



XIX

SEMANA DE LA FACULTAD DE

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 10- No 1-2022 Publicación Semestral



Alcaldía de Medellín



XIX

SEMANA DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA E INGENIERÍA
PRODUCCIONES ACADÉMICAS E INVESTIGATIVAS DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO Y POSGRADO

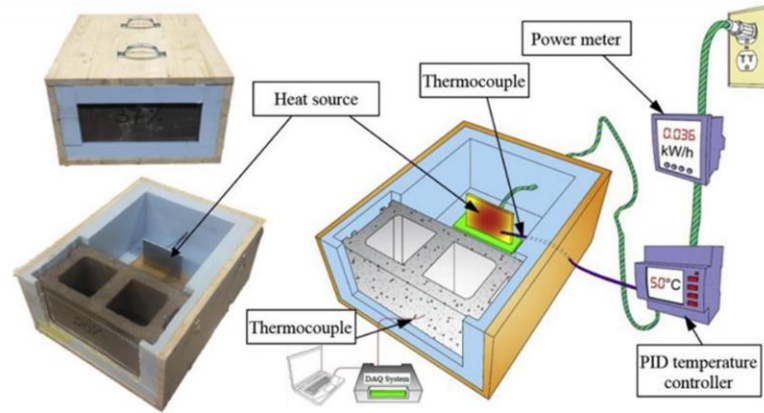
MUESTRA INVESTIGATIVA

Socialización de avance de proyecto de
investigación.

Medición de la transmitancia térmica en los materiales de
mayor uso en la construcción en Colombia bajo la
metodología Hotbox.

Profesora: Maria Alejandra Rico Pérez
Construcciones Civiles

Contextualización



(Ahmed A. Ghenni, 2017)

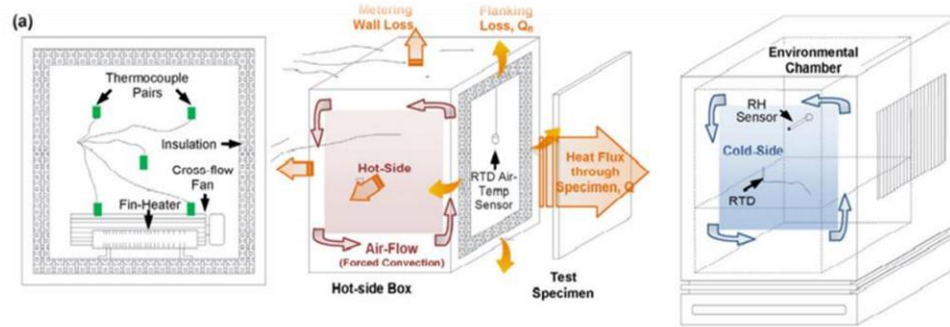
La transmitancia térmica de los materiales se define como: **cantidad de energía calórica que fluye a través de un cuerpo en función del tiempo**: tiene factores intrínsecos y extrínsecos que definen el comportamiento de uno o varios materiales al encontrarse expuesto a una fuente de calor, como: la **naturaleza del material, medio en el cual se encuentra este, viento, humedad relativa**, entre otros; estos factores podrían modificar la velocidad e intensidad de la energía calórica que fluye a través del cuerpo.

En países tropicales como **Colombia, donde los rayos solares inciden sobre las superficies, por la cantidad de horas sol/día, es necesario pensar en la transmitancia térmica de los principales materiales utilizados en la construcción**, ya que puede incidir sobre el comportamiento térmico de los espacios, **y en el confort humano en relación al espacio.**

A nivel mundial, se utiliza la transmitancia térmica como una variable para predecir comportamientos del orden térmico en el material y a su vez en los espacios adyacentes al mismo; es una de las variables que se ha consolidado a nivel de mercado en cuanto a la descripción técnica de un material específico.

