



Guías de Eficiencia Energética para la industria



41. Sistemas pasivos de energía térmica solar

En colaboración:



Agosto 2024



Sistemas Pasivos de Energía Térmica Solar

Autor: Eleazar Rivera Mata, Clúster Energético de Nuevo León/ASHRAE/ÉRGON
Álvaro Romo García, Agencia para la Promoción y Aprovechamiento de las Energías Renovables de Nuevo León

Descripción General

Los sistemas pasivos de energía térmica solar aprovechan la energía solar para la calefacción de espacios sin necesidad de usar energía convencional o mecanismos complejos, más allá del diseño y la orientación del edificio. Todos los edificios sobre el nivel del suelo tienen algún grado de captación solar pasiva. El desafío para los diseñadores es optimizar esta captación, almacenamiento y uso de la energía solar. Un edificio diseñado para maximizar la calefacción solar pasiva puede tener elementos que lo identifiquen como solar, pero muchas características pueden integrarse de manera discreta sin dominar la arquitectura general.

Para que un edificio solar pasivo funcione eficazmente, necesita:

1. Una carga térmica adecuada (como calefacción espacial).
2. Aperturas (ventanas claras y acristaladas).
3. Almacenamiento térmico para minimizar el sobrecalentamiento y usar el calor durante la noche.
4. Control (manual o automático) para gestionar el sobrecalentamiento.
5. Aislamiento nocturno de las aperturas para evitar la pérdida neta de calor.



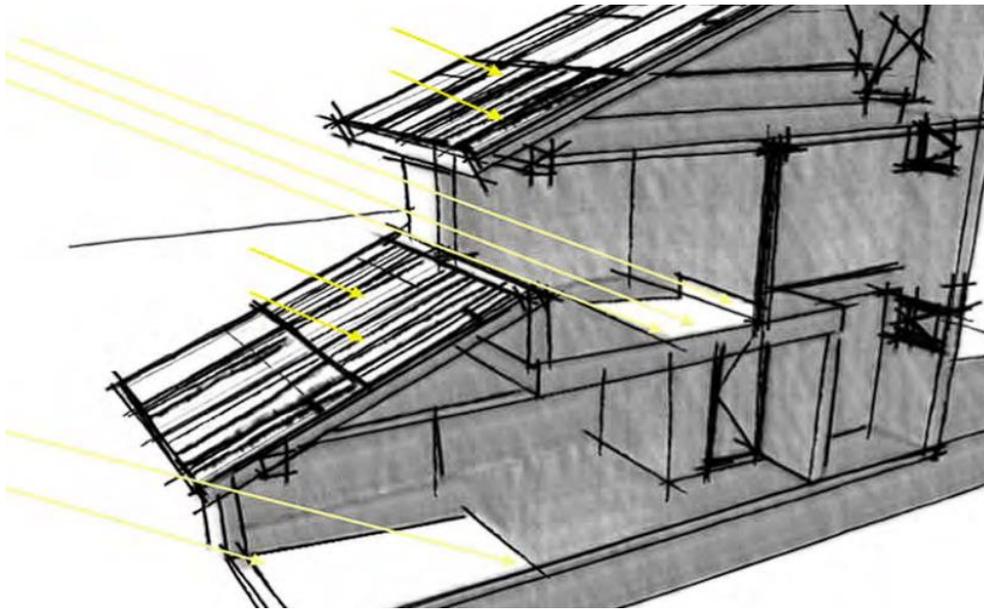


Figura 1. Captación solar pasiva. Fuente: Esteban Zalamea

Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

Los sistemas pasivos de energía térmica solar son ideales para edificios situados en regiones con suficiente radiación solar. Se aplican principalmente en zonas donde se necesita calefacción espacial durante gran parte del año. Son particularmente efectivos en edificios orientados correctamente para maximizar la captación solar, con ventanas orientadas al sur en el hemisferio norte (o al norte en el hemisferio sur).

Pros y Retos

Pros:

- ❖ **Eficiencia energética:** Reducción significativa del uso de energía convencional para calefacción.
- ❖ **Bajo mantenimiento:** Una vez implementados, los sistemas pasivos requieren poco mantenimiento comparado con los sistemas activos.
- ❖ **Integración arquitectónica:** Los elementos de diseño solar pasivo pueden integrarse en el diseño del edificio sin afectar su estética general.
- ❖ **Sostenibilidad:** Uso de energía renovable y reducción de la huella de carbono.



Retos:

- ❖ **Diseño especializado:** Requiere un diseño cuidadoso y específico para ser efectivo, lo cual puede incrementar los costos iniciales.
- ❖ **Dependencia del clima:** Su eficiencia puede verse afectada por condiciones climáticas nubladas o frías, requiriendo sistemas de calefacción de respaldo.
- ❖ **Aislamiento nocturno:** Necesidad de aplicar aislamiento nocturno de manera consistente para evitar la pérdida de calor, lo cual puede ser costoso si se automatiza.
- ❖ **Operación manual:** A veces se requiere que los propietarios gestionen manualmente la captación y liberación de calor, lo que demanda tiempo y conocimiento.

Elementos Clave de Costos de Implementación

Costos Iniciales:

- ❖ **Diseño y planificación:** Gastos asociados con el diseño especializado del sistema pasivo de energía térmica solar.
- ❖ **Ventanas y acristalamientos:** Las ventanas suelen ser más grandes que en los diseños convencionales y pueden necesitar ser operables o tener ventilaciones.
- ❖ **Materiales de construcción:** Pisos y paredes de concreto más gruesos en las áreas de almacenamiento térmico, que pueden requerir servicios de un ingeniero estructural.
- ❖ **Sistemas de control solar:** Dispositivos de sombreado externo optimizados, como voladizos, toldos y aletas laterales.

Costos Recurrentes:

- ❖ **Mantenimiento de sistemas de respaldo:** Los sistemas de calefacción convencionales aún se necesitarán durante períodos nublados o fríos, y deben ser equipos de alta eficiencia con fuentes de combustible de bajo costo.
- ❖ **Aislamiento nocturno:** Costos asociados con la implementación y mantenimiento de sistemas de aislamiento nocturno, especialmente si se automatiza la instalación y retirada.





Fuentes

ASHRAE. (2015). ASHRAE Handbook—HVAC Applications. Chapter 35, Solar Energy Use. Atlanta: ASHRAE.

Balcomb, J. D. (1984). Passive Solar Heating Analysis: A Design Manual. Atlanta: ASHRAE.

Crosbie, M. J. (Ed.). (1998). The Passive Solar Design and Construction Handbook, Steven Winter Associates. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Passive Solar Design. <http://passivesolar.sustainablesources.com/>

