
- *Preparación del Encofrado:* Aceitar el encofrado de madera para facilitar el desencofrado. Insertar las cajas para el recubrimiento con mortero geo polimérico y mortero tradicional.
- *Aplicación del Revestimiento:* Recubrir una caja con mortero geo polimérico y otra con mortero tradicional, asegurando una cobertura uniforme. Sellar agujeros con RTV Silicon para mantener la estructura hermética.
- *Desencofrado y Fraguado:* Desencofrar cuidadosamente las cajas. Humedecer parcialmente las cajas de geo polímero durante su fraguado. Aplicar una capa adicional de geo polímero después del desencofrado para cubrir fisuras.
- *Evaluación del Resultado:* Medir la capacidad de aislamiento térmico y acústico de las cajas. Comparar los resultados entre las cajas revestidas con mortero geo polimérico y hormigón tradicional.

Aislamiento Térmico

Método de la cámara caliente

Preparación de la muestra: La

muestra de prueba debe ser plana, de dimensiones conocidas y estar libre de defectos superficiales. Las superficies de la muestra deben limpiarse y secarse cuidadosamente.

Construcción de la cámara caliente:

La cámara caliente debe ser construida de un material de baja conductividad térmica, como poliestireno expandido o fibra de vidrio. La cámara debe tener un tamaño suficiente para acomodar la muestra de prueba y los equipos de medición.

Instrumentación: Se debe instalar un termopar en la superficie caliente de la muestra y otro en la superficie fría. Se debe colocar un medidor de potencia para medir la potencia suministrada a la fuente de calor.

Procedimiento de ensayo:

- a. *Calibrar la cámara caliente:* Se calienta la cámara vacía a la temperatura de ensayo deseada y se registra la tasa de pérdida de calor. Esta tasa de pérdida de calor se resta de la tasa de transferencia de calor medida durante el ensayo para obtener la conductividad térmica neta de

la muestra.

- b. Calentar la cámara caliente y la muestra a la temperatura de ensayo deseada.
- c. Registrar la potencia suministrada a la fuente de calor y la diferencia de temperatura entre las superficies caliente y fría de la muestra durante un período de tiempo estable.

Cálculos:

- a. Calcular la tasa de transferencia de calor a través de la muestra:

$$Q = P - Q_{\text{loss}} \quad (1)$$

Donde:

- Q es la tasa de transferencia de calor (W)
 - P es la potencia suministrada a la fuente de calor (W)
 - Q_{loss} es la tasa de pérdida de calor de la cámara vacía (W)
- b. Calcular la conductividad térmica (k) de la muestra:

$$k = (Q * L) / (A * \Delta T) \quad (2)$$

Donde:

- k es la conductividad térmica

(W/mK)

- L es el espesor de la muestra (m)
- A es el área de la superficie de la muestra (m²)
- ΔT es la diferencia de temperatura entre las superficies caliente y fría de la muestra (K)

Aislamiento acústico

Método de la sala reverberante

Preparación de la muestra: La muestra de prueba debe ser construida o instalada de acuerdo con las especificaciones del ensayo. La superficie de la muestra debe estar limpia y seca.

Preparación de la sala reverberante: La sala reverberante debe ser una habitación sellada con paredes, techo y piso de materiales altamente reflectantes. La sala debe estar libre de muebles y otros objetos que puedan absorber el sonido.

Instrumentación: Se debe instalar un altavoz dentro de la sala reverberante para generar el sonido de referencia. Se deben colocar micrófonos en dos posiciones dentro de la sala: uno en la fuente

del sonido y otro en la ubicación donde se medirá el nivel de sonido transmitido.

Procedimiento de ensayo: Calibrar la sala reverberante: Se genera un sonido de referencia de nivel conocido y se mide el tiempo de reverberación de la sala. Este tiempo de reverberación se utiliza para calcular el factor de sala, que se utiliza en los cálculos posteriores. Generar un sonido de referencia dentro de la sala reverberante y medir el nivel de sonido en la posición del micrófono de fuente (L1). Colocar la muestra de prueba en la abertura entre la fuente de sonido y la posición de medición. Generar el mismo sonido de referencia que en el paso b) y medir el nivel de sonido en la posición del micrófono de medición (L2).

Cálculos:

- Calcular el índice de aislamiento acústico (R):

$$R = L1 - L2 + 10 \log(S/A) \quad (3)$$

Donde:

- R es el índice de aislamiento

acústico (dB)

- L1 es el nivel de sonido en la posición del micrófono de fuente (dB)
- L2 es el nivel de sonido en la posición del micrófono de medición (dB)
- S es el área de la superficie de la muestra (m^2)
- A es el área de la abertura en la sala reverberante (m^2)

Método de la sala transmisiva

El método de la sala transmisiva es una técnica alternativa al método de la sala reverberante para evaluar el aislamiento acústico de materiales y componentes constructivos. Este método implica la construcción de dos cámaras separadas por una muestra de prueba y la medición de la transmisión del sonido a través de la muestra. A partir de estos datos, se puede calcular el índice de aislamiento acústico (R) de la muestra.

