



turbina solar OST3.

SOLGATE, TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA A ELÉCTRICA

SOLGATE es un proyecto europeo que se inicia en 2002, para estudiar la energía solar, como una alternativa, limpia y renovable.

Texto: Rosaura Martínez

La Plataforma Solar de Almería (PSA), se encuentra en el desierto de Tabernas, pertenece al Centro de Investigaciones Energética, Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT). En la actualidad es el mayor centro de investigaciones energéticas, medio ambientales y tecnológicas de Europa dedicado a las Tecnologías solares de concentración.

Uno de los objetivos de la Plataforma Solar de Almería, es promover y participar en el desarrollo tecnológico de sistemas, subsistemas y componentes de aprovechamiento de la energía solar térmica, así como sentar las bases de una tecnología madura, lista para acceder al mercado energético, en condiciones de fiabilidad y competi-

tividad. Por ello, trabaja en numerosos proyectos de investigación entre los que se encuentra SOLGATE, que cuenta con la financiación de la comunidad europea (CE), el Centro Aeroespacial DLR de Alemania, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y empresas como ORMAT de Israel, SOLUCAR Española y TUMA de Suiza.

Energía solar

En el sol se producen numerosas reacciones termonucleares, generando enormes cantidades de energía. Una parte de esa energía es lanzada al espacio, en forma de energía electromagnética, llamada también radiación solar.

La radiación solar al interactuar con la materia tiene la propiedad de poder suministrar energía en forma de calor, de esta forma el sol proporciona a la tierra una enorme cantidad de energía calorífica.

El ser humano ha desarrollado métodos para aprovechar parte de esta energía y utilizarla para cubrir sus necesidades, reflejado en las diferentes modalidades de producción de energía fotovoltaica (electricidad) o térmica (calor).

Hay tres tipos de energía solar térmica, de baja temperatura que se aplica cuando las temperaturas no son superiores a los 80°C, como es el caso del agua caliente sanitaria y apoyo a la calefacción de viviendas. Energía solar térmica de media temperatura, con temperaturas entre 80 y 250°C, empleada en la producción de vapor para procesos industriales, producción de energía eléctrica a pequeña escala, desalinización del agua del mar, y refrigeración mediante energía solar. Y finalmente, energía solar térmica de alta temperatura, que se emplea cuando se requieren temperaturas superiores a 250°C, aplicándose principalmente para la producción de electricidad a gran escala.

Las actividades que desempeña la PSA son numerosas, se agrupan en cinco grandes bloques:

Una de las grandes actividades que desarrolla la PSA es la Generación de electricidad, centrándose en el desarrollo de sistemas. Repartiendo los esfuerzos entre sistemas de operación híbrida fósil/solar, nuevos métodos de control del campo de heliostatos (espejos), y el desarrollo de nuevos componentes (receptores solares, heliostatos). Dentro de esta categoría se encuentra el proyecto SOLGATE.

Los procesos térmicos industriales, es otra de las actividades importantes realizadas en la plataforma. Destacando la Desalinización Solar, destinada a asegurar la disponibilidad de agua potable a partir del mar



Peter Heller, investigador principal del proyecto

en zonas desérticas de la costa.

La Química solar es otra de las actividades de la PSA, donde la mayor parte de los recursos han sido dedicados a desarrollar la "Detoxificación solar". El tratamiento de desechos industriales y aguas residuales, por medio de rayos ultravioleta concentrados a partir del sol, ha sido estudiado exhaustivamente en las instalaciones de la PSA, en colaboración con un gran número de instituciones públicas y empresas privadas.

El Ensayo de materiales es otro de los bloques de actividades de la PSA. El "Horno solar" viene siendo usado desde 1991 para comprobar el comportamiento de materiales metálicos ante cambios bruscos de temperatura. Además, desde 1988 la instalación CESA-1 demuestra su utilidad en programas de la Agencia Espacial Europea.

Proyecto SOLGATE

SOLGATE, es uno de los proyectos de la PSA, con una línea de investigación con la que pretende integrar el receptor solar dentro de un ciclo Brayton con turbina de gas, mediante el uso de receptores volumétricos presurizados. EL objetivo de formular plantas solares híbridas con turbina de gas, ya que estas presentan un potencial importante de reducción de costes de hasta un 30% de frente a las plataformas solares puras.

La meta principal del proyecto es desarrollar un grupo de receptores solares capaces de suministrar aire a presión de 1000°C y de resolver los problemas que surjan desde el acoplamiento de los receptores con la turbina de gas convencional, demostrando la operatividad del sistema.

El sistema SOLGATE se instala en la Plataforma Solar de Almería en 2002, ubicándose en la torre CESA-I, a una altura de 60 metros sobre el nivel del suelo. Sus principales componentes son los tres módulos

receptores en serie, la turbina de gas y el generador. Los primeros dispositivos se comenzaron a instalar en abril de 2002 y se finalizó en noviembre del mismo año. Tras los primeros ajustes y la instalación de los correspondientes sistemas de seguridad, se iniciaron los primeros ensayos con radiación solar el 15 de diciembre de 2002. En estos ensayos preliminares ya se consiguió un 60% de combustión solar y se pudo comprobar que el sistema de control no tenía problemas para reaccionar adaptando el caudal de fuel incluso durante condiciones transitorias. Cuando se alcanzaron las condiciones idóneas, se introdujeron 55 helióstatos sobre el receptor que suministraba 1MW de potencia solar. En junio del 2003 se llegaron a 960°C, y la eficiencia térmica del receptor solar fue de 68-79%.

En 2004 se siguió la campaña después de haber modificado el receptor de alta temperatura para que acepte un nivel de temperatura mas alta todavía. Se llegó a una temperatura máxima de 1030°C de salida de aire en el modulo de alta temperatura. El proyecto HST que facilitaba la campaña de 2004, se terminó en Septiembre 2004. El sistema está montado aún por si un proyecto nuevo que se propuso en 2004 a la CE se aprobara. Solgate terminó en Junio 2003.



Absorbedor de alta temperatura

Receptores

La PSA, cuenta con el sistema de torre o de tecnología de receptor central (TRC), consisten en un gran campo de helióstatos o espejos que siguen la posición del sol en todo momento y orientan el rayo reflejado hacia el foco colocado en la parte superior de una torre.

Para el proyecto SOLGATE, una de las metas principales fue el desarrollo de dos diferentes receptores de tecnología para aire caliente en los ciclos de la turbina de gas:

- un receptor volumétrico capaz de alcanzar temperaturas superiores a 1000°C
- un modulo receptor de baja temperatura, para reducir el coste de en las regiones de bajo flujo del lugar del foco.

El sistema completo del receptor Solgate consiste en tres módulos receptores conectados en serie. La apertura de entrada de los módulos de media y alta temperatura es hexagonal, y son ordenados como panales de miel. Con esta combinación se consigue un módulo conjunto receptor que se puede adaptar al tamaño del foco y la potencia de la planta.

Turbina de gas

La turbina de gas, es un mecanismo de transformación de energía, donde se utiliza la energía cinética de algún fluido para la realización de trabajo mecánico, siendo un dispositivo cíclico generador de potencia mediante sistemas de aspas que son empujadas por dicho fluido. El fluido de trabajo a utilizar en éste caso será un gas.

Una turbina de gas simple está compuesta de tres secciones principales: un compresor, un quemador y una turbina de potencia. Las turbinas de gas operan con base en el principio del ciclo Brayton, en donde el aire comprimido es mezclado con combustible y quemado bajo condiciones de presión constante. El gas caliente producido por la combustión se expande a través de la turbina y la hace girar para llevar a cabo el trabajo.