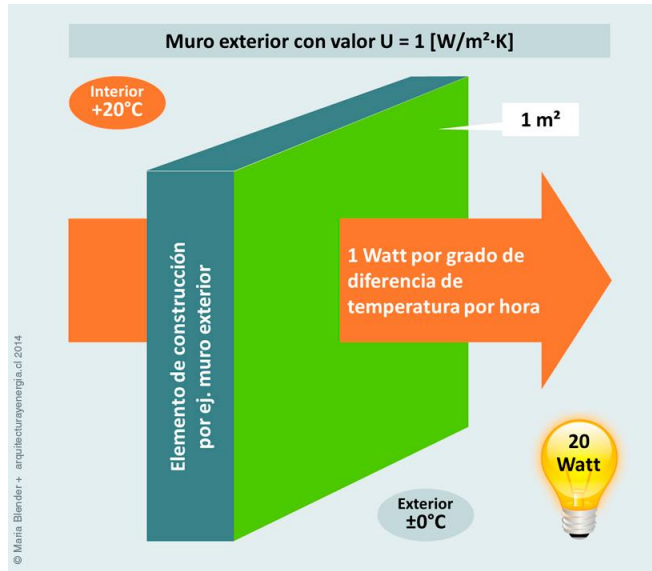
La mayoría de materiales que son utilizados para la construcción en nuestro contexto no tratan el efecto físico de la transmitancia térmica, valor de suma trascendencia si se desea abordar el diseño en función del confort térmico del espacio.

Marco teórico



(Zhenglai Shen, 2021)

Varios laboratorios en Europa y Estados Unidos realizan estas mediciones y han establecido diferentes estándares del cómo medir esta variable (NFRC 200, NFRC 201, NFRC 202, ASTM C1363 entre otros). Esta es utilizada para saber qué tanto calor del sol traspasa el material. Este dato tiene muchos usos como en **simulaciones térmicas en edificios para pronosticar el comportamiento térmico de un espacio determinado**, y estimar si tendrá un buen desempeño para la comodidad de las personas.



Un muro con el valor $U = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ (K = conductividad térmica) pierde por hora, por cada metro cuadrado de superficie y por cada grado de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior una cantidad de calor de 1 Watt. Por ejemplo, en el caso de este muro y con una temperatura exterior de $\pm 0^\circ\text{C}$, se necesita por cada m^2 de muro una fuente de calor de 20 W para mantener la temperatura del interior en 20°C .

Estado del arte

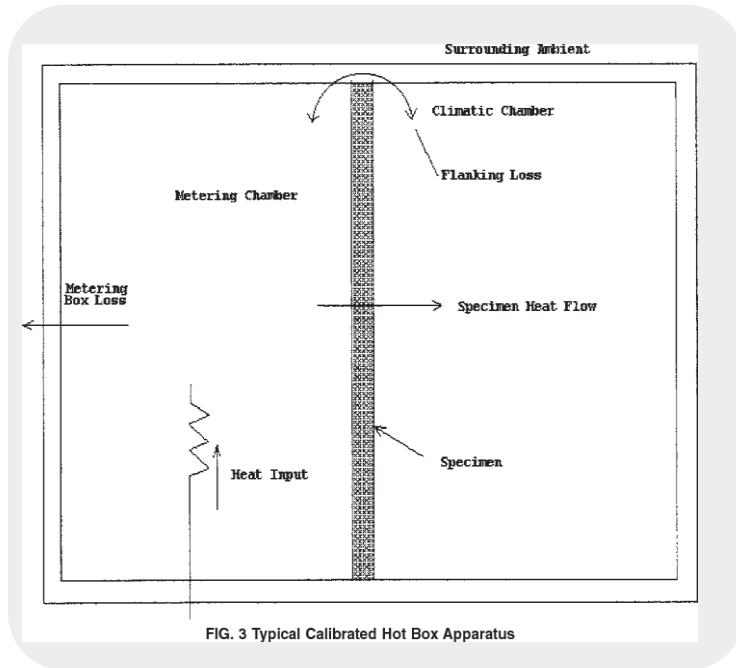


FIG. 3 Typical Calibrated Hot Box Apparatus

1- Estados Unidos y Europa han trabajado el método Hotbox con muros de grandes masas; con la intención de lograr fluidez térmica a través de las estaciones y lograr mejor sensación térmica.

2- Estudio a nivel de Colombia, arroja un estudio en la Universidad de los Andes con 2 prototipos del año 2005, implementación de su construcción basada en hotbox-coldbox, midiendo el material de forma paralela a temperaturas extremas y opuestas. Caja de medición ubicada en la hotbox.

3- Esta metodología se ha usado para evaluar las características térmicas de paneles tipo sándwich determinando que estos pueden lograr un alto rendimiento térmico en paredes delgadas. Se observó un desgaste superficial del material donde se concluye que se puede ajustar controlando la velocidad del aire a través del cerramiento.