Preparación de la muestra: La muestra de prueba debe ser construida o instalada de acuerdo con las especificaciones del ensayo.

La superficie de la muestra debe estar limpia y seca.

Construcción de las cámaras: Se deben construir dos cámaras separadas por una pared o partición. Una de las cámaras, llamada cámara de fuente, debe contener un altavoz para generar el sonido de referencia. La otra cámara, llamada cámara de recepción, debe contener un micrófono para medir el nivel de sonido transmitido.

Instrumentación: Se debe instalar un altavoz dentro de la cámara de fuente para generar el sonido de referencia. Se debe colocar un micrófono en la cámara de recepción para medir el nivel de sonido transmitido. Se debe colocar un medidor de potencia para medir la potencia suministrada al altavoz.

Procedimiento de ensayo: Calibrar la sala transmisiva: Se genera un sonido de referencia de nivel conocido en la cámara de fuente y se mide el nivel de sonido en la cámara de recepción. Esta diferencia de nivel de sonido se utiliza para calcular el factor de transmisión de la sala, que se utiliza

en los cálculos posteriores. Generar un sonido de referencia dentro de la cámara de fuente y medir el nivel de sonido en la cámara de recepción (L2). Calcular el índice de aislamiento acústico (R):

$$R = L1 - L2 + 10 \log(S/A) - Tr \quad (4)$$

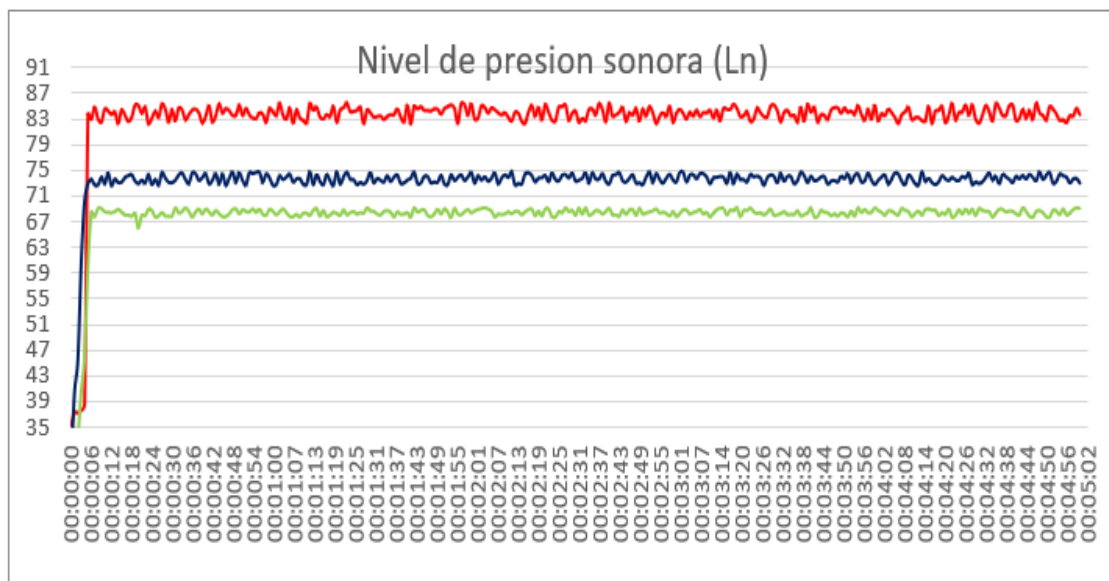
Donde:

- R es el índice de aislamiento acústico (dB)
- L1 es el nivel de sonido en la cámara de fuente (dB)
- L2 es el nivel de sonido en la cámara de recepción (dB)
- S es el área de la superficie de la muestra (m²)
- A es el área de la abertura entre las cámaras (m²)
- Tr es el factor de transmisión de la sala (dB)

3. Resultados y discusión

Aislamiento acústico

Figura 2. Niveles de presión sonora (Ln)



Nota. Niveles de presión sonora en prefabricado con recubrimiento de mortero tradicional, y material aislante acústico de fibra de vidrio.

