

LA IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA SOLAR TÉRMICA Y SU ESTADO ACTUAL

Daniel García Valladares

CEO MODULO SOLAR / PERITO COLEGIADO EN ENERGÍAS RENOVABLES

generalsolar@modulosolar.com.mx

DOI: <https://www.doi.org/10.59730/rer.v13n60a4>



Palabras clave: Energía solar térmica, calentamiento de agua, consumo de gas, colectores solares, calor industrial.

INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos del uso de energía en cualquier sector económico, tendemos a centrarnos casi exclusivamente en el consumo de electricidad. A menudo asociamos la palabra «energía» y le ponemos el apellido «eléctrica». Sin embargo, existe una forma de uso de la energía mucho más común y que a menudo se pasa por alto: el calor.

Actividades comunes como calentar agua para la ducha, generar agua caliente para cocinar o producir altas temperaturas para procesos industriales, requieren grandes cantidades de energía. De hecho, el calor representa el 47 % del consumo mundial de energía [1], los combustibles para el sector del transporte un 32 % y la electricidad representa el 21 %. Aún más sorprendente es el hecho de que en todo el mundo, aproximadamente el 90 % de la generación de calor sigue dependiendo de la quema de combustibles fósiles: gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), diésel o fuelóleo.

EL CONSUMO ENERGÉTICO EN EL SECTOR INDUSTRIAL

Un análisis más detallado del consumo energético en el sector industrial mundial revela un desequilibrio aún mayor: el 74 % del uso industrial de la energía es calor, mientras que solo el 26 % es electricidad.

Consideremos cualquier fábrica: aunque la electricidad alimenta los motores, proporciona iluminación y acciona la maquinaria, los procesos más intensivos desde el punto de vista energético son procesos térmicos. Algunos ejemplos son la pasteurización de bebidas (leche, cerveza), el teñido y acabado de textiles o la generación de vapor para una amplia gama de operaciones industriales.

El sector industrial lleva años trabajando para lograr la descarbonización y procesos más sostenibles. Lamentablemente, la atención se ha centrado en gran medida en la generación de electricidad limpia o renovable, mientras que los usos de la energía térmica siguen siendo menos visibles y prioritarios. Durante años, la industria del gas natural ha llevado a cabo una eficaz labor de presión para promover la idea de que el gas natural es «limpio». Se trata de un error importante: aunque el gas natural puede ser más limpio que el GLP o el diésel en términos de emisiones al quemarlo, es innegable que se trata de un combustible fósil, no renovable y responsable del 22 % de las emisiones energéticas totales [2], no solo durante su combustión, sino también a lo largo de toda su cadena de extracción, procesamiento y logística.

LA IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA SOLAR TÉRMICA

Afortunadamente, existen tecnologías renovables que pueden reducir drásticamente nuestra dependencia de los combustibles fósiles para la generación de calor. Una de las soluciones más maduras y ampliamente adoptadas es la energía solar térmica, una tecnología probada que ya es común en muchos países e incluso obligatoria en algunos códigos de construcción y normativas municipales de todo el mundo.

La ventaja de la tecnología solar térmica, en comparación con lo que la gente conoce más comúnmente, como los calentadores de gas o eléctricos, es que realiza la misma función, pero lo hace de forma más económica, con ahorro de energía y de manera sostenible. Es decir, sin quemar combustibles fósiles y sin emitir contaminantes a la atmósfera. A nivel mundial, el mercado de la energía solar es colosal, y en México es un mercado que ha experimentado un crecimiento significativo. De hecho, hoy en día México se encuentra entre los 10 países con mayor número de calentadores de agua solares instalados al año.



SITUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA A NIVEL MUNDIAL

De acuerdo con el informe Solar Heat Worldwide de la Agencia Internacional de Energía [3], la capacidad termosolar acumulada en operación a finales de 2023 fue de 544 GWth correspondientes a 776 millones de metros cuadrados de área de colectores. El rendimiento anual de energía solar térmica ascendió a 441 TWh, lo que se correlaciona con un ahorro de 47.4 millones de toneladas de petróleo y 153 millones de toneladas de CO₂. Es importante señalar que la energía solar térmica representaba al 2023, el 13.7% de la capacidad instalada mundial de energías renovables modernas (Figura 1.)

