

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN CHILE:

Una alternativa

# clave

en la transición energética

**LOS OPERACIÓN POR MÁS DE UNA DÉCADA DE LA PLANTA PAMPA ELVIRA Y ESTUDIOS RECIENTES DAN CUENTA DEL ENORME POTENCIAL Y PROYECCIONES DE ESTA TECNOLOGÍA PARA LA DESCARBONIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES.**



La energía solar térmica ha emergido como una solución robusta y eficiente para la generación de calor en sectores industriales y residenciales. Como una de sus principales características, destaca su alta capacidad para desplazar el consumo de combustibles fósiles y, por lo tanto, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, ventaja esencial en la carrera hacia la descarbonización global.

En el presente reportaje exploramos los avances y desafíos de esta tecnología en Chile, junto con perspectivas de expertos, la experiencia del proyecto Pampa Elvira y estudios realizados por Fraunhofer Chile, que han demostrado su potencial tanto en términos de ahorro económico como de impactos ambientales positivos.

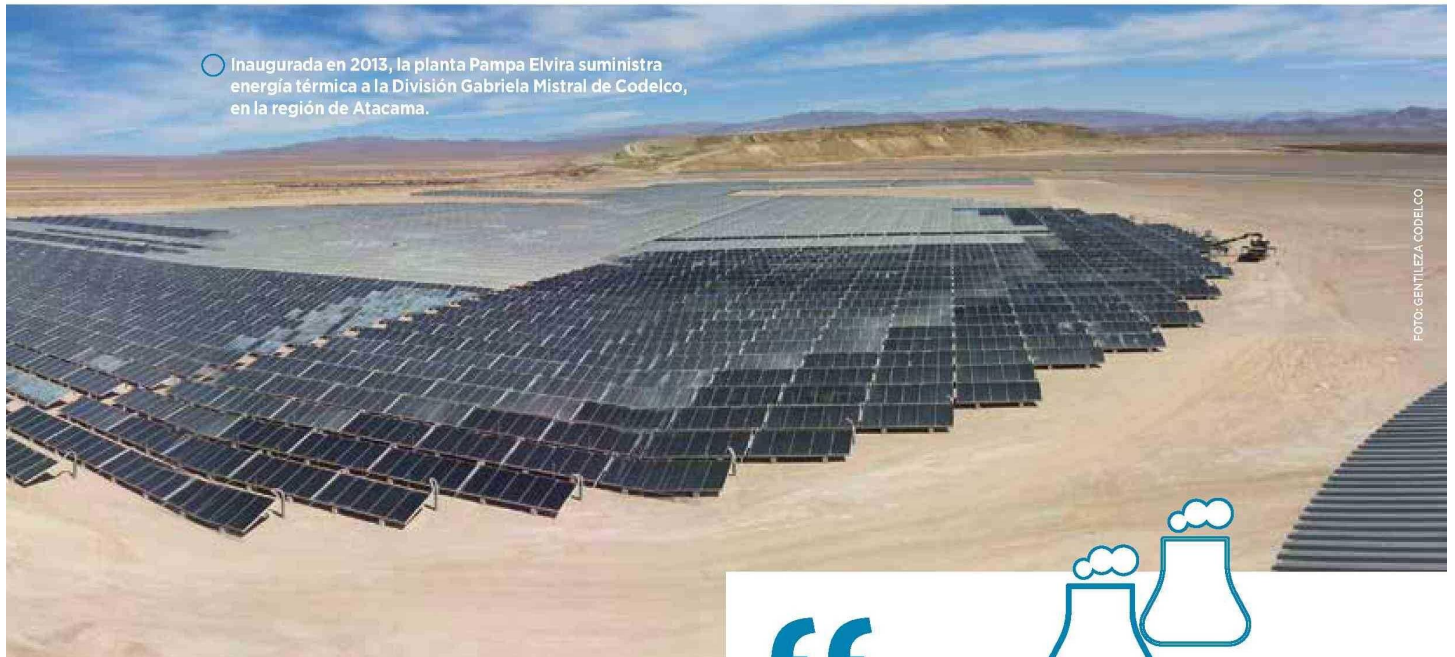
## Costos operacionales

Los sistemas solares térmicos (SST) se distinguen por su capacidad de convertir la

radiación solar directamente en calor, con eficiencias que oscilan entre el 60% y el 80%, dependiendo de los tipos de colectores empleados.

