

ENERGÍA SOLAR EN EL DESIERTO DE ATACAMA

Energía solar térmica de alta temperatura

Parte 4

JUNIO 2023

1. Introducción

A través del presente documento se continúa el análisis de las tecnologías de energía solar térmica en base a la temperatura de operación o trabajo, correspondiendo en esta oportunidad conocer los sistemas de alta temperatura.

Para el análisis de estos sistemas, resulta importante tener presente el concepto de “concentración solar”, revisado en la ficha correspondiente al mes de mayo 2023.

2. Energía solar térmica de alta temperatura

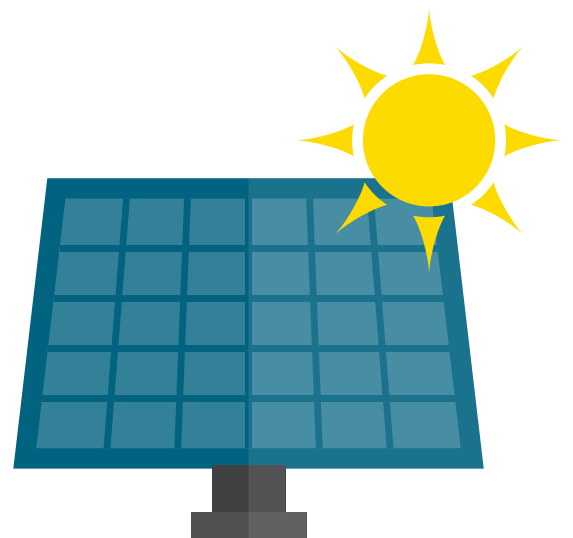
Este tipo de energía solar corresponde a los denominados colectores solares de concentración que reflejan la radiación del haz solar incidente sobre una superficie pequeña, utilizando superficies reflectantes/refractivas. Estos sistemas consideran una temperatura de operación o trabajo, en el rango de los 400–1.200°C (Kaligrou, 2003) y su eficiencia es del orden del 60–80% (Zheng, 2017).

El concentrador contribuye a reflejar la radiación incidente con la ayuda de materiales reflectantes como vidrio o lentes.

El calor generado por estas tecnologías, se puede utilizar en la integración con sistemas de suministro de vapor/agua caliente en la industria de procesos, la industria metalúrgica, en la producción/fusión de vidrio y en plantas de energía de combustibles fósiles (petróleo y gas). Además de otras aplicaciones, tales como la desalinización solar y la generación de electricidad.

Los colectores solares para este tipo de tecnologías, corresponden básicamente a los denominados sistemas de enfoque puntual, como lo son el receptor central y el colector solar de disco parabólico.

El principio básico de un concentrador es enfocar la radiación solar en la superficie receptora.

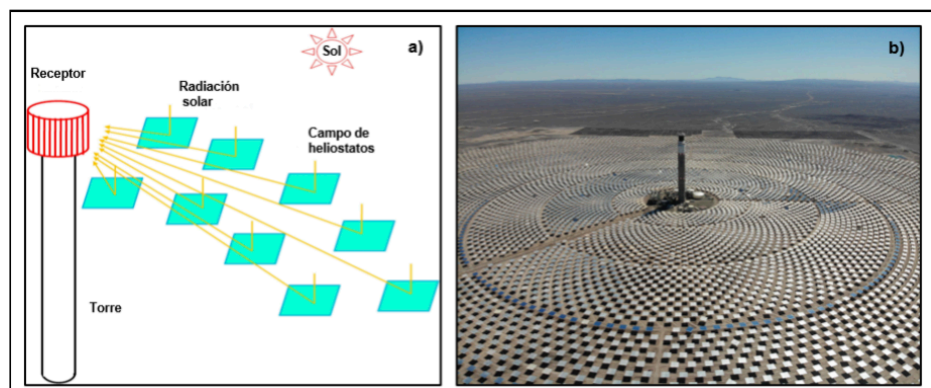


2.1. Receptor Central

Un receptor central o torre de energía genera calor de alta temperatura a partir de la luz solar, al enfocar en dicho receptor la energía solar concentrada. El sistema utiliza una gran cantidad de espejos rastreables planos de dos ejes llamados heliostatos para concentrar la radiación solar en una torre alta en el medio del campo de heliostatos (Fig. 1a-b).