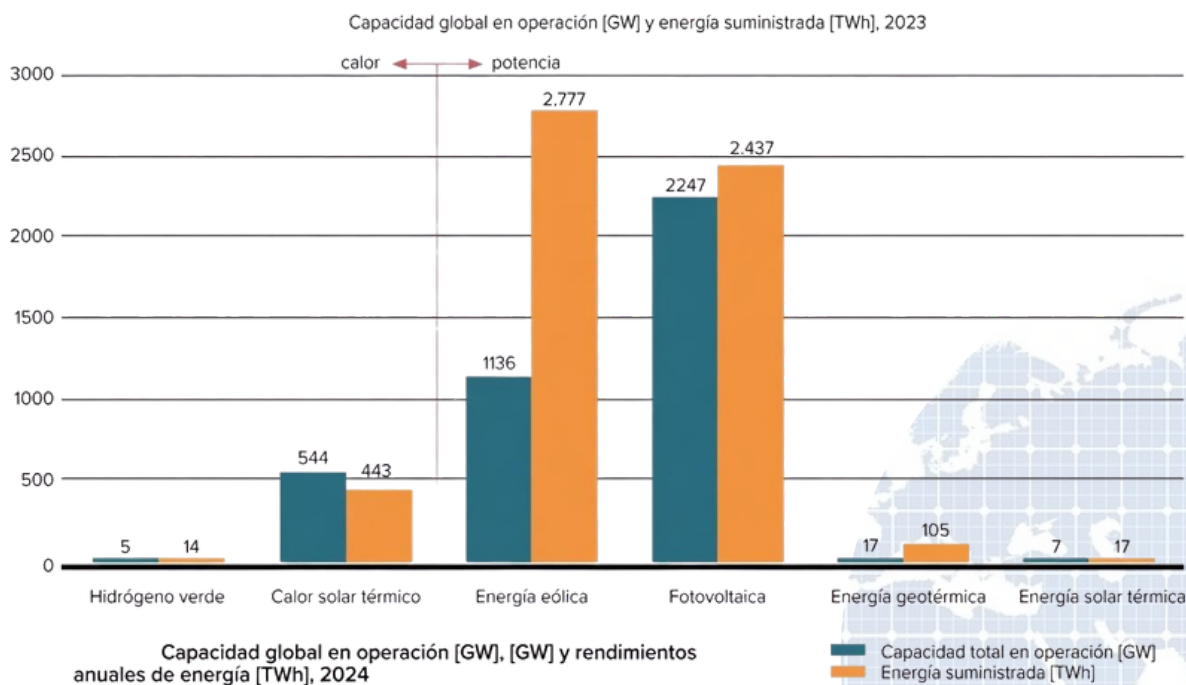


Figura 1. Capacidad global en operación de energías renovables. Fuente: IRENA Renewable Energy Capacity Statistics 2025

Los 10 principales países en términos de área total de colectores solares instalados acumulados a fines de 2023 fueron China, Turquía, Estados Unidos, Brasil, Alemania, India, Australia, México, Grecia e Italia (Figura 2)