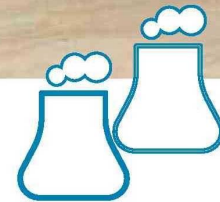
Según Rodrigo Barraza, académico e investigador del Centro de Transición Energética (Centra) de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), esta tecnología tiene aplicaciones en procesos que requieren calor de baja y media temperatura, como por ejemplo el secado y la limpieza en las industrias alimentaria y minera. Añade que en el ámbito residencial es una excelente opción para el calentamiento de agua, aportando ahorros económicos y una reducción significativa en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

“Los principales beneficios de la energía solar térmica incluyen el ahorro económico, al sustituir el uso de combustibles fósiles, lo que reduce significativamente los costos operacionales en la generación de calor. Además,



○ Inaugurada en 2013, la planta Pampa Elvira suministra energía térmica a la División Gabriela Mistral de Codelco, en la región de Atacama.

FOTO: GENTILEZA CODELCO



contribuye a mitigar el impacto ambiental, al disminuir tanto las emisiones contaminantes locales –por ejemplo, material particulado– como las globales, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>”, explica Barraza.

### Avances y proyectos

Un hito referente a proyectos de energía solar térmica en Chile ha sido la construcción de la planta Pampa Elvira Solar (PES), operada por Innergex en colaboración con Codelco. “Este proyecto ha permitido a la División Gabriela Mistral reemplazar aproximadamente el 85% del consumo de diésel en sus procesos de electro-obtención de cobre, lo que ha evitado la emisión de 15.000 toneladas de CO<sub>2</sub> por año”, comenta Alejandro Donoso, gerente de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Innergex.

Pero el éxito de Pampa Elvira no solo ha traído beneficios ambientales, sino también económicos, al proveer una fuente de calor a

**Actualmente, el uso de la energía solar térmica en Chile es limitado, aunque ya hay plantas de tamaño considerable en funcionamiento. No se aprecian barreras técnicas significativas que impidan su masificación, especialmente en el sector industrial. Un paso importante sería avanzar en la estandarización de los procesos de diseño para mejorar la evaluación y viabilidad financiera de los proyectos”, Rodrigo Barraza, académico e investigador del Centra-UAI.**

un costo inferior al de las calderas de diésel. “El calor generado por PES tiene un precio por unidad de energía (USD/MWht) que tiene un escalamiento inflacionario. Este precio es conocido tanto por el generador como por el cliente, por lo cual se termina con la incertidumbre del precio del diésel, el que depende de factores que no se pueden manejar por los actores involucrados”, agrega el ejecutivo.



En la misma línea, Donoso resalta que durante los casi 11 años de operación de Pampa Elvira, el costo del calor generado mediante la planta solar ha estado en general por debajo del obtenido con diésel, “lo que ha provocado ahorros operativos para el cliente”.

Para finalizar, señala que “en términos productivos, la solución de calor solar ha entregado una mayor estabilidad a la producción de cátodos, debido a la mayor flexibilidad en la temperatura de entrega con la que se calienta el producto final, atributo que no se logra con las calderas a diésel. Esto ha mejorado la calidad del cátodo y, además, le entrega redundancia al proceso de generación de calor, haciendo mucho más segura la producción”.

## Vapor y agua caliente

Fraunhofer Chile ha llevado cabo investigaciones que evidencian el potencial de la energía solar térmica para reemplazar com-

bustibles fósiles en la industria. En uno de estos estudios se identificó a 280 empresas en el país que podrían beneficiarse de esta tecnología, especialmente en la generación de vapor y agua caliente.