4- Fernando Navas utilizó la metodología sobre mampostería en arcilla cocida más revoque, donde obtuvo que el calor fluye con mayor facilidad en el ladrillo que conforma el muro 2 (ladrillo tipo bloquelón), el cual ofrece menos resistencia al flujo debido a sus dimensiones de profundidad.



Metodología

1. Búsqueda documental y diagnóstico del material más empleado en Fachadas, Cubiertas y Medianeros

2. Construcción de la caja

Nota: esta se divide en dos cámaras. Cámara 1: de medición – Cámara 2: climática. Ambas divididas por el elemento a medir.

3. Instalación de la fuente de calor artificial eléctrico y sensores de temperatura

Nota: se usa lámina de 5 cm de poliestireno expandido como material aislante para evitar fugas de calor.

5. Pruebas de verificación durante 30 minutos cada una desde las 7 pm hasta las 6 am, hasta lograr temperatura constante dentro de la caja.

Nota: Se hacen mediciones con una cara revocada y luego con las dos; finalmente, con pintura blanca + estuco en una de las caras.

5. Calibración del sistema

Nota: se usa una lámina de poliestireno expandido para la prueba, con transmitancia estándar de $1.33 \text{ W/m}^2\text{K}$

4. Instalación del Datalogger de 4 canales para medición de temperatura de los sensores y el comportamiento de estas a lo largo de la prueba.

6. Elaboración de muro de 1x1 en mampostería de $10*20*40$

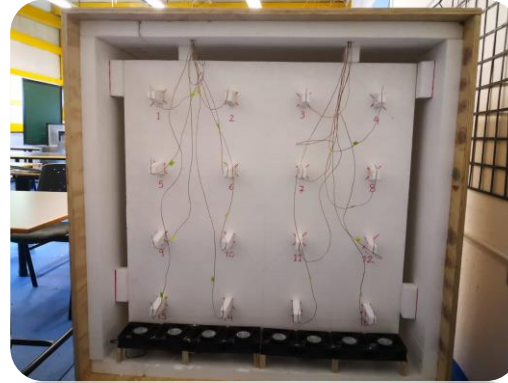
7. Hallar transmitancia térmica del elemento por medio del método de energía inyectada al sistema o de conductancia térmica.

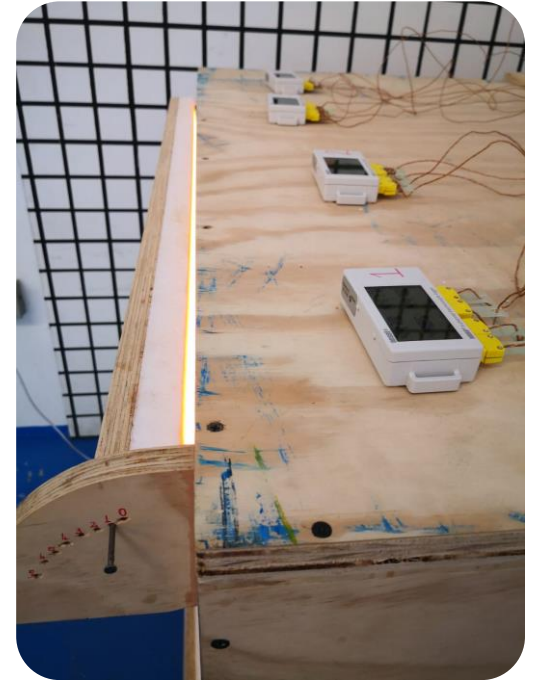
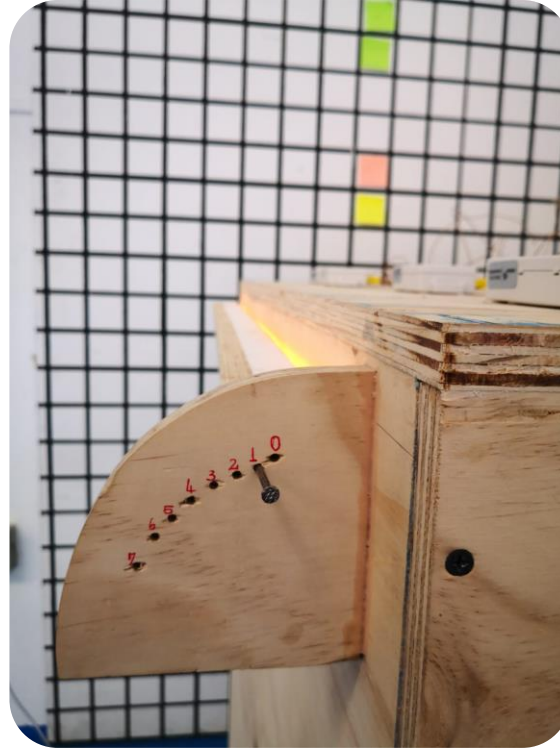
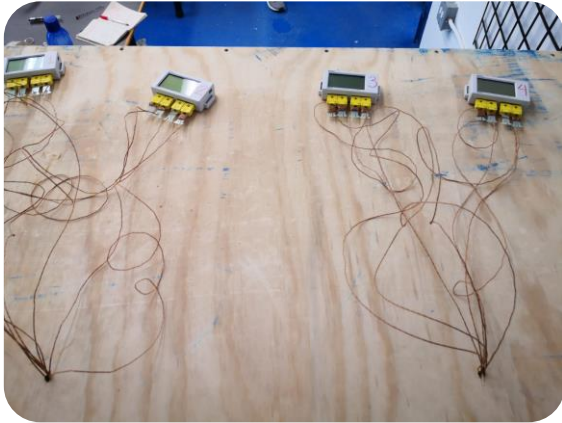