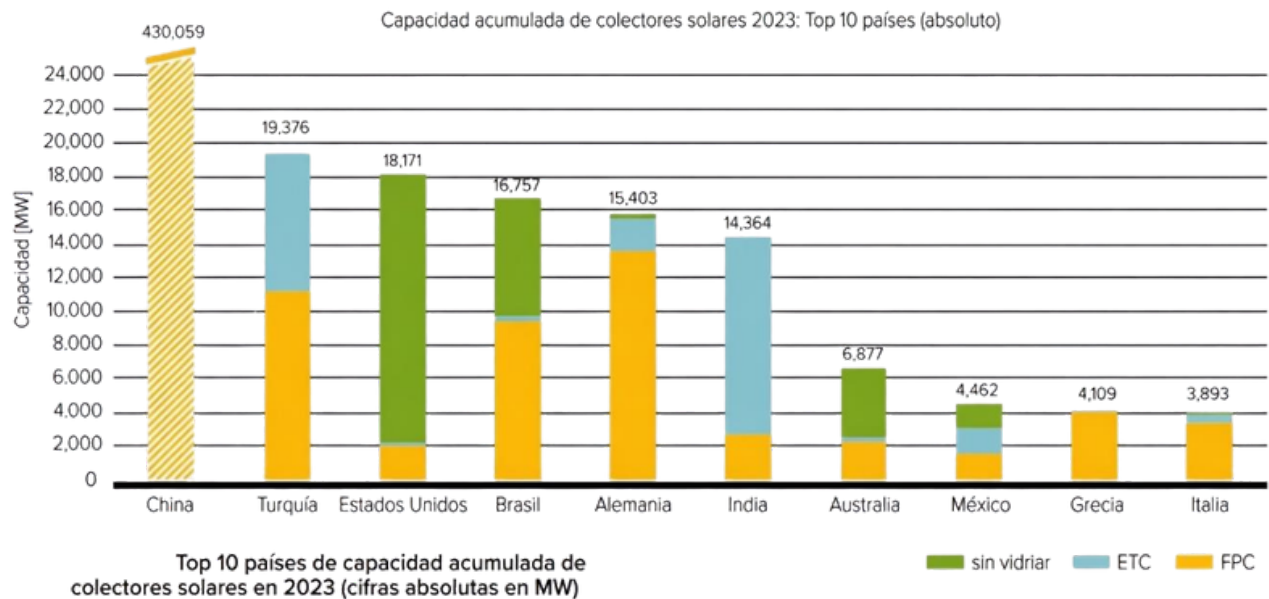
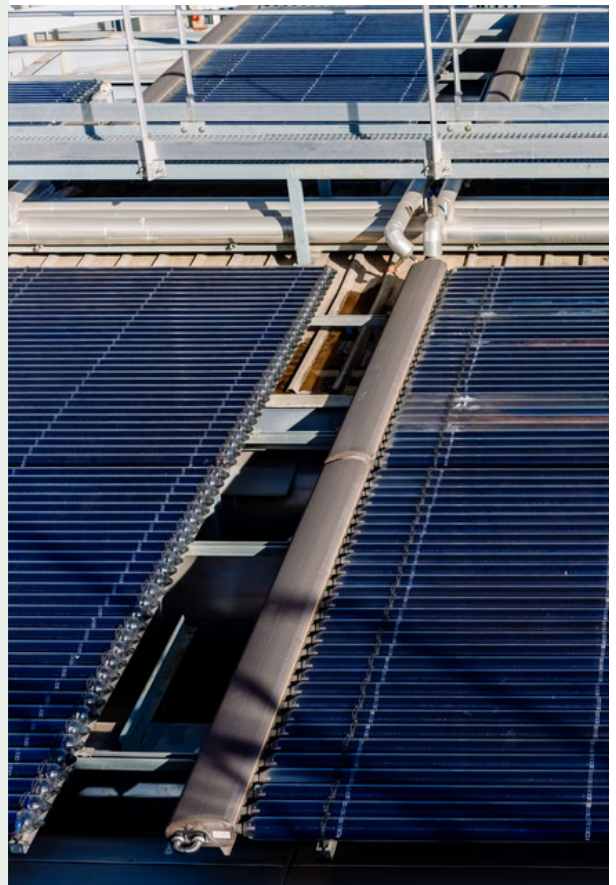


Figura 2. Principales 10 países con instalaciones acumuladas de colectores solares al 2023. Fuente: *Solar Heat Worldwide 2025. IEA*

Sin embargo, la imagen es claramente diferente cuando se comparan los datos sobre una base per cápita. Los 10 principales países en uso de calentadores solares per cápita son Barbados, Chipre, Grecia, Israel, Austria, China, Francia, Palestina, Australia, y Turquía, lo cual es relevante ya que podemos ver como la tecnología ha podido penetrar exitosamente en todo tipo de economías, latitudes y continentes.

La Figura 3 muestra la capacidad instalada recientemente de colectores solares para los 10 mercados líderes en 2023. China es el líder del mercado en términos absolutos, seguida de India, Brasil y Turquía, Estados Unidos ocupa el quinto lugar, por delante de Grecia y Australia; México, Alemania e Italia están dentro de los 10 primeros lugares, ocupando del octavo al décimo sitio. Aún y cuando México es el país número 8 en instalación anual de calentadores solares, en uso per cápita está ubicado en la posición número 39, por lo cual existe aún gran potencial de desarrollo y penetración de la tecnología solar térmica.