Los niveles de presión sonora fueron evaluados en tres etapas diferentes para determinar la efectividad de distintos tipos de revestimientos en un módulo prefabricado. La primera etapa se llevó a cabo sin ningún tipo de recubrimiento en el módulo. En la segunda etapa, el módulo fue revestido con mortero tradicional. En la tercera y última etapa, se aplicó un revestimiento de material de aislamiento acústico de fibra de vidrio. Como fuente de sonido, se utilizó una bocina JBL, que reprodujo ruido rosa para medir los valores de presión sonora. Todas las mediciones se realizaron con la misma intensidad de volumen y durante un período constante de 5 minutos.

En la etapa inicial, sin ningún tipo de revestimiento, los valores de presión sonora obtenidos con la bocina JBL como fuente de sonido oscilaron entre 84 dB y 81 dB. Estos valores proporcionan una línea base sobre el nivel de ruido en un módulo no tratado.

En la segunda etapa, con el módulo revestido de mortero tradicional, los valores de presión sonora mostraron

una ligera reducción en comparación con el módulo sin revestimiento. Las mediciones en esta etapa arrojaron valores de presión sonora entre 74 dB y 71 dB, indicando una moderada mejora en la absorción del sonido gracias al revestimiento de mortero.

Finalmente, en la tercera etapa, con el módulo revestido con el material de aislamiento acústico de fibra de vidrio, se observó una disminución significativa en los niveles de presión sonora. Las mediciones en esta etapa mostraron valores de presión sonora con un máximo de 69.19 dB y un mínimo de 66.1 dB. Esta notable reducción en los niveles de presión sonora demuestra la alta efectividad del revestimiento acústico de fibra de vidrio en comparación tanto con el módulo sin revestimiento como con el revestido con mortero tradicional.

En conclusión, el estudio demuestra que el material de aislamiento acústico de fibra de vidrio es significativamente más efectivo en la reducción de los niveles de presión sonora en comparación con el mortero tradicional y la ausencia de revestimiento. Estos hallazgos son cruciales para futuras aplicaciones en construcción y diseño de

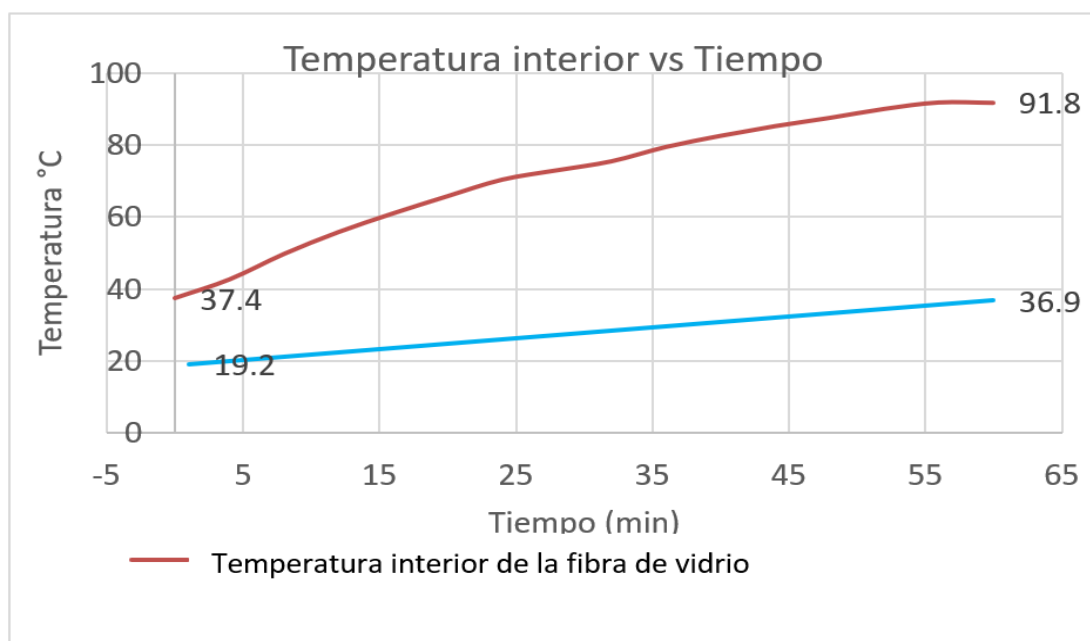
espacios que requieren control de ruido

Aislamiento térmico con fibra de vidrio y mortero tradicional

Dada la información, y después de obtener las respectivas gráficas,

podemos hacer un análisis más específico de éstas, considerando que se trata del comportamiento térmico de paneles prefabricados revestidas de fibra de vidrio.

