

# ENERGÍA SOLAR



## QUÉ ES LA ENERGÍA SOLAR?

La energía solar es una de las fuentes de energía renovable más limpias, más probadas y abundantes.<sup>1</sup> La enorme energía del sol producida debido al proceso de fusión nuclear que está ocurriendo dentro del centro del sol.<sup>2</sup>

### UN HECHO CURIOSO

Para tener una idea del increíble potencial de la intensidad energética del sol, considere que cada 50 minutos el sol proporciona suficiente energía para satisfacer las necesidades de consumo anual a nivel mundial.<sup>3</sup>

La energía solar se clasifica principalmente en dos tipos - **energía solar eléctrica y energía solar térmica.**

## 1 ENERGÍA SOLAR ELÉCTRICA

Esta tecnología convierte la luz solar directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas ensambladas en paneles, que pueden ser instalados en diferentes tipos de superficies. Dichos paneles pueden conectarse a la red u operar como un sistema desconectado.

### TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA (PV) INDEPENDIENTE DE LA RED/SISTEMA AUTÓNOMO

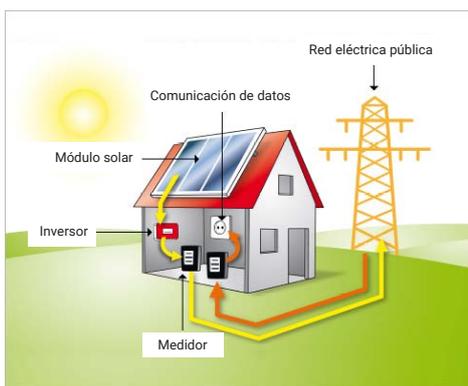
Los sistemas autónomos están diseñados para funcionar independientemente de la red eléctrica. Es posible operar sistemas solares fotovoltaicos independientes con o sin baterías. El bombeo solar de agua y los sistemas solares de uso doméstico hacen parte de las diferentes aplicaciones de este tipo.

### TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A LA RED

Las grandes plantas fotovoltaicas solares, están generalmente conectadas a la red e instaladas en tierra, en techos o flotando en cuerpos de agua, entre otros.

- **Instalaciones fotovoltaicas en techos:** Corresponde a una unidad solar fotovoltaica instalada en la cubierta de un edificio o incorporada en su fachada. Dicha unidad convierte la energía solar en electricidad y se puede utilizar para satisfacer la demanda de consumo de energía del edificio y, en ciertos casos, alimentar la red eléctrica.

Figura 1: Sistema solar fotovoltaico conectado a la red ([https://www.ema.gov.sg/Solar\\_Photovoltaic\\_Systems.aspx](https://www.ema.gov.sg/Solar_Photovoltaic_Systems.aspx)) (2019, Government of Singapore)



- **Instalaciones fotovoltaicas en tierra/ granjas solares:** Generalmente consisten en paneles solares instalados en grandes áreas de tierra. Estos suministran electricidad a la red eléctrica en la mayoría de los casos y hacen parte de la matriz energética de la empresa de suministro.<sup>4</sup>



Figura 2: Planta solar fotovoltaica a gran escala (Fuente: pixabay)

## DATOS CLAVE

482.83 MW



Capacidad solar total instalada en 2018

La energía solar es actualmente una de las fuentes de energía más baratas y abundante en el mundo. En diciembre de 2016, el costo de construcción e instalación de generación de electricidad solar se redujo a \$ 1.65 por vatio, un valor bastante competitivo con relación a la energía eólica (\$ 1.66 por vatio) y sus competidores de combustible no convencionales.

\$ 1.65



por vatio

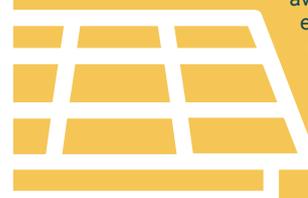


Hoy en día, numerosos fabricantes ofrecen paneles solares rentables con más del 20% de eficiencia. El nivel de eficiencia de los paneles solares ha aumentado tan rápidamente como la reducción en los costos.

