

# GUÍAS

Resumen ejecutivo  
Dossier de prensa

## Guía de Energía Solar Térmica de Concentración para Procesos Industriales

034

[www.idae.es](http://www.idae.es)



PROTERMO  
SOLAR

# Resumen ejecutivo

La energía solar térmica de concentración (CSP) destaca como una tecnología clave en el contexto de descarbonización de usos energéticos y despliegue de energías renovables, especialmente en el ámbito industrial. Al concentrar la radiación solar mediante diferentes tipos de captadores, como los cilindroparabólicos, los concentradores lineales Fresnel, los receptores centrales y los discos parabólicos, convierte la energía solar en calor de media y alta temperatura, adecuado para diversas aplicaciones. Esta capacidad no solo satisface la demanda de procesos térmicos exigentes, sino que también permite almacenar el calor generado para su uso en momentos sin radiación solar directa, proporcionando estabilidad en el suministro energético.

La presente guía tiene como objetivo proporcionar información detallada y relevante sobre la tecnología de energía solar térmica de concentración, especialmente dirigida a los usuarios del sector industrial que buscan alternativas sostenibles y eficientes para sus procesos de alto consumo térmico a media y altas temperaturas. Además, se ofrecen datos clave sobre las capacidades y beneficios de esta tecnología, con el fin de facilitar su comprensión y viabilidad en diferentes entornos industriales.

Complementariamente, dentro de los anexos técnicos, se ha incluido una memoria técnica que aborda aspectos más específicos y de detalle, orientada a empresas y profesionales especializados en el diseño y operación de instalaciones energéticas. Este apartado técnico busca ofrecer una visión completa y unificada, permitiendo que los expertos tengan acceso a la información detallada necesaria para implementar y optimizar soluciones basadas en CSP. De este modo, tanto los responsables de la toma de decisiones como los técnicos especializados podrán contar con los recursos adecuados para evaluar la viabilidad y eficiencia de la energía solar térmica de concentración en sus respectivos campos.

## Principales objetivos de la guía:



Proporcionar una **visión completa de la tecnología de CSP** y su relevancia dentro del sector de energías renovables.



Evaluar las **capacidades y beneficios de la CSP para aplicaciones industriales de alto consumo térmico**.



Explicar el **valor del almacenamiento térmico** para garantizar un suministro energético estable y continuo.



**Analizar el potencial de la CSP para procesos industriales** que requieren temperaturas elevadas, destacando su contribución a la descarbonización



Explorar la **viabilidad de integrar la CSP en diferentes industrias**, considerando su eficiencia operativa y rentabilidad



Examinar los **desafíos técnicos, regulatorios y económicos que enfrenta esta tecnología**, así como las oportunidades para su desarrollo y optimización.



Presentar **casos de estudio de empresas industriales que ya utilizan CSP**, destacando los beneficios logrados en términos de reducción de costos y emisiones.

La guía se organiza en los siguientes apartados:

