

Evaluación del impacto de las lanas minerales sobre la huella de carbono del edificio

Resumen ejecutivo

Con los **objetivos de descarbonización** planteados en el sector de la edificación para 2030 y 2050, la **huella de carbono** de los **materiales** está empezando a adquirir cada vez más relevancia. **AFELMA**, asociación que integra a los fabricantes de **lanas minerales** tanto para la edificación como para la industria, quiere entender la repercusión real de las lanas minerales en la huella de carbono de los edificios.

Este informe tiene el objetivo de presentar los resultados del estudio realizado por Arup para identificar el carbono embebido y operacional asociado a los materiales aislantes dentro del impacto global de un edificio.

Se ha realizado un análisis de la huella de carbono, o potencial de calentamiento global (PCG), de un edificio tipo residencial de media altura con el objetivo de analizar el impacto que tienen los aislamientos de lana mineral en el conjunto del edificio.

Se ha considerado una tipología constructiva habitual para la ciudad de Madrid, cumpliendo con el CTE. Se analizan dos tipologías de fachada, fachada ventilada y fachada SATE, ya que se considera interesante

analizar las diferencias entre el impacto ambiental de ambas soluciones.

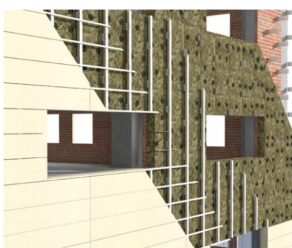


Imagen 1. Tipología de fachada tipo I: Fachada Ventilada (FV)

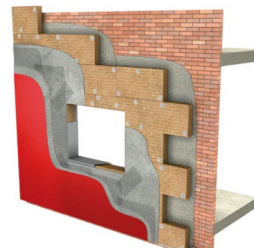


Imagen 2. Tipología de fachada tipo II: Fachada SATE (FS)

Inicialmente se ha calculado el carbono embebido del edificio y el impacto del aislamiento térmico en el mismo. Para ello, se consideran dos escenarios de reposiciones en los 50 años de vida útil considerada:

- **Escenario de reposiciones I (RI):** sustitución de la lámina de impermeabilización de cubierta.
- **Escenario de reposiciones II (RII):** sustitución de la lámina de impermeabilización de cubierta, el 50% de la tabiquería interior, el 50% de los falsos techos, el 100% de los acabados de suelo cerámico, el 50% de los acabados de suelo de madera y el 25% de las ventanas (carpintería + vidrio).

Por tanto, se ha analizado el carbono embebido de 4 escenarios:

	Tipología de fachada	
	FV	FS
Escenario de reposiciones RI	(1) FV-RI	(3) FS-RI
Escenario de reposiciones RII	(2) FV-RII	(4) FS-RII

La definición del edificio tipo se ha realizado en base a la experiencia previa de Arup en el sector, en coordinación con los socios de Afelma. Como se ha mencionado anteriormente, se trata de un edificio residencial tipo construido en Madrid.

El edificio consta de los siguientes elementos:

1. **Estructura:** Losa plana, pilares, muros de contención y cimentación de hormigón armado (zapatas aisladas) con acero 80% contenido reciclado.
2. **Fachadas (opaco) VENTILADA:** Hoja principal de fábrica de ladrillo, trasdosado de yeso laminado hacia el interior, fachada ventilada con aplacado de piedra hacia el exterior.
3. **Fachadas (opaco) SATE:** Hoja principal de fábrica de ladrillo, trasdosado de yeso laminado hacia el interior, SATE hacia el exterior.
4. **Fachadas (hueco):** Carpintería aluminio con rotura de puente térmico y vidrio doble con cámara de aire (75% opaco, 25% hueco).
5. **Cubierta plana:** Cubierta plana convencional (no invertida), con aislamiento de lana mineral de alta densidad.
6. **Particiones interiores:** Tabiquería compuesta por placas de yeso laminado.
7. **Acabados interiores:** Falsos techos con placas de yeso laminado. Acabados de suelos de madera laminada y baldosa cerámica.

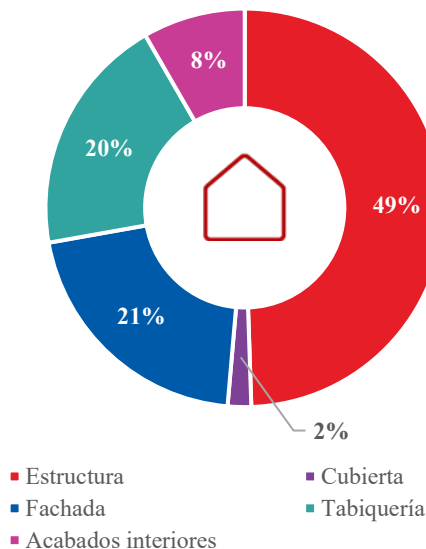
Resumen ejecutivo

8. **Instalación de refrigeración:** Sistema multi split de climatización (Equipos solo frio) por vivienda.
9. **Instalación de calefacción:** Sistema centralizado de producción de agua para calefacción mediante caldera de gas natural.
10. **Instalación de agua caliente:** Sistema de producción de agua caliente sanitaria mediante caldera de gas natural.