La energía se puede concentrar hasta 1.500 veces la radiación solar incidente (Kalogirou, 2003). La

energía térmica concentrada absorbida por el receptor se transmite a un fluido caloportador como sales fundidas, agua, aire y sodio líquido. El fluido caloportador calentado en el receptor se utiliza para generar vapor, que a su vez se expande en una turbina (rangos de temperatura de entre 400 a 800 °C). Por lo general, la sal fundida se usa como fluido de trabajo en el receptor central.



Fuente. Fig. 1a) Esquema referencial de un receptor solar central (adaptada al español en base a figura citada por Kumar et al., 2021). 1b) Vista general de la planta termosolar Cerro Dominador emplazada en el Desierto de Atacama (imagen obtenida desde <https://grupocerro.com/proyectos/>).

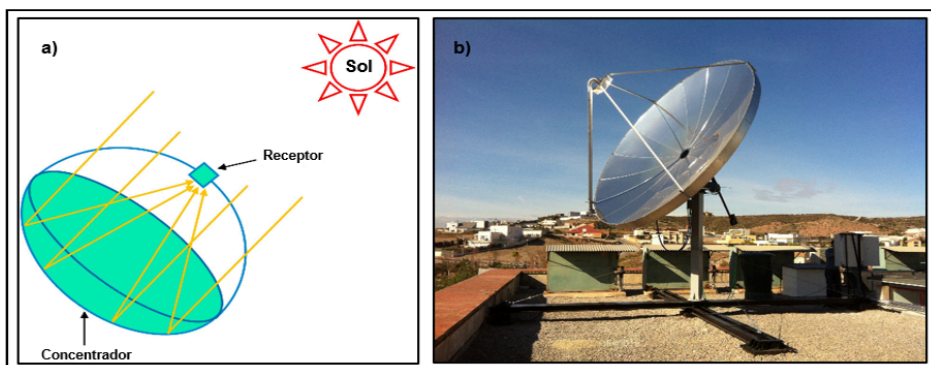
2.2. Colector solar de disco parabólico

Un colector de disco parabólico consta de una matriz de espejos parabólicos en forma de plato para enfocar la radiación solar en un receptor ubicado en el punto focal de la parábola utilizando el sistema de seguimiento de dos ejes como se muestra en la Fig.2a-b. El fluido caloportador circula a través del receptor para absorber el calor del receptor.

Aplicaciones, como la desalinización solar, pueden ser impulsadas directamente por un concentrador de este tipo y la generación de electricidad utilizando un motor Stirling que se coloca en el

punto focal del concentrador solar. El tipo de disco Stirling brinda un 30 % más de eficiencia máxima para la conversión solar a eléctrica (Letcher y Fthenakis, 2018).

El colector solar de disco parabólico es el más eficiente entre las tecnologías de conversión de energía solar térmica. El colector de disco parabólico puede generar temperaturas en el rango de 500 a 1200 °C de manera eficiente. Los receptores de la cavidad pueden ser de diferentes formas y tamaños.



Fuente. Fig. 2a) Esquema del sistema colector solar de disco parabólico (adaptada al español en base a figura citada por Kumar et al., 2021). 2b) Vista general de una instalación solar de disco parabólico (imagen referencial obtenida desde https://www.um.es/web/otri/empresas/patentes/-/asset_publisher/dbpE2TznGVu7/content/id/23869159).

Bibliografía

- Kalogirou, S. (2003). The potential of solar industrial process heat applications. *Appl. Energy*, 76, pp. 337-361. [10.1016/S0306-2619\(02\)00176-9](https://doi.org/10.1016/S0306-2619(02)00176-9).
- Letcher T.M. & Fthenakis V.M (Eds). (2018). *A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems*, Elsevier (2018), [10.1016/C2016-0-01527-9](https://doi.org/10.1016/C2016-0-01527-9).
- Ravi Kumar, K., Krishna Chaitanya, N.V.V., Sendhil Kumar, N. (2021). Solar thermal energy technologies and its applications for process heating and power generation – A review. *Journal of Cleaner Production*, Volume 282. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125296>.
- Zheng, H. (2017). Solar concentrating directly to drive desalination technologies. *Solar Energy Desalination Technology*, Elsevier, 671-707 pp. [10.1016/B978-0-12-805411-6.00009-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805411-6.00009-9).



Somos
Primer Tribunal Ambiental



www.1ta.cl



José Miguel Carrera 1579, Antofagasta



+56 55 2467300



contacto@1ta.cl