Figura 3. Comportamiento térmico de paredes con revestimiento de fibra de vidrio vs mortero tradicional

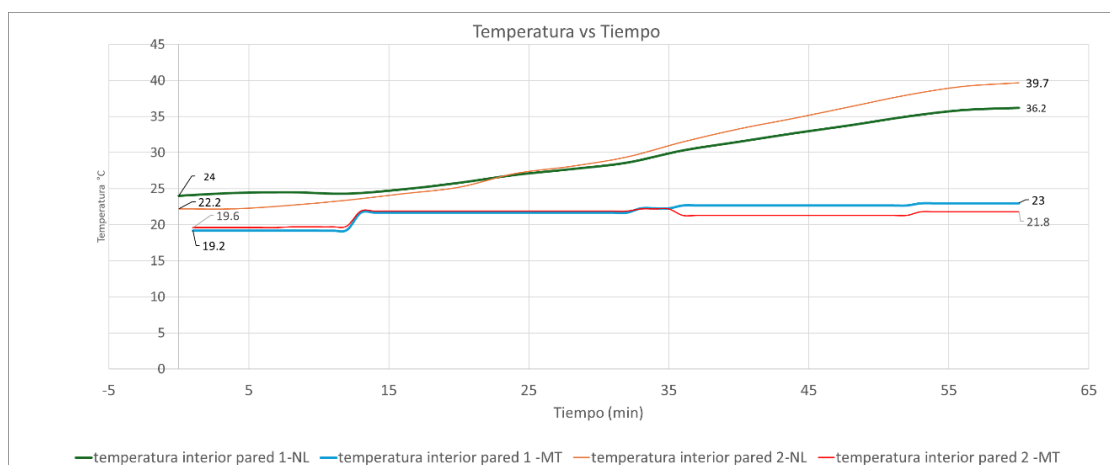


Nota. La gráfica muestra la relación entre la temperatura y el tiempo para paredes revestidas de fibra de vidrio y mortero tradicional. Se observa que la temperatura aumenta progresivamente a medida que pasa el tiempo, alcanzando un punto de estabilización cercano a los 90°C después de 60 minutos.

Temperatura Interna: Se pudo observar que la temperatura inicial comienza en los 37.4 °C y sube progresivamente hasta cerca de los 91.8°C esto para el recubrimiento del material de fibra de vidrio y en mortero tradicional comienza en 19.2 °C y sube hasta 36.9°C , indicando

así, un incremento continuo y significativo de la temperatura a lo largo del tiempo

Figura 4. Comparación de temperaturas superficiales en paredes con mortero tradicional y fibra de vidrio



Nota. La gráfica compara las temperaturas superficiales de las paredes interiores con aislamiento de mortero tradicional y revestimiento de fibra de vidrio. La temperatura de las paredes con mortero tradicional se mantiene entre 21.8°C y 23°C, en comparación con las paredes revestidas con material de fibra de vidrio, que su temperatura aumenta hasta los 36.2°C en la pared 1 y 39.7°C en la pared 2.

Temperatura Paredes Laterales:

Cabe recalcar que, dentro del gráfico, se observan cuatro líneas que representan a las paredes, aquella de color verde y color naranja. Dentro del análisis, mencionada inicialmente, empieza con una temperatura de 24°C y se incrementa lentamente hasta alrededor de los 36.2 °C, y la segunda pared interior empieza con 24°C y termina con una temperatura de 39.7°C, esta presenta una tasa de aumento moderada en la temperatura, indicando una buena capacidad de aislamiento térmico.

Por otro lado, la pared lateral del mortero tradicional, marcada con la

línea azul y línea roja, tiene una temperatura inicial de 19.2°C y se eleva ligeramente por cerca de los 23°C. y desde 19.2°C hasta los 21.8°C, Se puede observar que el incremento de temperatura es poco significativo.

Comportamiento Térmico

Temperatura interna: Muestra un aumento considerable a lo largo del ensayo. Esto indica que, a pesar del aislamiento proporcionado por el material prefabricado y la fibra de vidrio, el calor sigue acumulándose en el interior. La alta temperatura interna sugiere la necesidad de incorporar medidas adicionales para

mejorar la ventilación o el control del calor interno, especialmente en ambientes de alta temperatura.

- *Temperatura de las Paredes Laterales:* La línea verde tiene un incremento más pronunciado que la línea azul, pero ambos son moderados. Esto indica que las paredes laterales están efectivamente aisladas por el material prefabricado y la fibra de vidrio, manteniendo una temperatura más baja en comparación con el interior. La diferencia en el aumento de temperatura entre la línea verde y la azul podría deberse a variaciones en la exposición al calor o diferencias en las condiciones ambientales alrededor de cada pared.