RESULTADOS

PARCIALES

Resultados parciales





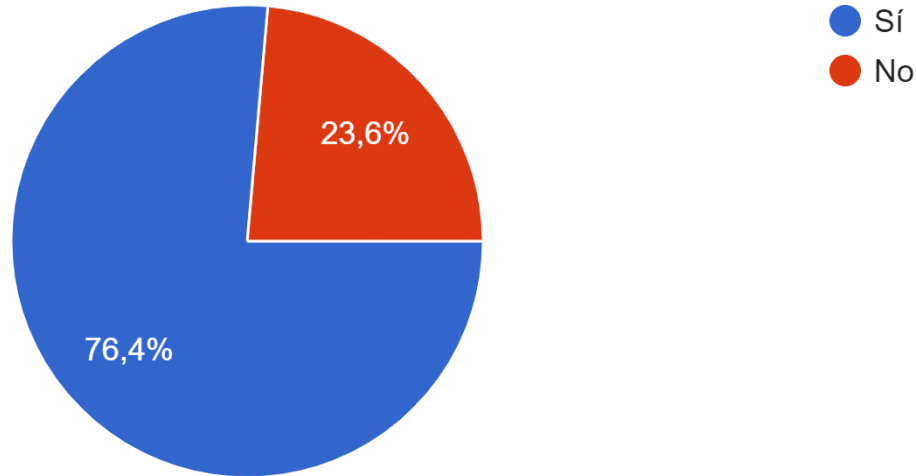


ENCUESTA A DIFERENTES ACTORES DEL SECTOR CONSTRUCTOR

SE PRETENDE INDAGAR A LOS ENCUESTADOS, ACERCA DE LOS **MATERIALES DE MAYOR USO EN SU EJERCICIO PROFESIONAL** SEGÚN LA POSICIÓN DE ESTOS EN LA EDIFICACIÓN (**CUBIERTA-FACHADA-MUROS MEDIANEROS**) Y QUÉ MATERIALES RECOMIENDA A UTILIZAR EN LA EDIFICACIÓN SEGÚN LA POSICIÓN EN LA MISMA (**CUBIERTA-FACHADA-MUROS MEDIANEROS**). **SE ENCUESTARON 233 PERSONAS**

¿Conoce usted sobre el concepto de la transmitancia térmica en los materiales de la construcción?