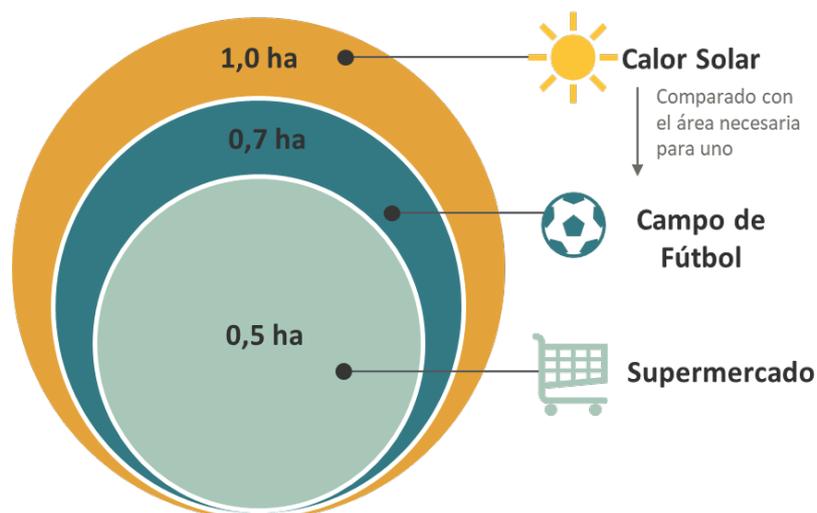
- 1. Resumen ejecutivo**
- 2. Análisis tecnológico**
- 3. Integración de la energía solar térmica de concentración en la industria**
  - 3.1. Procesos térmicos en la industria
  - 3.2. Diseño de las instalaciones solares térmicas de concentración para industrias
  - 3.3. Sectores de mayor potencial
- 4. Consumo de energía térmica y potencial solar de concentración**
  - 4.1. Análisis de la demanda de energía térmica
  - 4.2. Potencial de la tecnología solar de concentración
- 5. Análisis del estado actual de la tecnología**
  - 5.1. Proyectos e instalaciones existentes
  - 5.2. Desarrollo tecnológico
  - 5.3. Impacto del sector en el marco estratégico actual
  - 5.4. Programas de ayudas
  - 5.5. Modelos actuales de financiación
  - 5.6. Certificaciones y normativa existente
- 6. Identificación de barreras**
  - 6.1. Barreras de mercado
  - 6.2. Barreras tecnológicas
- 7. Propuestas de desarrollo**
  - 7.1. Medidas inmediatas (2025)
  - 7.2. Propuestas a medio plazo (2030)
  - 7.3. Soluciones de futuro (2050)
- 8. Casos de estudio y ejemplos de instalaciones**
- 9. Herramienta de simulación**
  - 9.1. Descripción de la herramienta de cálculo
  - 9.2. Consideraciones y Limitaciones
- 10. Memoria Técnica**
  - 10.1. Definiciones y terminología
  - 10.2. Tecnología solar térmica de concentración
  - 10.3. Indicadores clave de la tecnología solar térmica de concentración
  - 10.4. Criterios para el cálculo de la producción y dimensionado de la instalación solar
  - 10.5. Almacenamiento térmico
  - 10.6. Posibilidades de hibridación con otras tecnologías renovables
  - 10.7. Operación y Mantenimiento de Instalaciones
  - 10.8. Base de datos de proveedores de tecnología en España
- 11. Bibliografía**



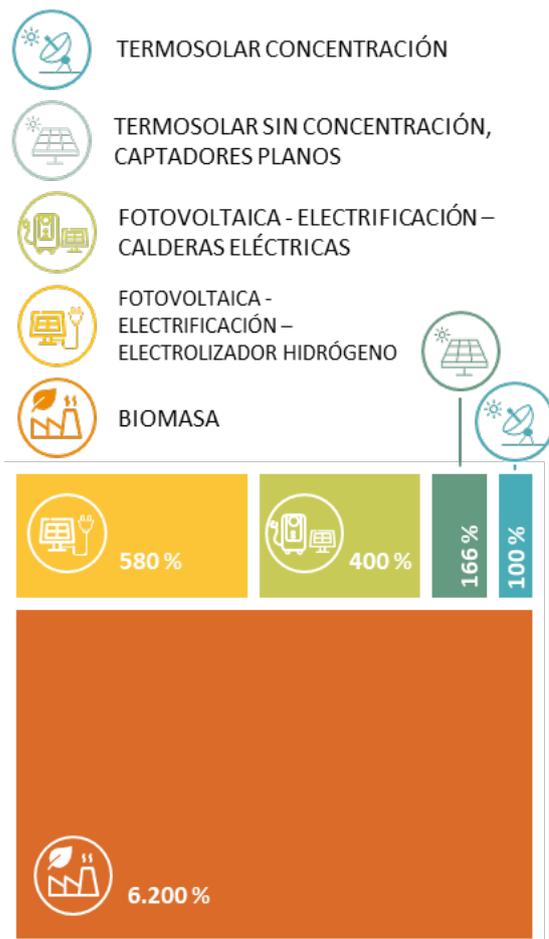
El documento surge como una respuesta a la **creciente necesidad de soluciones energéticas sostenibles y eficientes en sectores industriales que requieren altos niveles de temperatura en sus procesos, y cuya descarbonización a partir de otras tecnologías puede presentar más obstáculos a nivel técnico**. En este sentido, a medida que la necesidad de reducir la dependencia de energías no renovables se intensifica, industrias como la química, la industria manufacturera o la alimentaria buscan alternativas que no solo minimicen costes, sino que también contribuyan eficazmente al proceso de descarbonización de la economía.