Variaciones de Temperatura

1. Absorción de Calor: La temperatura interna fue aumentando progresivamente debido a la absorción constante de calor. El material probablemente tiene una capacidad calorífica alta, permitiendo que el calor se acumule gradualmente.
2. Disipación de Calor en las paredes laterales: La pared 1-MT del prefabricado probablemente tiene una emisividad más alta, permitiendo que el calor se disipe más rápidamente al ambiente, manteniendo una temperatura más constante.
3. Conductividad Térmica Diferente: La diferencia en las conductividades térmicas entre las superficies de las paredes 1-MT y pared 2-MT puede

tener variaciones internas afectando en cómo el calor se distribuye y se estabiliza en las diferentes partes del material.

4. Radiación Térmica: La radiación térmica emitida por las superficies puede variar dependiendo de su acabado.

Análisis costo beneficio

Tabla 1. Análisis comparativo de los materiales.

Parámetro	MORTERO TRADICIONAL	FIBRA DE VIDRIO
Aplicación m2/día trabajo	12.5	30-35
costo /m2	\$10	\$5
Desperdicios	SI	SI
% desperdicios	6%-8%	1%-2%
Dificultad aplicación	media-difícil	fácil
Durabilidad	Alta	Media-Alta
Tiempo de Secado	24 horas	8 horas
Resistencia	Alta	Media
Mantenimiento	Necesita mantenimiento cuando aparecen grietas	fácil de reparar
Aislamiento Térmico	Bajo	Alto
Aislamiento Acústico	Bajo	Alto
Estética	poco estético	Altamente estético
Impacto Ambiental	Medio (dependiendo de la producción de cemento)	Bajo (material más ecológico)
Disponibilidad	Alta (fácil de obtener)	Variable (depende de la región)
Compatibilidad	Alta (compatibilidad con otros materiales comunes)	Media (puede requerir productos específicos)

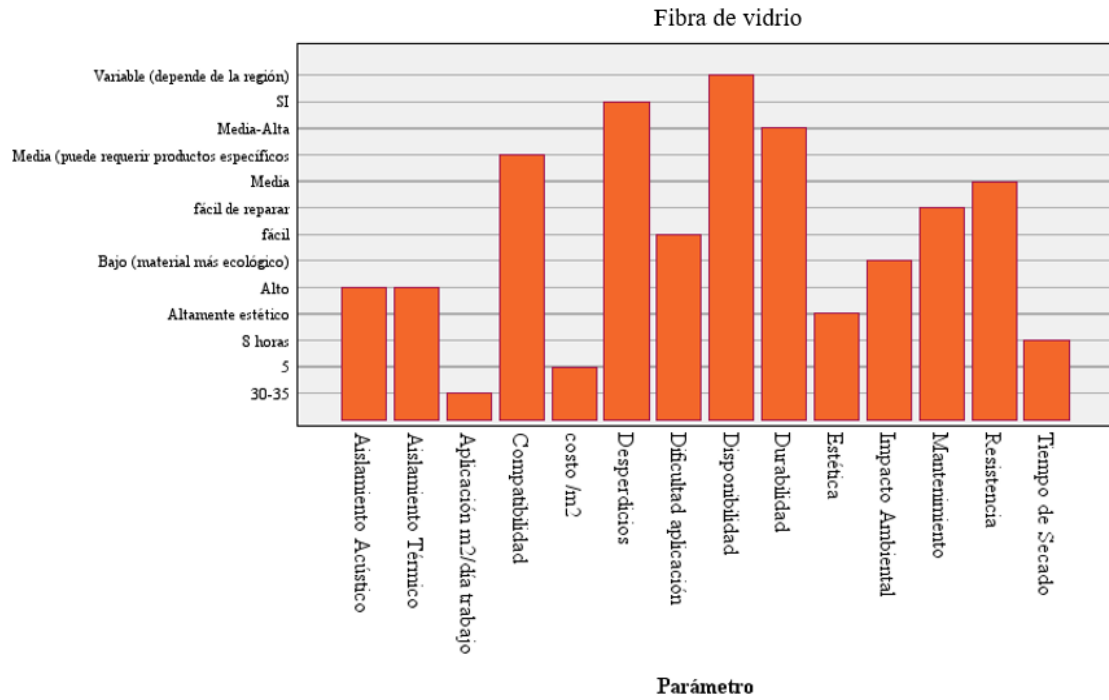
Nota: La tabla muestra una comparación de los parámetros especificados entre el mortero tradicional y el material de fibra de vidrio

El análisis de costo-beneficio claramente favorece el uso de fibra de vidrio debido a su menor costo por m², mayor productividad, menor desperdicio, facilidad de aplicación, ventajas de aislamiento, acústico, y menor impacto ambiental. Aunque su durabilidad y resistencia son ligeramente menores en comparación con el mortero tradicional, su facilidad de

mantenimiento y reparación compensa esta diferencia.