233 respuestas

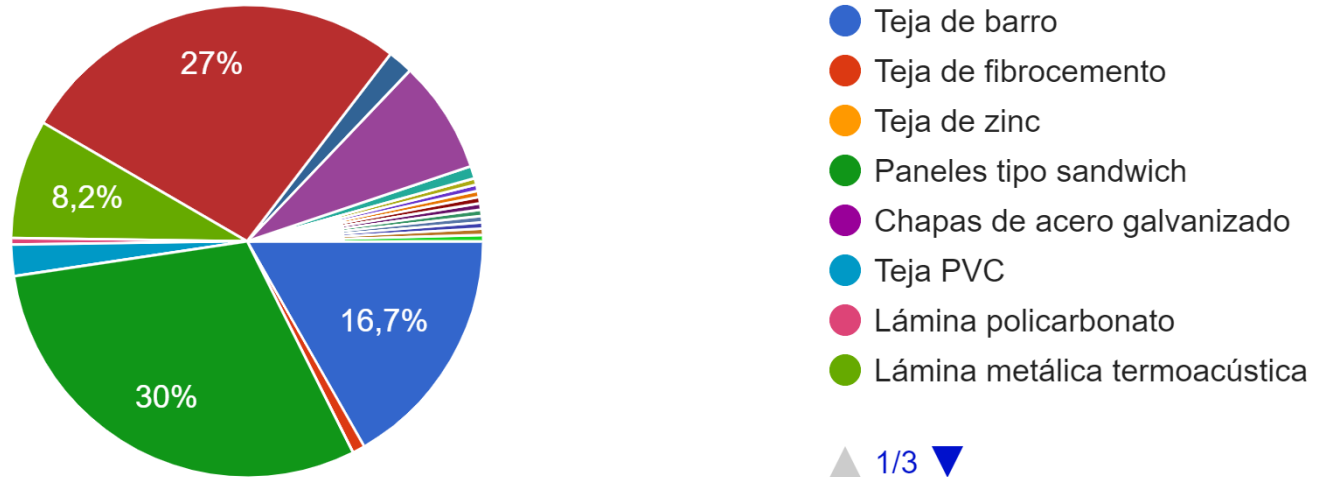


CERRAMIENTOS

CUBIERTA

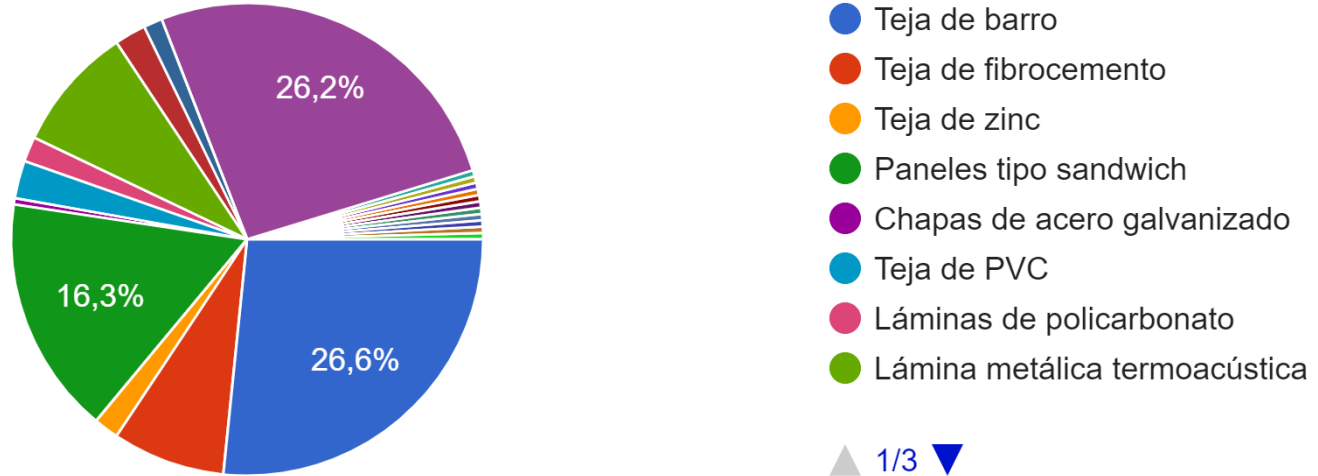
Teniendo en cuenta que la cubierta es uno de los cerramientos que mas recibe radiación solar, ¿Qué material o compuesto de materiales, recomi...esempeño térmico de la edificación en Colombia?