La CSP se presenta como una fuente de energía renovable y segura, con capacidades de almacenamiento que garantizan una operación continua y eficiente, proporcionando así una solución integral para los desafíos actuales del sector. **De esta forma, esta tecnología puede contribuir a la descarbonización de procesos industriales sin comprometer la productividad ni la competitividad**. A pesar de su potencial, la energía solar térmica de concentración aún es poco conocida en comparación con otras tecnologías renovables. La demanda de energía térmica de alta temperatura proviene, fundamentalmente, de diversas necesidades industriales.

**Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el calor representa casi la mitad del consumo global de energía final, y entre 2017 y 2022, este consumo ha aumentado un 6% anualmente. Sin embargo, las fuentes renovables, excluyendo la biomasa tradicional, solo han cubierto la mitad de este incremento, alcanzando una participación del 13% en 2022.** A pesar del crecimiento en el consumo de calor renovable, este seguirá dependiendo en gran medida de combustibles fósiles, lo que dificulta los esfuerzos para enfrentar el cambio climático. En este contexto, la energía solar térmica de concentración se presenta como una opción valiosa para satisfacer la demanda de calor, optimizando la sostenibilidad y eficiencia energética en un sector que representa el 74% del consumo energético industrial, donde el 70% de este consumo se destina a calor de alta y media temperatura.



Adicionalmente a su aplicación industrial, la CSP puede ser fundamental en otros contextos, como el fomento de las comunidades energéticas, debido a que pueden proporcionar una solución para sistemas de calefacción urbana, como el Solar District Heating (SDH). Estos sistemas emplean campos de captadores solares de tamaño compacto, lo que les permite abastecer a múltiples usuarios, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles. En Europa, donde se concentra el 80% de las redes de calefacción urbana solar, se han demostrado sus beneficios económicos y ambientales. **Ejemplos destacados de redes de calor industriales, como las implementadas en Dinamarca y Suecia, muestran el impacto positivo de esta tecnología.** En España, la integración de redes de calor industriales representa una oportunidad significativa para impulsar la sostenibilidad energética.



La energía solar térmica de concentración destaca por su uso eficiente del terreno, convirtiéndose en una opción atractiva frente a otras tecnologías.

Este uso más eficiente del espacio convierte a la CSP en una alternativa ideal para proyectos en los que la superficie es un factor limitante, facilitando su integración en entornos industriales y permitiendo una gestión más racional de los recursos.

El sector industrial ofrece un terreno favorable para la implementación de soluciones innovadoras como la energía solar térmica de concentración. **Empresas líderes en diversos campos industriales que ya han integrado esta tecnología demuestran cómo su adopción puede generar beneficios significativos, incluyendo la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y el ahorro en costes operativos.**

La CSP puede integrarse en procesos como el secado, pasteurización y esterilización en la industria alimentaria; la síntesis química de fertilizantes y plásticos; el moldeo de polímeros; el refinado metalúrgico; y la generación de energía térmica para refrigeración, calefacción y refrigeración solar en sectores como el hotelero y farmacéutico. Su adopción impulsa la sostenibilidad y mejora la competitividad industrial.

Estos casos de éxito no solo han mejorado la competitividad de las industrias al reducirse sus gastos energéticos, sino que también las han establecido como referentes de sostenibilidad en sus respectivos campos. Existen otros ejemplos que subrayan el potencial transformador de esta tecnología en diversas industrias.

Además de estos casos de éxito, existen otros ejemplos que demuestran el impacto positivo de la energía solar térmica de concentración en diversas industrias. A continuación, se presentan casos representativos que ilustran cómo cada una de las principales tecnologías (captadores cilindroparabólicos, concentradores lineales Fresnel, receptores centrales y discos parabólicos) han contribuido o pueden contribuir a la reducción de costes energéticos y al proceso de descarbonización en distintos sectores.