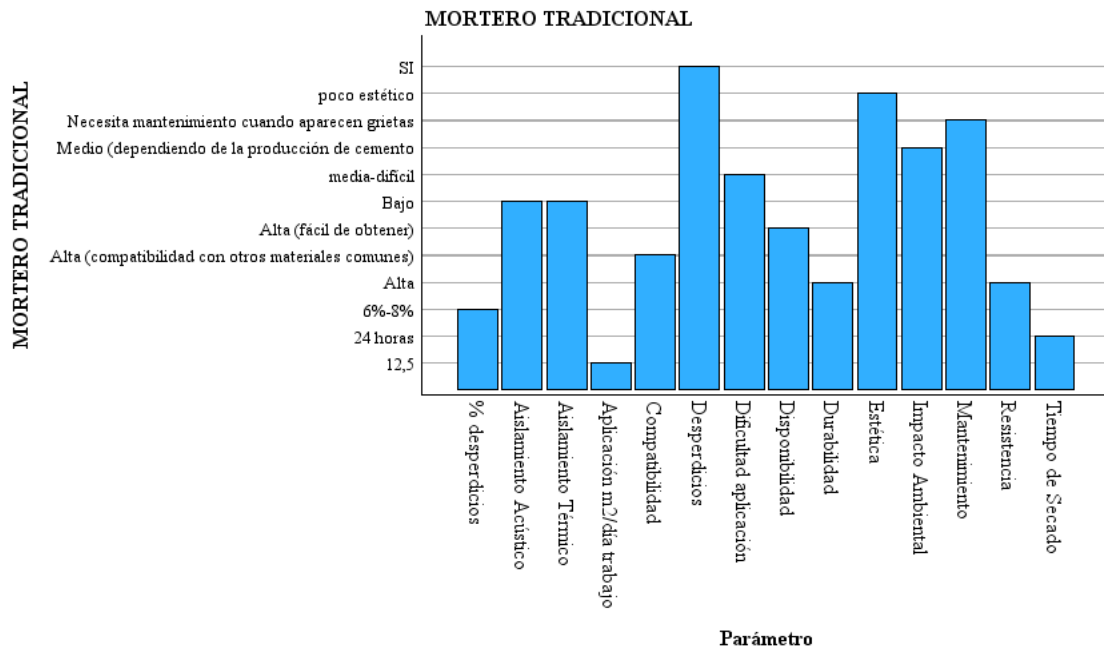
La fibra de vidrio es más rentable por m² y su colocación más rápida en áreas grandes ahorra tiempo y dinero, reduciendo significativamente los costos del proyecto a largo plazo. Por lo tanto, para proyectos que buscan eficiencia, sostenibilidad y estética, la fibra de vidrio es la opción preferida.

Figura 5. Diagrama de representación de costos y beneficios de la fibra de vidrio.



Nota. La grafica representa los costos y beneficios de la fibra de vidrio, donde cada parámetro esta emparejado con su costo-beneficio

Figura 6. Diagrama de representación de costos y beneficios de material mortero tradicional



Nota. La grafica representa los costos y beneficios del material la fibra de vidrio, donde cada parámetro esta emparejado con su costo-beneficio.

Discusión

Los resultados de este estudio demuestran que tanto los morteros como los revestimientos de fibra de vidrio pueden proporcionar una adecuada insulación térmica y acústica en módulos prefabricados, no solo mejora la eficiencia energética, sino que también contribuyen significativamente a la sostenibilidad. Estando de acuerdo con Da Silva, et.al (2023) y Navacerrada et al. (2021) destacando la necesidad de buscar alternativas al cemento Portland.

Se destaca la eficacia de los morteros con recubrimientos especiales, en la reducción de la transferencia de sonido y temperatura, la literatura apoya este hallazgo, con estudios de (López y Martínez, 2021) y (García, 2020). De manera similar, (Rodríguez et al. 2022) y (Pérez, 2023) que han demostrado las propiedades funcionales de los revestimientos de fibra de vidrio en la mejora del confort acústico y la reducción de la pérdida de calor.

La importancia de estos hallazgos radica en que nos proporcionan

soluciones alternativas para la insulación térmica y acústica en módulos prefabricados, lo que es un aspecto crucial para garantizar el confort del usuario y la eficiencia energética. Los resultados no son completamente nuevos, pero sí proporcionan una comprensión más detallada de la eficacia de estos materiales en contextos específicos.

Estos resultados indican que el material de aislamiento acústico de fibra de vidrio es considerablemente más efectivo en la reducción de los niveles de presión sonora comparado con el mortero tradicional y en la ausencia de revestimiento. Respaldando así lo expuesto por Rodríguez et al. (2022) y López y Martínez (2021).