233 respuestas



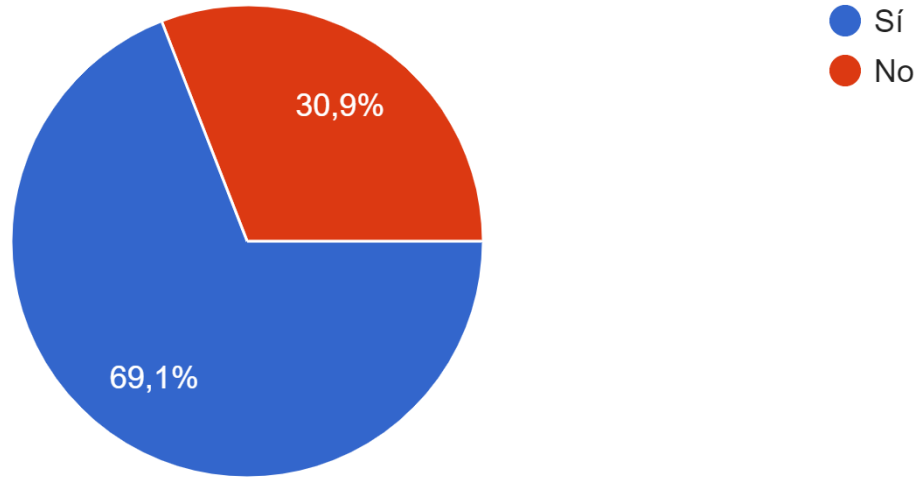
Cuál es el material o compuesto de materiales más empleado por usted para la construcción de cubiertas en Colombia?

233 respuestas



Cree usted que la opción seleccionada como material más usado por usted para la construcción de cubiertas tiene buen desempeño térmico?

233 respuestas

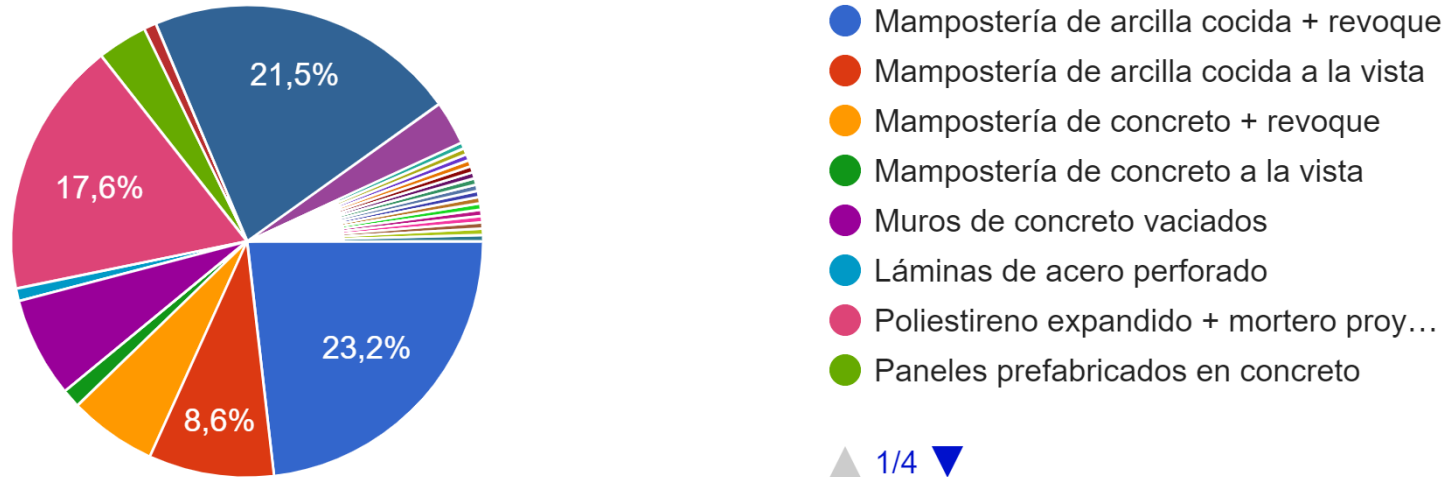


CERRAMIENTOS

FACHADA

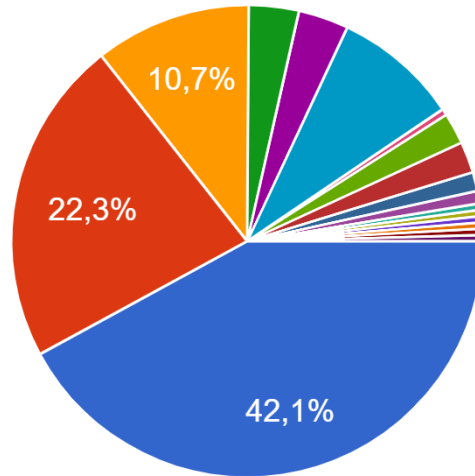
Teniendo en cuenta que las fachadas son uno de los cerramientos que más recibe radiación solar, ¿Qué material o compuesto de materiales, recomi...mpañeo térmico de las edificaciones en Colombia?