## Planta de energía solar térmica de concentración de la fábrica de Heineken - Sevilla



### Localización:

Sevilla, España



### Tipo de Instalación:

- Captadores cilindroparabólicos
- Captadores lineales Fresnel
- Receptor central
- Discos parabólicos

Almacenamiento: Si

Puesta en Marcha: 30/09/2023

### Características

La instalación de energía solar térmica en la fábrica de Heineken en Sevilla es un proyecto innovador que utiliza captadores cilindroparabólicos para generar calor renovable.

Con una capacidad de 30 MW, es la planta de calor solar industrial más grande de Europa y proporciona el 60% de las necesidades de calor de la fábrica. El calor generado se usa para producir agua caliente a 210 °C y 25 bar, que se integra en la red energética de la producción industrial.

Cliente y el propietario del terreno



Promotor y operador de la planta



|  |                          |  |                       |
|--|--------------------------|--|-----------------------|
| <b>Capacidad:</b>  | 30,38 MW                 | <b>Superficie total:</b>                   | 8 ha                  |
| <b>Fluido térmico:</b>   | Agua                     | <b>Superficie captación:</b>               | 43 414 m <sup>2</sup> |
| <b>Capacidad solar térmica instalada:</b>  | 2,700 m <sup>2</sup> /MW | <b>Capacidad de almacenamiento térmico</b> | 68 MWh-th             |
| <b>Aporte Solar neto:</b>  | 60 %                     | <b>Fluido caliente generado</b>            | 210 °C y 25 bar       |
| <b>€ Inversión y financiación:</b>   |                          |  |                       |
| - Inversión de 20,47 millones de euros.  |                          |  |                       |
| - Subvención de 13,4 millones de euros del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. |                          |  |                       |

## Planta de energía solar térmica de concentración en Moralejo Selección



### Localización:

Zamora, España



### Tipo de Instalación:

- Captadores cilindroparabólicos
- Captadores lineales Fresnel
- Receptor central
- Discos parabólicos

Almacenamiento: Si

### Características

Cliente, Promotor, operador y el propietario del terreno



Empresa EPC



|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Capacidad:</b>   | 0,35 MW  | <b>Superficie total:</b>                   | 2.000 m <sup>2</sup>  |
| <b>Fluido térmico:</b>  | Agua + Polipropilenglicol  | <b>Superficie captación:</b>               | Superficie de Captación Activa: 440m <sup>2</sup> . Área de Apertura: 513m <sup>2</sup> |
| <b>Capacidad solar térmica instalada:</b>                             | Superficie de Captación Activa: 1.222 m <sup>2</sup> /MW. Área de Apertura: 1.425 m <sup>2</sup> /MW | <b>Capacidad de almacenamiento térmico</b> | 6,26 MWh  |
| <b>Aporte Solar neto:</b>   | 60 %   | <b>Fluido caliente generado</b>            | 210 °C y 25 bar   |
| <b>€ Inversión y financiación:</b>                                    |  |  |   |
| - Inversión de 310.000 euros.   |  |  |   |
| - El proyecto ha contado con financiación a partir de una subvención. |  |  |   |

Moralejo Selección, empresa del sector cárnico español, ha implementado una instalación solar térmica con unidades SunSpin (TCT RED) para optimizar sus procesos de limpieza, esterilización y agua caliente sanitaria (ACS).

Esta instalación, con 100 equipos de discos parabólicos de 4,4 m<sup>2</sup> en un área de 2.000 m<sup>2</sup>, transporta el calor a través de una conducción de 60 metros hasta los depósitos de acumulación, donde el agua de consumo de la fábrica se calienta indirectamente mediante un intercambiador de calor.

## Energía solar térmica de concentración de la fábrica de Heineken - Valencia



### Localización:

Valencia, España



### Tipo de Instalación:

- Captadores cilindroparabólicos
- Captadores lineales Fresnel
- Receptor central
- Discos parabólicos

Almacenamiento: Sí

Puesta en Marcha: 28/02/2024

La instalación de energía solar térmica en la fábrica de Heineken en Valencia es un proyecto innovador que utiliza captadores lineales Fresnel para generar calor renovable. Junto con la de Sevilla, es la planta de calor solar industrial más grande de Europa.