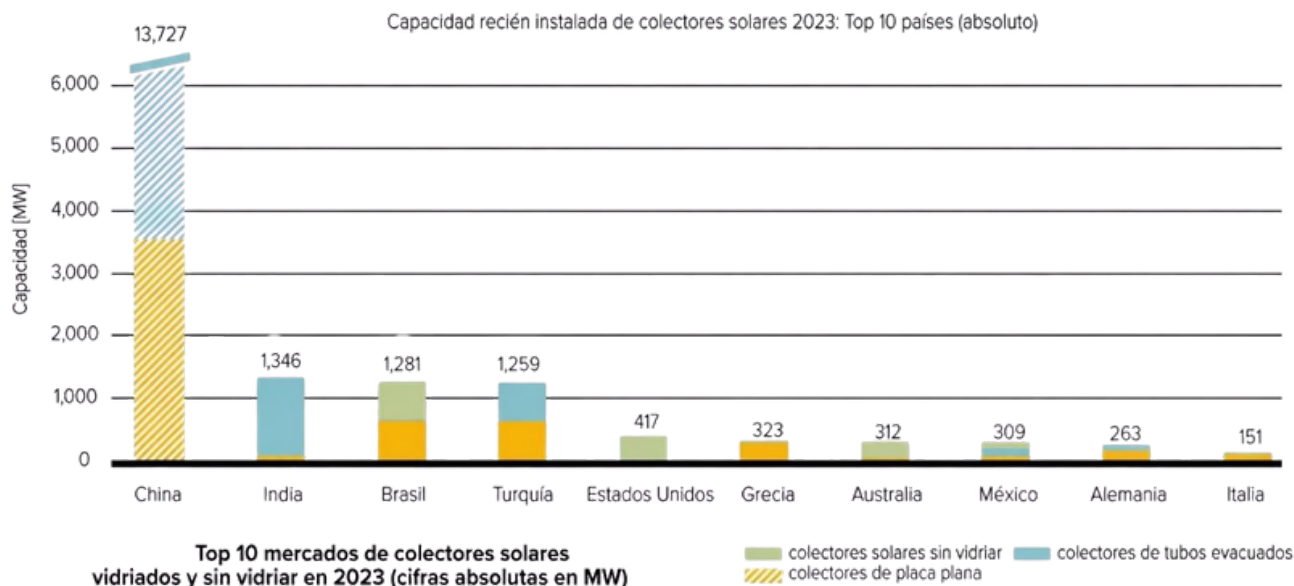


Figura 3. Diez principales mercados de colectores solares en 2023. Fuente: Solar Heat Worldwide 2025.

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE CALENTAMIENTO SOLAR A NIVEL MUNDIAL

La proporción de tipos de colectores en la capacidad total instalada operativa en 2023 era la siguiente: 140.8 GWth (201,1 millones de m²) de colectores planos, 385.1 GWth (550.2 millones de m²) de colectores de tubos de vacío, 33.2 GWth de colectores de agua sin acristalar (47.4 millones de m²) y colectores de aire acristalados y sin acristalar: 0.8 GWth (1.2 millones de m²).

Los colectores de tubos de vacío son el tipo de colector predominante, con una cuota global del 68.8 %, los colectores planos tenían una cuota del 25.1 % y los colectores de agua sin acristalar tenían una cuota de alrededor del 6 %. Los colectores de aire solo representan una parte minoritaria del total.

En Europa, el segundo mercado más grande después de China, los colectores de placa plana fueron el tipo de colector dominante en 2023 con un abrumador 78 %. La cuota europea de colectores de tubo de vacío fue de solo 1.9 %.

Es importante destacar que la proporción de colectores de tubos de vacío en todo el mundo disminuyó de alrededor del 82 % en 2011 a 68 % en 2023, y al mismo tiempo los colectores de placa plana aumentaron su participación de 14.7 % a 25 %.

Si bien la adopción de la tecnología solar térmica ha aumentado de manera notable, el mercado sigue enfrentando retos considerables, pero también ofrece oportunidades sustanciales.

SITUACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN MÉXICO

La tecnología de los calentadores solares de agua se ha adoptado en diferentes sectores de formas interesantes. Por ejemplo, en el sector de la vivienda, de acuerdo con datos de la encuesta en hogares 2022 del INEGI [4], el 10 % de los hogares en México cuentan ahora con un calentador solar de agua, lo que significa que teniendo en cuenta que México tiene más de 35 millones de hogares, 3.5 millones de ellos utilizan ahora la energía solar para calentar el agua. De forma silenciosa y gradual, el mercado ha ido creciendo. Hoy en día, cuando se miran las azoteas, es frecuente ver calentadores solares. Eso habla de las enormes oportunidades que ofrece la tecnología.

En el sector industrial, se observa un comportamiento similar. México es líder mundial, ya que cuenta con las instalaciones solares térmicas a gran escala para la generación de calor industrial más grandes del mundo. Hay más de 200 instalaciones industriales a gran escala en diversos sectores: farmacéutico, alimentario y de bebidas, automovilístico, entre otros. Incluso la empresa con la mayor cantidad de instalaciones en el sector a nivel mundial es mexicana.