Los propietarios de viviendas no tienen que instalar su propio sistema de tecnología solar. La introducción de la energía solar comunitaria o compartida desde 2019, consiste básicamente en instalar una granja de energía solar masiva de la que más de cientos de personas pueden obtener su fuente de electricidad.<sup>9</sup>



La energía solar no solo se limita a aplicaciones en tierra. Además de alimentar hogares, negocios, carreteras, trenes y automóviles; también puede alimentar aviones. El piloto suizo llamado Bertrand Piccard voló un avión operado por energía solar sin ninguna fuente de energía de respaldo a principios de 2015.<sup>10, 11</sup>



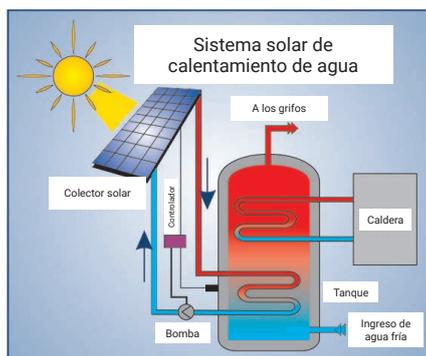
## 2 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Energía solar térmica absorbe y convierte el calor del sol en una forma utilizable de energía. El calor absorbido, se utiliza directamente para diversas aplicaciones o puede ser transformado en electricidad.

### CALENTAMIENTO SOLAR DE AGUA

Los calentadores solares de agua también conocidos como sistemas solares domésticos de agua caliente, pueden ser una forma rentable de generar agua caliente para su hogar. Los calentadores solares de agua capturan y utilizan la energía térmica del sol para calentar el agua. Los sistemas se componen de tres partes principales: un colector solar, tuberías aisladas y un tanque para el almacenamiento del agua caliente. La Figura 3 muestra el funcionamiento de un sistema solar de calentamiento de agua. Dicho sistema se puede clasificar como activo o pasivo.<sup>5</sup>

Figura 3: Sistema de calefacción solar típico (<https://www.pinterest.co.uk/pin/46823369247777051/>)



- **Sistema pasivo de calentamiento solar de agua:** Se dice que el sistema solar es pasivo si el calor se almacena y se usa sin soplado o bombeo mecánico excesivo.
- **Sistema de calentamiento solar de agua activo:** Se dice que el sistema solar es activo si la energía solar se recolecta en un líquido, normalmente agua o aire, que luego se transfiere para el uso de bombas o ventiladores.

### CALOR DE PROCESO SOLAR

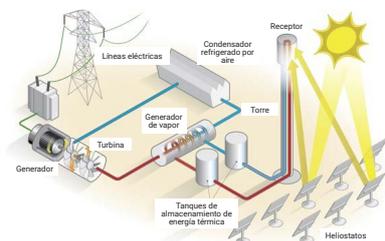
La tecnología de calor de proceso solar se puede utilizar para calentar agua y espacios, para ventilación y refrigeración para hacer que los edificios comerciales e industriales sean más eficientes energéticamente. Se clasifica entonces como refrigeración y calefacción de espacios.<sup>6</sup>

- **Calefacción de espacios:** En general, este tipo de sistema utiliza un colector transpirado, que consiste en un panel delgado de metal negro instalado en una pared orientada al sur para capturar el calor del sol. Eventualmente, el aire caliente es aspirado por el sistema de ventilación desde la parte superior de la habitación.
- **Refrigeración de espacios:** Los sistemas de absorción solar y los sistemas desecantes solares son las dos tecnologías actualmente en funcionamiento para proporcionar refrigeración de espacios.

### CONCENTRACIÓN DE ENERGÍA SOLAR (CSP)

Las tecnologías CSP concentran el calor solar en espejos y alcanzan grandes temperaturas para calentar un gas, sólido o líquido que luego es utilizado para generar electricidad. Las tres categorías principales de tecnologías CSP son: concentraciones lineales de Fresnel, cilindro parabólico y sistemas de torre de energía.<sup>7</sup>

Figura 4: Sistema CSP tipo torre de energía (<https://www.energy.gov/eere/solar/csp-systems-analysis>)



## EL SOL Y LA SOSTENIBILIDAD

Según las Naciones Unidas, la sostenibilidad se define como "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". **La energía solar satisface esta definición ampliamente aceptada de sostenibilidad ya que es una fuente infinita y por tanto su disponibilidad a futuro no disminuye.**<sup>12</sup>

Sin embargo, posee un aspecto insostenible menor, ya que algunos de los materiales requeridos en el proceso de fabricación de paneles solares no son sostenibles y son difíciles de reciclar, pero gracias a la investigación y el desarrollo continuo se espera que eventualmente sea puramente sostenible.

Programas como la electrificación rural han jugado un papel vital en el crecimiento social y económico de los países en desarrollo. **Las tecnologías fotovoltaicas son respetuosas con el medio ambiente sin contaminación ni ruido durante su uso.** A pesar de que el proceso de fabricación necesita algunos materiales insostenibles, las plantas solares tienen una larga vida útil de 20 años o más, por lo que es fácil recuperar los costos de inversión en términos de energía.