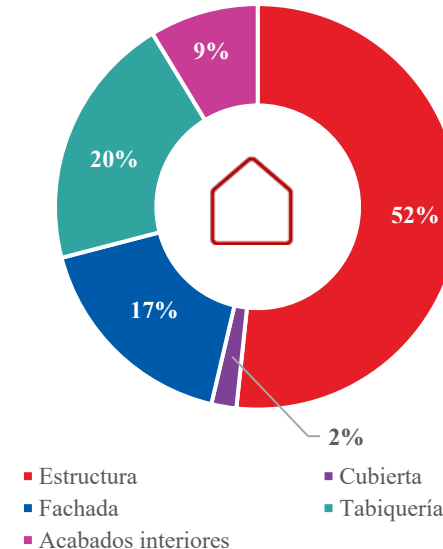
Como **resultado** del análisis de ciclo de vida (ACV), se ha calculado el potencial de calentamiento global (PCG) embebido, en kgCO₂eq, del edificio tipo definido (Imagen 3).

Los resultados revelan que el elemento constructivo con **mayor impacto** es la **estructura**, llevándose alrededor del **45%** del impacto total. El siguiente elemento con mayor impacto es la **tabiquería interior** con alrededor del **23%**, seguido de la **fachada** y los **acabados interiores**, con alrededor del **18%** y **12%** respectivamente.

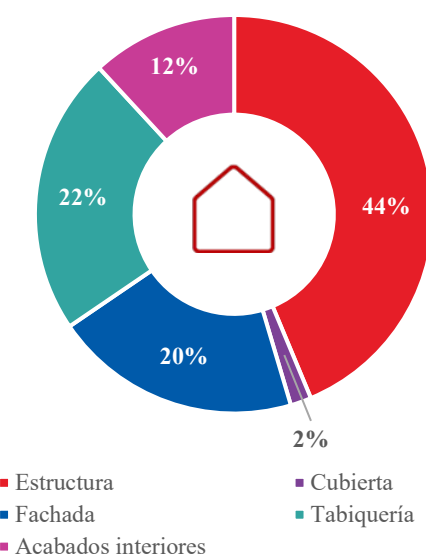
Edificio Completo con Fachada Ventilada (FV) + (RI)



Edificio Completo con Fachada SATE (FS) + (RI)



Edificio Completo con Fachada Ventilada (FV) + (RII)



Edificio Completo con Fachada SATE (FS) + (RII)

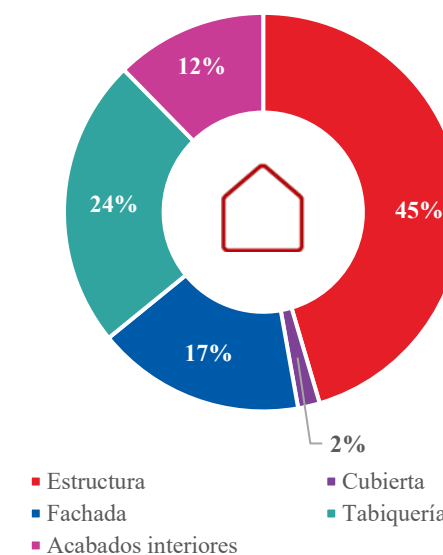


Imagen 3. Potencial de Calentamiento Global (PCG) embebido del edificio analizado, agrupados por tipo de elementos.

Resumen ejecutivo

En las siguientes gráficas (Imagen 4) se muestra el impacto que tiene el aislamiento térmico en el carbono embebido del edificio. Se observa que el **impacto del aislamiento térmico** supone aproximadamente un **2,5%** del impacto total.

Los resultados revelan que el **hormigón** y el **acero** estructural, incluyendo la perfilera metálica, son los materiales que **mayor impacto** tienen en el cómputo global del edificio. La **suma** del impacto de **ambos** materiales ronda el **55%** del total de potencial de calentamiento global (PCG) (o huella de carbono) del edificio.



Imagen 4. Potencial de Calentamiento Global (PCG) embebido del edificio analizado, desglosando el aislamiento del resto de materiales.

Resumen ejecutivo

Una vez analizado en detalle el carbono embebido de los 4 escenarios planteados se ha analizado el impacto del aislamiento térmico en el ciclo de vida completo del edificio, incluyendo el carbono operacional durante 50 años. El objetivo es identificar el impacto adicional que tiene la incorporación del aislamiento de lana mineral en el carbono embebido del edificio y la reducción del impacto operacional del mismo, dado sus propiedades aislantes.