“Se calculó que 205 empresas con demanda de agua caliente, y 130 empresas con demanda de vapor, podrían alcanzar un Costo Nivelado de Calor (LCoH) inferior al costo de los combustibles fósiles utilizados actualmente”, afirma Frank Dinter, director ejecutivo de Fraunhofer Chile.

El estudio reveló además que la adopción de sistemas híbridos de energía solar, con combustibles fósiles como respaldo, “permitiría desplazar más de 3.500 GWh/año de



**Alejandro Donoso,**  
gerente de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Innergex.

energía generada a partir de combustibles fósiles, lo que representa un ahorro significativo para la industria y un avance hacia la descarbonización del país”, añade el experto.

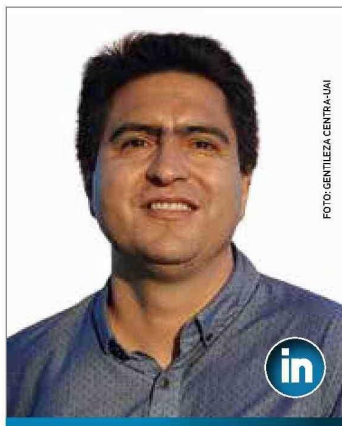
Otro estudio realizado por Fraunhofer abordó la energía solar térmica en el ámbito de la calefacción distrital. “Desarrollamos modelos de cálculo físicos y utilizamos ciencia de datos masiva, identificando 332 zonas en todo el país con alto potencial técnico y económico para la implementación de sistemas de

Las plantas solares térmicas requieren, al igual que las fotovoltaicas, inspecciones y mantenimiento periódicos.





**Frank Dinter,**  
 director ejecutivo de Fraunhofer Chile.



**Rodrigo Barraza,**  
 académico e investigador del Centra-UAI.

calefacción distrital, los cuales –si se desarrollasen todos– podrían beneficiar alrededor de 3,3 millones de personas, equivalentes al 18% de la población chilena”, expresa el director ejecutivo.

### Proyecciones

El potencial de la energía solar térmica en Chile es significativo. Según Frank Dinter, el país tiene más de 6.000 clientes clave en los sectores residencial, comercial e industrial que podrían aprovechar sistemas de calefacción distrital basados en energía solar. Estos proyectos no solo contribuirían a la descarbonización, sino que también mejorarían la eficiencia energética y reducirían costos operativos para las empresas, asegura el investigador.

Con todo, a medida que Chile avanza hacia sus objetivos de carbono neutralidad, la energía solar térmica se perfila como una pieza clave en el mix energético. Al respecto, Rodrigo Barraza estima que con una adecuada estandarización y el apoyo de políticas públicas esta tecnología podría masificarse tanto en el sector residencial como en el industrial.

Por su parte, desde Fraunhofer apuestan por un futuro en el que las centrales termo-



**“En términos productivos, la solución de calor solar ha entregado una mayor estabilidad a la producción de cátodos, debido a la mayor flexibilidad en la temperatura de entrega con la que se calienta el producto final, atributo que no se logra con las calderas a diésel”, Alejandro Donoso, gerente de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos de Innergex.**

solares, complementadas con sistemas de almacenamiento –es decir, tecnología CSP, como Cerro Dominador–, juegan un rol protagónico en la producción continua de electricidad. ➡

### Aumento a nivel global

Basándose en el informe “Solar Heat Worldwide 2023”, Frank Dinter sostiene que los sistemas solares térmicos instalados hasta finales de 2023 a nivel mundial alcanzaron una capacidad operativa total de 560 GWth (gigavatios térmicos), lo que equivale a evitar la emisión de 158,4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente.

“En particular, el uso de energía solar térmica para procesos industriales, como los que se encuentran en la minería, triplicó la capacidad instalada en 2023 respecto a 2022, alcanzando 994 MWth (megavatios térmicos) en total, con la inclusión de 116 nuevas plantas, lo que destaca su creciente adopción en sectores intensivos en energía”, afirma el experto.

“Esta expansión es crucial para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y acelerar la transición hacia fuentes de energía limpias en estas industrias”, añade el investigador.