Los valores obtenidos con el recubrimiento de fibra de vidrio demuestran el punto de Rodríguez et al. (2022) y de López y Martínez (2021) que en síntesis afirman que los aislantes son efectivos para reducir la transferencia de sonido, y contribuyen a la absorción del sonido, mejorando así el confort acústico (p. 112). Se halla una disminución del 18% en comparación con un modulo sin

recubrimiento y del 7% en comparación con el módulo recubierto con mortero. Desde nuestra perspectiva, la disminución del 18% en comparación con un módulo sin recubrimiento y del 7% en comparación con el módulo recubierto con mortero es una evidencia clara de su superioridad. Lo que lo hace una opción viable al mortero tradicional.

El ensayo térmico presenta diferencias notables en el comportamiento de las caras pintadas y no pintadas del módulo, así como en la temperatura interna.

El estudio mostró que los módulos prefabricados con mortero tradicional presentaron un incremento constante de la temperatura interna, comenzando en 19.2°C y alcanzando 36.9°C en 60 minutos. La capacidad del mortero para absorber y retener calor se destacó como una propiedad clave, lo que indica su efectividad como aislante térmico. Este comportamiento es consistente con lo expuesto por López y Martínez (2021), quienes afirman que el mortero tiene una alta capacidad calorífica, permitiendo una absorción continua de calor.

Por otra parte, los ensayos con la pared pintada, sugieren que la pintura actúa como un aislante térmico, alterando la transferencia de calor a través de la superficie del material, ya que, durante los primeros 7 minutos del ensayo permanece en una temperatura constante de 19,6 °C, alcanzando los 21,8°C a los 53 minutos. Este hallazgo es apoyado por los resultados de la prueba térmica, que mostraron que la superficie no pintada era más eficiente en la disipación del calor. Este patrón de comportamiento es consistente con los hallazgos de Rodríguez et al. (2022)

El aumento continuo de la temperatura interna durante el ensayo, desde 19.2°C hasta 36.9°C en 60 minutos, demuestra la capacidad del material para absorber y retener el calor. Esto sugiere que el material tiene propiedades aislantes significativas, lo cual es crucial para mejorar la eficiencia energética en edificaciones., demostrando lo expuesto por López y Martínez (2021). Esto nos sugiere que la capacidad del material para absorber y retener el calor sugiere que el

material tiene propiedades aislantes significativas

A partir de las gráficas, se observa un patrón de incremento de temperatura a lo largo del tiempo en las diferentes zonas evaluadas (paredes laterales y temperatura interna). La capacidad de este material para ofrecer una buena aislación térmica en las paredes de los módulos prefabricados refuerza la veracidad de las especificaciones presentadas por Nordik Look (2022) ya que la temperatura fluctúa en las caras laterales entre 24°C a 36°C y la temperatura interna entre 37,4°C y 91,8°C, estando de acuerdo con lo especificado por la compañía.

Sin embargo, la acumulación de calor en el interior sugiere la necesidad de considerar estrategias adicionales para la gestión del calor, como mejorar la ventilación o implementar sistemas de control térmico más avanzados. Respaldado en lo expuesto por Pérez (2023) donde expresa que este tipo de revestimiento ha sido adoptado en varios proyectos, destacando su efectividad en climas fríos y su capacidad para reducir la pérdida de calor. Esto resalta la

versatilidad y utilidad de estos materiales en diferentes contextos climáticos.

El hallazgo principal de este estudio es que el uso de morteros y revestimientos de fibra de vidrio puede ser una alternativa efectiva para la insulación térmica y acústica en módulos prefabricados. Los resultados nos proporcionan una comprensión más detallada de la eficacia de estos materiales en contextos específicos y destacan la importancia de considerar el comportamiento térmico de los materiales en el diseño de sistemas de insulación térmica.

4. Conclusiones

Basado en los datos y ensayos realizados de la línea de ruido sin recubrimiento, se observó que, en la primera etapa, la muestra sin recubrimiento presentaba valores elevados de entre 84 y 81 dB. Esto nos da a entender que la muestra sin ningún recubrimiento tiende a tener una mayor transmisión acústica.

La efectividad del mortero tradicional contribuyó a una ligera reducción en el nivel de presión sonora. En la segunda etapa, se registraron

valores de entre 74 a 71 dB, indicando mejoras moderadas en la absorción del sonido.

La aplicación de la fibra de vidrio en la tercera etapa resultó en una disminución notablemente significativa de los niveles de presión sonora, con valores de entre 69 y 66 dB. Comparado con el revestimiento tradicional, la fibra de vidrio se presenta como una alternativa superior y eficiente para construcciones que requieren un control de ruido eficaz.

