



# Guías de Eficiencia Energética para la industria



## 42. Aislamiento térmico

*En colaboración:*



Agosto 2024



# Aislamiento térmico

Autor: Diego González Garza, Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables de Nuevo León

## Descripción General

La SENER define a los aislantes térmicos como un producto, elemento o componente que se utiliza para proporcionar resistencia al flujo de calor. Para analizar los materiales aislantes, es necesario entender primero el funcionamiento de la transferencia de calor a través de estos mismos.

La Termodinámica estudia la cantidad de calor involucrado cuando un sistema pasa de un estado de equilibrio a otro. El calor es la forma de energía que se transfiere de un sistema a otro cuando existe una diferencia de temperatura entre los dos sistemas, la transferencia de calor ocurre desde el sistema de temperatura alta hacia la temperatura baja. Y otro dato muy importante es que, entre mayor sea el gradiente de temperatura, mayor es la velocidad de transferencia de calor.

Existen 3 tipos de transporte de energía:

- ❖ **Conducción:** Es la forma de energía donde el mecanismo de transporte son interacciones a escala molecular o atómica.
- ❖ **Convección:** Es la forma de energía donde el mecanismo de transporte son las corrientes convectivas en el interior de un fluido.
- ❖ **Radiación:** Es la forma de energía donde el mecanismo de transporte son ondas electromagnéticas emitidas en función de la temperatura de la superficie de los cuerpos.

## Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

En la industria, el calor se produce comúnmente en hornos o calentadores mediante la combustión de un combustible. Las superficies de estos equipos absorben el calor, elevando su temperatura por encima de la ambiental, y esta diferencia de temperatura provoca la transferencia de calor del sistema caliente al ambiente. Esto también sucede en superficies como las tuberías que transportan cualquier tipo de masa volumétrica a una temperatura más alta. El aislamiento térmico disminuye la pérdida de calor, lo que a su vez ahorra combustible y genera beneficios económicos.





Los aislantes térmicos, son materiales porosos, poseen baja capacidad de conductividad y son impermeables al vapor de agua. Algunos de los materiales aislantes que más se utilizan en la industria son los siguientes:

- ❖ Silicato de calcio
- ❖ Fibra de vidrio
- ❖ Vidrio espumado
- ❖ Lana de roca
- ❖ Perlita expandida
- ❖ Elastomérico
- ❖ Poliestireno
- ❖ Poliuretano

Una de las certificaciones de la ONNCCE, expedida por la Secretaría de Energía bajo la norma NOM-018-ENER-2011, tiene como objetivo establecer los criterios para evaluar la conductividad térmica, densidad, permeabilidad al vapor de agua, adsorción de humedad y absorción de agua de los materiales aislantes. Por lo tanto, es altamente recomendable buscar marcas comerciales que cumplan con esta norma.

## **Pros y Retos**

### *Pros:*

- ❖ Conservación de la energía.
- ❖ Mayor protección del personal.
- ❖ Mantenimiento de la temperatura del proceso.
- ❖ Prevención de la corrosión y la condensación.
- ❖ Protección contra la congelación.
- ❖ Reducción del ruido y vibración.

### *Retos:*

- ❖ Costo inicial alto.
- ❖ Un dimensionamiento incorrecto puede comprometer el retorno de la inversión.
- ❖ Una instalación deficiente puede afectar negativamente el funcionamiento del sistema.
- ❖ La fabricación de ciertos materiales aislantes puede ser intensiva en energía y emitir una cantidad significativa de GEI, sin embargo el impacto del material suele compensar los impactos negativos al medio ambiente.





## **Elementos Clave de Costos de Implementación**

El aislamiento térmico no elimina la transferencia de calor, sino que la reduce. A medida que aumenta el grosor del aislamiento, disminuye la transferencia de calor, pero también aumenta el costo del material. Por esta razón, es crucial encontrar un espesor óptimo. Para lograrlo, se pueden realizar cálculos fundamentales de termodinámica que evalúen la transferencia de calor por conducción, convección y radiación. También es posible utilizar software de modelado energético para estimar el retorno de la inversión, utilizar herramientas como la calculadora del WBDG (Whole Building Design Guide), o utilizar valores predeterminados de tablas contenidas en la NOM-009-ENER-2014, la cuál compara la eficiencia energética en sistemas de aislamientos térmicos industriales.

Es importante considerar que en cualquiera de los casos mencionados, es importante tener en cuenta que el cálculo del retorno de la inversión requiere del conocimiento de datos como la conductividad térmica del sistema (ya sea horno, calentador, tubería, etc.), la conductividad térmica del material aislante, el área de superficie, la temperatura de operación, la temperatura ambiente, la velocidad del flujo, y el costo del combustible, entre otros factores. Esto permite obtener datos sobre el período de retorno de la inversión, las reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros datos relevantes.





## **Fuentes**

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, Secretaría de Energía. (2009). *Beneficios del aislamiento térmico en la industria*.  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/93853/aislamiento.pdf>

Whole Building Design Guide. *Mechanical insulation design guide: Simple calculators*.  
<https://www.wbdg.org/guides-specifications/mechanical-insulation-design-guide/simple-calculators>