Para la identificación del impacto del aislamiento de lana mineral en el edificio, se evalúan por un lado el impacto que tiene el aislamiento térmico de lana mineral en el edificio con fachada ventilada y en el edificio con fachada SATE. Y, por otro lado, se evalúan ambos tipos de fachada con y sin aislamiento térmico.

Los resultados revelan que la inclusión de aislamiento en el edificio lleva consigo, por un lado, un aumento de 12,3 kgCO₂eq/m² de carbono embebido y, por otro lado, una disminución de una media de 685 kgCO₂eq/m² en el carbono operacional del edificio.



65%

reducción carbono operacional



2,3%

aumento carbono embebido

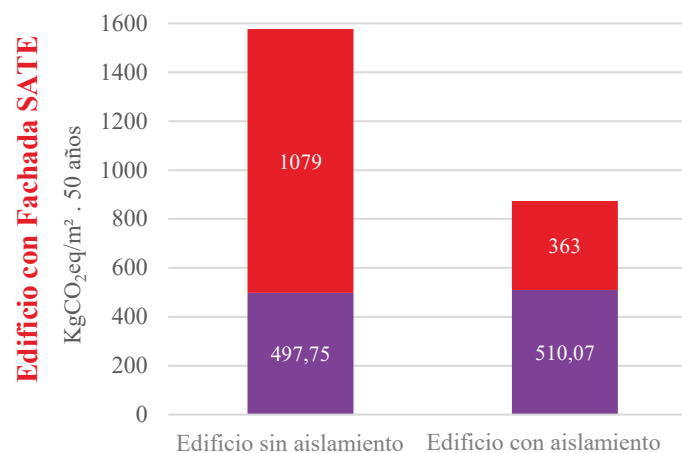
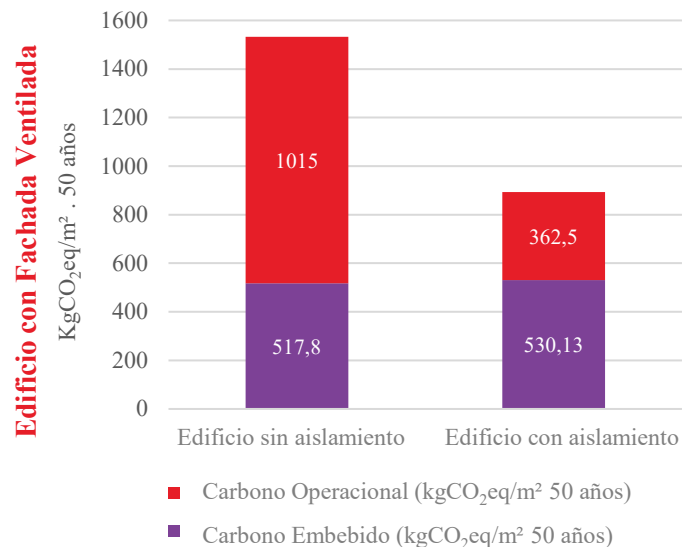


Imagen 4. Potencial de Calentamiento Global (PCG) total, en kgCO₂eq/m² desglosando el carbono operacional y embebido para las dos tipologías de fachada consideradas.

Una vez realizados los cálculos y análisis presentados en este informe, se observa que los **materiales con mayor repercusión en la huella de carbono** del edificio son los **hormigones y materiales metálicos**. Se recomienda priorizar las estrategias que ayuden a reducir el carbono embebido de los materiales con mayor repercusión, tales como la selección de materiales alternativos de menor carbono embebido, la optimización de la cantidad de material necesaria, o la incorporación de contenido reciclado.

En cuanto a las **lanas minerales** utilizadas, se observa que **suponen una pequeña parte del carbono embebido total** de un edificio, tan solo el **2,5%** aproximadamente del impacto total para la tipología analizada. En cambio, **aportan un gran beneficio** al reducir la demanda térmica de los edificios y, por tanto, **reducir** su consumo de energía y el **carbono operacional asociado**.

Como se muestra en los gráficos de barras, la inclusión de aislamiento conlleva a sus 50 años, un incremento de un 2,3% del carbono embebido del edificio mientras que reduce en un 65% su carbono operacional. Por ello, se recomienda **incrementar el aislamiento** con lanas minerales por encima de lo exigido por la normativa, ya que tiene una repercusión muy pequeña a nivel de carbono embebido, y puede suponer una gran ventaja para el ahorro de energía y el confort de los ocupantes. Para establecer en cada proyecto concreto el espesor de aislamiento óptimo, se recomienda estudiar esta relación entre el aumento de aislamiento y la reducción en el consumo de energía.

ARUP