Con una capacidad de 1,5 MW, proporciona el 10% de la demanda de vapor de la fábrica. El calor generado se usa para producir agua caliente a 225 °C, que se integra en la red energética de la producción industrial.

### Características

|   |             |  |                         |
|---|-------------|--|-------------------------|
| <b>Ciudad</b>                             |             | <b>Promotor, operador y empresa EPC</b>    |                         |
| <b>Capacidad:</b>                         | 4,14 MW     | <b>Superficie total:</b>                   | 10,35 ha                |
| <b>Fluido térmico:</b>                    | Vapor 8 bar | <b>Superficie captación:</b>               | 5 925,92 m <sup>2</sup> |
| <b>Capacidad solar térmica instalada:</b> | -           | <b>Capacidad de almacenamiento térmico</b> | 1,5 MWh-th              |
| <b>Aporte Solar neto:</b>                 | 10 %        | <b>Fluido caliente generado</b>            | 225 °C                  |
| <b>€ Inversión y financiación:</b>        |             |  |                         |

- Inversión de 3 millones de euros.
- Subvención de 1,4 millones de euros.

## Descarbonización en la producción de mezcla bituminosa caliente (Aire)



### Localización:

Sevilla, España



### Tipo de Instalación:

- Captadores cilindroparabólicos
- Captadores lineales Fresnel
- Receptor central
- Discos parabólicos

Almacenamiento: Si

Tewer ha llevado a cabo un estudio de viabilidad para la implementación de un campo de heliostatos diseñado para calentar aire en un receptor especializado.

El aire calentado se emplea posteriormente en un quemador para el secado y calentamiento de áridos en un horno rotatorio. Los áridos calentados se almacenan en tanques aislantes, asegurando su disponibilidad para su uso según las necesidades del proceso.

### Características

|   |                            |  |                       |
|---|----------------------------|--|-----------------------|
| <b>Ciudad y promotor</b>                  |                            | <b>Empresa EPC</b>                         |                       |
| <b>Capacidad:</b>                         | 11,93 MW                   | <b>Superficie total:</b>                   | 9 ha                  |
| <b>Fluido térmico:</b>                    | Árido                      | <b>Superficie captación:</b>               | 29.909 m <sup>2</sup> |
| <b>Capacidad solar térmica instalada:</b> | 2.508,1 m <sup>2</sup> /MW | <b>Capacidad de almacenamiento térmico</b> | 355 MWh-th            |
| <b>Aporte Solar neto:</b>                 | -                          | <b>Fluido caliente generado</b>            | 15 - 380 °C           |
| <b>€ Inversión y financiación:</b>        |                            |  |                       |

- Inversión de planta: 10.000.000 €

Como complemento a la *Guía de Energía Solar Térmica de Concentración para Procesos Industriales*, se ha desarrollado una herramienta de cálculo que facilita el dimensionado preliminar y la estimación de la contribución solar en procesos energéticos. A partir de los parámetros definidos por el usuario, esta herramienta permite obtener una evaluación técnica y financiera, proporcionando una visión clara y fundamentada sobre el potencial y la viabilidad de estos proyectos. A continuación, se presenta, a efectos meramente ilustrativos, una imagen de la interfaz de usuario de la herramienta.



## Guía de energía solar térmica de concentración para procesos industriales

Simulación de viabilidad

**Legenda**

Los campos de color gris son aquellos que el usuario puede modificar para ingresar los parámetros que mejor se ajusten a su proceso industrial. Los campos de color azul no deben ser modificados, ya que únicamente muestran información de referencia o resultados.

**DATOS GENERALES**

Nombre del proyecto

Empresa

Autor de la simulación  Email

Teléfono

**PARÁMETROS EMPRESAS**

| Localidad                         | Posibles unidades/ Comentario                 | Unidad referencia | Definir unidad a utilizar | Completar                             |
|-----------------------------------|---|-------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Superficie disponible             | m <sup>2</sup> , ha                           | m <sup>2</sup>    | m2                        | 65000                                 |
| Orientación                       | : refiere a la posición o alineación de equip | .                 |                           | 90                                    |
| Solución no descarbonizada previa |   |                   |                           | Gas: Para proyectar el precio del gas |