## 3 TECNOLOGÍA SOLAR PASIVA

Un edificio solar pasivo utiliza ventanas orientadas al sur para capturar el calor del sol que es almacenado en los materiales del edificio. La figura 5 que representa la tecnología solar pasiva que se puede clasificar además como:<sup>8</sup>

- **Calefacción solar pasiva:** Los sistemas de calefacción solar pasiva capturan la luz solar a través de vidrios orientados al sur. El calor es almacenado dentro de los materiales del edificio y se libera durante la noche o cuando el sol está ausente.
- **Refrigeración solar pasiva:** Los sistemas de refrigeración solar pasiva utilizan sombra, masa térmica y ventilación natural para reducir el calor innecesario durante el día y mantener la habitación a una temperatura confortable.

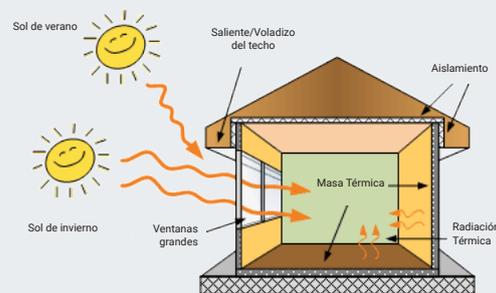


Figura 5: Sistema de calefacción solar pasiva (<https://solnyaenergy.com/2018/01/27/how-effective-passive-solar-design-is-in-generating-energy/>)

## REFERENCIAS

1. "Solar Energy Basics, NREL", Nrel.gov. Disponible en: <https://www.nrel.gov/research/re-solar.html>
2. J. Hanania, K. Stenhouse and J. Donev, "Nuclear fusion in the Sun - Energy Education", Energyeducation.ca, 2015. Disponible en: [https://energyeducation.ca/encyclopedia/Nuclear\\_fusion\\_in\\_the\\_Sun](https://energyeducation.ca/encyclopedia/Nuclear_fusion_in_the_Sun)
3. "The Two Types of Solar Energy", Planète Énergies, 2014. Disponible en: <https://www.planete-energies.com/en/medias/close/two-types-solar-energy>
4. "What is a solar farm and how are they different than rooftop solar systems?" Solar Power World, 2019. Disponible en: <https://www.solarpowerworldonline.com/2019/05/what-is-a-solar-farm/>
5. "Solar Water Heaters", Energy.gov. Disponible en: <https://www.energy.gov/energysaver/water-heating/solar-water-heaters>
6. "Solar Process Heat Basics, NREL", Nrel.gov. Disponible en: <https://www.nrel.gov/research/re-solar-process.html>
7. "Concentrating Solar Power Basics, NREL", Nrel.gov. Disponible en: <https://www.nrel.gov/research/re-csp.html>
8. "Passive Solar Technology Basics, NREL", Nrel.gov. Disponible en: <https://www.nrel.gov/research/re-passive-solar.html>
9. "Solar", Irena.org, 2019. Disponible en: <https://www.irena.org/solar>
10. J. O'Donnel, "7 Facts About Solar Energy: What You Need To know About This Renewable Energy", Conservation Institute, 2018. Disponible en: <https://www.conservationinstitute.org/facts-about-solar-energy/>
11. "Solar Impulse - Around the world to promote clean technologies", Solar Impulse. Disponible en: <https://aroundtheworld.solarimpulse.com/our-story>
12. "Sustainability | Academic Impact", Academicimpact.un.org. Disponible en: <https://academicimpact.un.org/content/sustainability>

### Autor

Mohamedarif Patel - ICLEI World Secretariat

### Colaborador

Rohit Sen - ICLEI World Secretariat  
Laura Noriega - ICLEI World Secretariat

### Diseño

Olga Tokareva - ICLEI World Secretariat

### Fomentado por el:

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

### Copyright

(c) 2020 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. Todos los derechos son reservados. El Secretariado Mundial de ICLEI posee los derechos de autor de esta publicación, incluyendo el texto, los análisis, los logotipos y los diseños gráficos. Las solicitudes para reproducir o citar material en parte o en su totalidad deben enviarse a [carbon@iclei.org](mailto:carbon@iclei.org). ICLEI fomenta el uso y la difusión de este informe, y el permiso para reproducir este material sin modificaciones normalmente se permitirá sin cargo alguno para su uso no comercial.