233 respuestas



Cuál es el material o compuesto de materiales más empleado por usted para la construcción de fachadas en Colombia?

233 respuestas

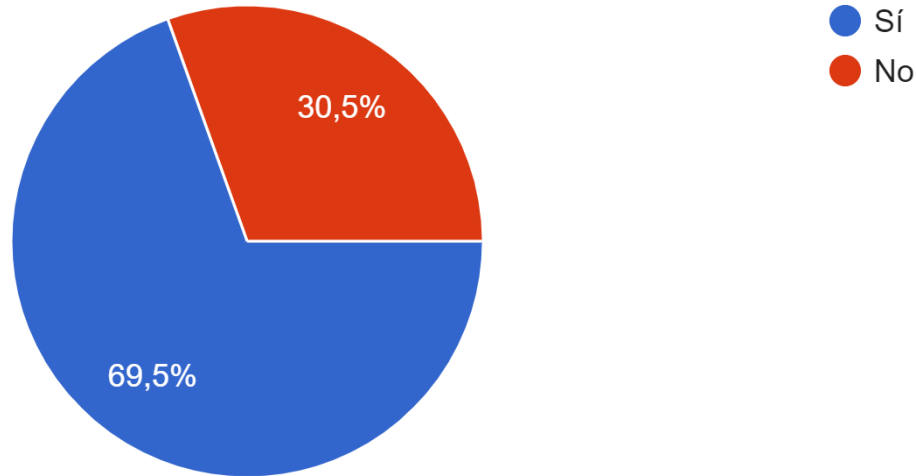


- Mampostería de arcilla cocida + revoque
- Mampostería de arcilla cocida a la vista
- Mampostería de concreto + revoque
- Mampostería de concreto a la vista
- Placas de fibrocemento (tipo superbo...)
- Muros de concreto vaciados
- Láminas de acero perforado
- Poliestireno expandido + mortero proy...

▲ 1/3 ▼

Cree usted que la opción seleccionada como material más usado para la construcción de fachadas tiene buen desempeño térmico?