**PARÁMETROS DE PROCESOS**

| Tipo de fluido                   | Posibles unidades | Unidad referencia | Definir unidad a utilizar | Completar                       |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Potencia Nominal                 |                   | kW                |                           | Vapor 15.000                    |
| Temperatura fría del proceso     | °C, °K            | °C                | °C                        | 115                             |
| Temperatura caliente del proceso | °C, °K            | °C                | °C                        | 140                             |
| Almacenamiento Térmico           |                   |                   |                           | Se desea agregar Almacenamiento |

**PERFIL DE DEMANDA**

¿Se incluirá información sobre la demanda anual del cliente, o se prefiere continuar con el perfil preestablecido?

Datos del Cliente  Por favor, complete la hoja 'Demanda de Carga' con las demandas de kW del cliente para cada hora de carga.

**No debe completar el perfil de demanda que se indica a continuación.**

Completar

Perfil de demanda  El usuario puede ingresar los datos de acuerdo con su perfil de demanda utilizando la información proporcionada a continuación o seleccionar un perfil de demanda predeterminado.

Producción de Vapor Único (8 horas)

Perfil de demanda caracterizado por picos de producción de vapor de 8 horas, para cubrir ciclos de alta demanda en periodos cortos.

**Perfil de carga diario como % de carga máxima**

Marca como porcentaje de carga máxima

Carga asignada a la simulación

Aplicable solo a cargas manuales del proceso

**Perfil de carga semanal como % de carga máxima**

Marca como porcentaje de carga máxima

Carga asignada a la simulación

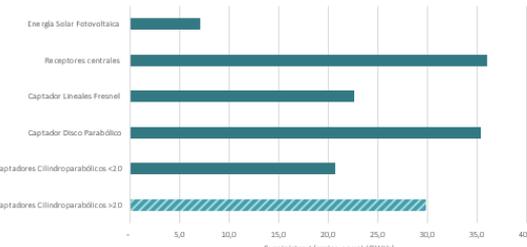
Aplicable solo a cargas manuales del proceso

**Comparativa de la área reflectante utilizada según el tipo de tecnología (m<sup>2</sup>)**



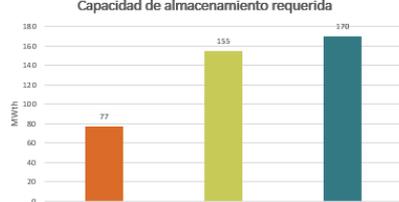
■ Captadores Cilindroparabólicos >70    ■ Captadores Cilindroparabólicos <70  
■ Captador Disco Parabólico    ■ Captador Lineales Fresnel  
■ Receptores centrales    ■ Energía Solar Fotovoltaica

**Comparativa anual del suministro térmico según el tipo de tecnología**



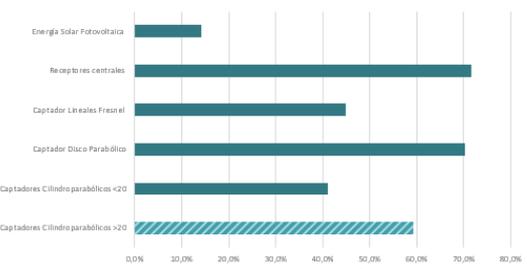
Suministro térmico anual (GWh)

**Capacidad de almacenamiento requerida**



MWh

**Comparativa anual de cobertura según el tipo de tecnología**



Cobertura anual (%)

En conclusión, esta guía proporciona un marco de referencia integral para la toma de decisiones en el ámbito industrial y energético. Al ofrecer un análisis detallado de las capacidades, beneficios y desafíos de la CSP, se busca que tanto las industrias como el personal experto especializado cuenten con una referencia que facilite la implementación de la energía solar térmica de concentración.

La energía solar térmica de concentración se posiciona como una solución estratégica para avanzar hacia un modelo energético descarbonizado en el ámbito industrial, capaz al mismo tiempo de reducir los costes operativos.

La incorporación de la CSP en procesos industriales y redes de calor no solo puede contribuir significativamente a la reducción de emisiones, sino que también puede fomentar la competitividad del sector, posicionando a España a la vanguardia de la transición hacia un futuro energético más limpio y resiliente.