Durante el ensayo térmico, se observó un aumento constante del calor interno de 19.2 a 36.9 grados en 60 minutos, lo que sugiere una absorción significativa de calor por parte del material al ser expuesto a una fuente de calor.

Al pintar una de las caras de la probeta, se observó que la cara no pintada mantuvo un valor constante de 21.7 grados debido a la disipación de calor. En contraste, la cara pintada alcanzó valores máximos de 22.2 grados, indicando que la pintura actúa como aislante térmico.

Las diferencias en la conductividad térmica entre las superficies de ensayo (cara pintada y no pintada)

revelaron variaciones de temperatura y el impacto de la radiación térmica, la cual varía según el acabado superficial. Además, la pintura puede afectar la cantidad de radiación térmica emitida.

El mortero muestra un rendimiento superior en aislamiento térmico y acústico debido a su mayor densidad y masa. Estas características permiten que el mortero retenga mejor el calor y reduzca la transmisión de ruido en comparación con los revestimientos de fibra de vidrio, que, aunque son más ligeros y estéticamente atractivos, alcanzan el mismo nivel o aún más el nivel de eficiencia térmica y acústica.

El revestimiento de material de aislamiento acústico de fibra de vidrio demuestra una efectividad notable en la reducción de niveles de presión sonora en comparación con el mortero tradicional y la ausencia de revestimiento. Estos resultados destacan su potencial para mejorar significativamente el confort acústico en módulos prefabricados y otros entornos arquitectónicos.

La aplicación del revestimiento de fibra de vidrio en módulos prefabricados no solo mejora considerablemente el aislamiento

acústico, sino que también ofrece una solución estética atractiva. Este hallazgo respalda su adopción en proyectos de construcción donde el control de ruido es crucial para la calidad de vida y el rendimiento ambiental del espacio habitable.

Bibliografía

- Alborainternational. (2023). Fachadas de piedra: Aislante acústico, térmico y sostenible. <https://www.alborainternational.com>
- Alpha Hardin. (2023). Uso de paneles prefabricados en la construcción de interiores. <https://www.alpha-hardin.com>
- Alquimodul Perú. (2023). Módulos prefabricados y construcción modular somos especialistas. <https://www.alquimodul-peru.com>
- Álvarez, J. (2020). Costos y beneficios del aislamiento en construcción modular. Editorial Construcción Eficiente.
- ArchDaily. (2023). Paneles aislantes prefabricados – Sistemas Ecothermic de Novaceramic. <https://www.archdaily.mx/mx/980434/paneles-aislantes-prefabricados-sistemas-ecothermic-novaceramic>
- Calidad en tu Vivienda. (2023). Los 8 mejores materiales de aislamiento acústico y térmico. <https://calidadentuvivienda.es/aislamiento-acustico-y-termico/>
- Fernández, P., & Gómez, R. (2021). Aislamiento en módulos prefabricados: Una perspectiva actual. Revista de Arquitectura, 14(2), 30-40.
- García, J. (2020). Aislamiento en construcción modular. Editorial Construcción Verde.
- Hormigón Prefabricado para Muros. (2023). Paneles de hormigón prefabricados para muros y cerramientos. <https://www.panelesdehormigon.com>
- K2 Modular. (2023). Módulos prefabricados y construcción modular: todo lo que necesitas saber. <https://k2modular.com>
- Knauf Industries. (2023). EPS, el material favorito para el aislamiento acústico y térmico en la construcción. <https://knauf-industries.es>
- Laterlite. (2023). Bloques de hormigón: acústicos, termoaislantes, REI. <https://www.laterlite.es>
- López, R., & Martínez, A. (2021). Nuevas tecnologías en materiales de construcción.

Revista de Ingeniería Civil,
12(3), 75-82.

López, S. (2023). Durabilidad de morteros aislantes en construcciones modernas. *Journal of Building Materials*, 7(1), 88-95.

Martín, T. (2022). Sostenibilidad en la construcción: Nuevos materiales y técnicas. Ediciones Urbanas. Pérez, M. (2023). Eficiencia energética en edificaciones modernas. Ediciones Urbanas.

Ramírez, L. (2021). Revestimientos estéticos en construcción prefabricada. *Revista de Diseño Arquitectónico*, 9(4), 50-58.

Revista Científica INGENIAR. (2023). Aislante térmico y acústico en revestimientos de módulos prefabricados con el uso de un mortero geopolimérico. *Revista Científica INGENIAR*, 7(13), 10-23.
<https://journalingeniar.org/index.php/ingeniar/article/view/192/278>