Aunque el crecimiento ha sido considerable, siguen existiendo retos. Uno de los principales desafíos es que la energía solar térmica compite con los denominados combustibles convencionales, como el gas, que se perciben como el estatus quo. A menudo no existe conciencia medioambiental y la gente tampoco está acostumbrada a pensar a largo plazo. Un calentador de agua solar puede tener un costo inicial más elevado que un calentador convencional, pero una vez que se suma el costo del gas, se recupera la inversión en dos o tres años con un equipo que tiene una vida útil de más de 25 años. Eso es algo que la mayoría de los usuarios finales no tienen en cuenta. La gente solo mira el costo del equipo, no el costo de funcionamiento de la tecnología.

Por lo tanto, ese es un gran reto educativo: conseguir que la gente compre y comprenda el verdadero costo de las tecnologías. Otra cuestión es medioambiental. El cambio climático es innegable y todos debemos poner de nuestra parte. Ya no se trata solo de tener conciencia, sino de tener regulación. En muchas partes del mundo, como en Europa, partes de Asia e incluso América, existen normas obligatorias. En la Ciudad de México, por ejemplo, la norma ambiental NADF-AMBT-008-2017 exige el uso de calentadores solares en nuevas edificaciones. Si se construye una nueva vivienda de menos de 4 pisos o una empresa con más de 30 usuarios por día (por ejemplo: un hotel, un restaurante, un club deportivo o una fábrica), es obligatorio instalar un sistema de calentamiento solar de agua que cubra entre el 35 % y el 70 % del consumo energético anual, dependiendo del proyecto. El objetivo es reducir la contaminación urbana. Hay una cifra contundente: solo en la Ciudad de México hay 2.5 millones de calentadores de gas que se encienden todos los días, imaginen la contaminación que generan esos dispositivos, nadie los inspecciona, nadie los mantiene. Solo se repara el calentador de gas cuando se rompe. Ahí es donde se encuentran algunas de las mayores oportunidades.



A diferencia de los hogares, donde las decisiones las toman los individuos, en los espacios industriales el ESG (Environmental Social Governance) es ahora un factor determinante. De hecho, ya no se trata solo de responsabilidad; muchas empresas multinacionales ya tienen una hoja de ruta muy clara para la descarbonización, con objetivos fijados para 2030 o 2040. Eso crea una enorme oportunidad para que la tecnología solar térmica ayude a descarbonizar los procesos, eliminar el uso de gas e integrar estas tecnologías junto con la electrificación. Esto ya es uno de los principales impulsores del sector: la responsabilidad medioambiental y los objetivos de reducción de emisiones.

En México, más de diez Estados de la República tienen ahora impuestos sobre las emisiones de carbono, algo que antes no existía. Siempre se han pagado impuestos sobre los residuos o el agua, pero ¿sobre las emisiones? Este avance relativamente reciente representa un gran paso adelante para promover y fomentar una mayor sostenibilidad en la generación de calor industrial como parte crucial de una transición energética sostenible accesible para todos.

CONCLUSIÓN



Finalmente, la energía solar térmica tiene una gran ventaja final, se considera a nivel mundial como autoconsumo y por tanto no está regulada de forma estricta ya que no se interconecta a la red eléctrica nacional, no requiere permisos de generación, ni cumplir con estrictas normativas y regulaciones. Justo el que sea una tecnología desregulada e instalada al interior de las fábricas, comercios o viviendas, es que ha permitido un crecimiento orgánico, basado prácticamente en su rentabilidad, más allá de la política pública energética o ambiental en turno.

En México tenemos una larga trayectoria en el uso y desarrollo de tecnología solar térmica, si bien estamos entre los 10 países en los que más instala esta tecnología por año, tenemos un rezago en el uso per cápita de la tecnología siendo el país número 39. Esto representa una gran oportunidad para seguir desarrollando mercados, política pública y soluciones tecnológicas que permitan afianzar el uso de esta tecnología, limpia, renovable y que permite disminuir la dependencia de combustibles fósiles. Una de las grandes ventajas de la tecnología solar térmica es que se puede desarrollar tecnología a nivel local, no depende en su cadena de valor de la extracción de minerales críticos y permite volver sustentables actividades tan comunes como el darte un buen baño con agua caliente para renovar tu energía. ¿Hay alguien al que le guste tener que pagar el gas?

REFERENCIAS

Renewables 2025. Renewable heat (2025). <https://www.iea.org/reports/renewables-2025/renewable-heat>

Greenhouse gas emissions from energy data explorer (2025). <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/greenhouse-gas-emissions-from-energy-data-explorer>

International Energy Agency, Solar Heat Worldwide, Edition 2025. <http://www.iea-shc.org/solar-heat-worldwide>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Información Demográfica y Social (2022). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2022/>
<http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/NADF-008-AMBT-2017.pdf>