233 respuestas

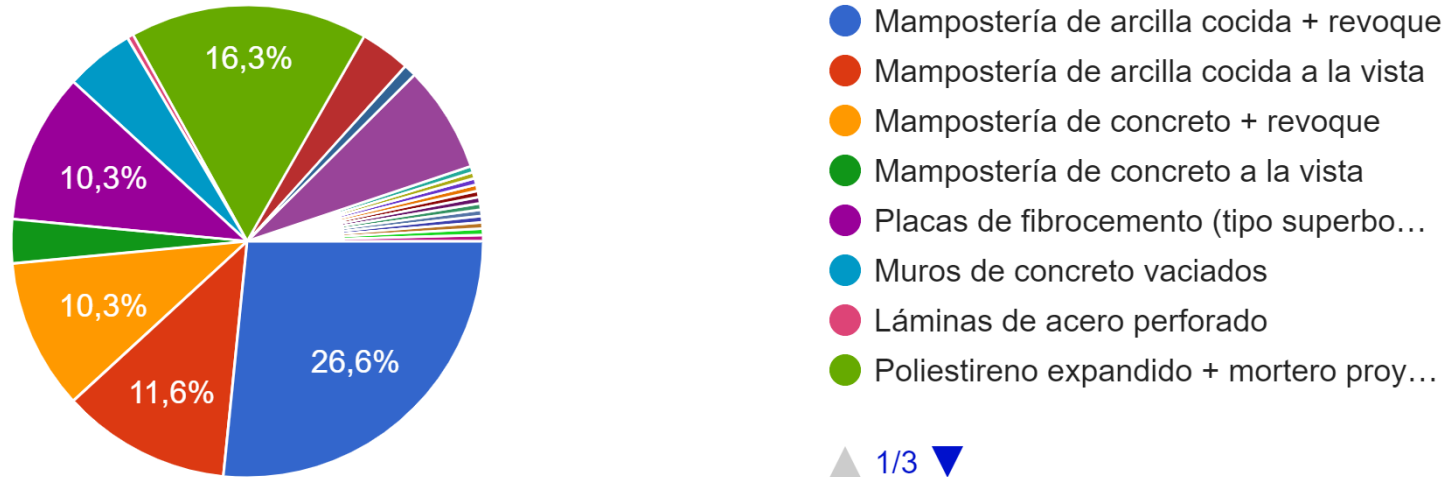


CERRAMIENTOS

MEDIANEROS

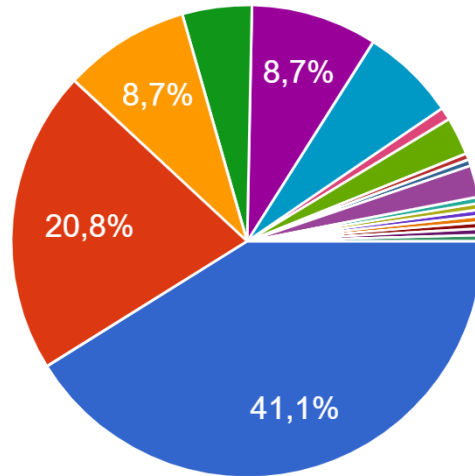
Teniendo en cuenta que los cerramientos medianeros (cerramientos laterales de la edificación que no son fachada) son uno de los cerramientos que ...mpeño térmico de las edificaciones en Colombia?

233 respuestas



¿Cuál es el material o compuesto de materiales más empleado por usted para la construcción de cerramientos medianeros (cerramientos laterales de la edificación no son fachada) en Colombia?

231 respuestas

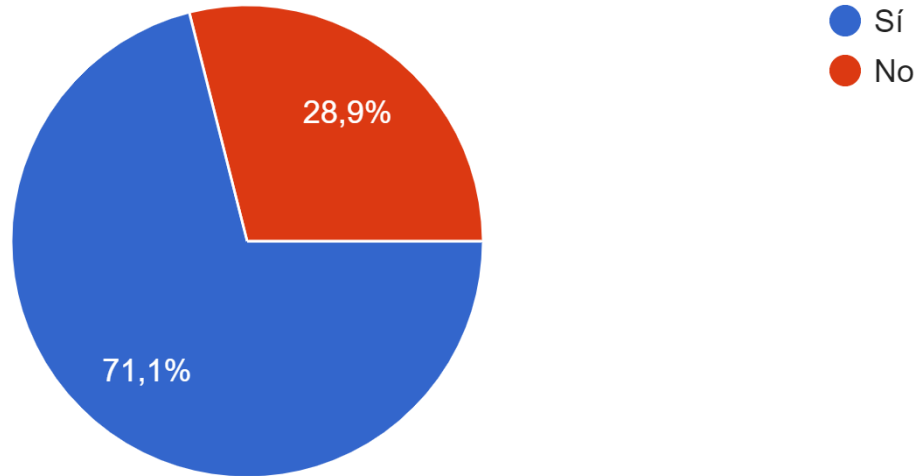


- Mampostería de arcilla cocida + revoque
- Mampostería de arcilla cocida a la vista
- Mampostería de concreto + revoque
- Mampostería de concreto a la vista
- Placas de fibrocemento (tipo superbo...)
- Muros de concreto vaciados
- Láminas de acero perforado
- Poliestireno expandido + mortero proy...

▲ 1/3 ▼

Cree usted que la opción seleccionada como material mas usado para la construcción de cerramientos medianeros tiene buen desempeño térmico?

228 respuestas



Referencias

MeTecno. (16 de 07 de 2021). MeTecno. Obtenido de Metecno:
<https://metecno.es/es/noticias/que-espanel-sandwich>

Rodrigues E, F. M. (2019).). Thermal transmittance effect on energy consumption of Mediterranean buildings with different thermal mass. *Applied Energy*, 1-15

Richard O'Hegartyun, A. R. (2020). Thermal investigation of thin precast concrete sandwich panels. *Journal of Building Engineering*.

R. Tejada-Vázquez, E. M.-M.-P.-C.-A. (2021). Empirical model of hygrothermal behavior of masonry wall under different climatic conditions using a hot box.

Zhenglai Shen, A. L. (2021). Evaluating dynamic thermal performance of building envelope components using small-scale calibrated hot box tests.