

Diego Martínez-Plaza

DIRECTOR DE LA PLATAFORMA
SOLAR DE ALMERÍA



Diego Manuel Martínez Plaza, nació en Almería hace 41 años.

Es Ingeniero Superior Industrial, especialidad eléctrica, por la Universidad de Sevilla.

Su carrera profesional se ha desarrollado íntegramente en la Plataforma Solar de Almería (PSA), del CIEMAT, donde se incorporó como Ingeniero de ensayos en 1990.

Involucrado durante este período como Ingeniero de ensayos en diversos proyectos relacionados con el tratamiento térmico de materiales a altas temperaturas, entre ellos el proyecto 'HERMES' de la Agencia Espacial Europea.

Desde 1998 responsable de las actividades de formación y divulgación. En este campo de actividad, responsable de diversos proyectos financiados por la Comisión Europea relacionados con el acceso de investigadores a la PSA en su calidad de 'Gran Infraestructura Científica Europea'.

Representante de España en el acuerdo ejecutivo 'SolarPACES' (Solar Power and Chemical Energy Systems) de la Agencia Internacional de la Energía.

Autor de 20 artículos en revistas científicas y de 31 comunicaciones a congresos es, desde abril de 2003, director de la Plataforma Solar de Almería, División del Departamento de Energía del CIEMAT.

La plataforma solar de Almería es una de las mayores instalaciones dedicadas al estudio de la energía solar. ¿Podría comentarnos las instalaciones principales que tiene actualmente?

Con la energía solar de alta temperatura se utilizan espejos móviles que siguen al Sol para recoger la radiación directa y reflejarla concentrada sobre un sistema receptor. En dicho receptor la energía radiante se convierte en energía térmica que se transfiere a un fluido. Este fluido transferirá esa energía térmica a un grupo de generación eléctrica.

Ateniéndonos siempre a ese concepto básico luego existen diversas configuraciones posibles, los tres conceptos de concentración solar más utilizados son:

- Concentradores cilindro-parabólicos: son concentradores de foco lineal con seguimiento en un solo eje, concentraciones de la radiación de 30 a 80 veces.

- Sistemas de torre o de receptor central: consisten en un campo de helióstatos que siguen la posición del Sol en todo momento (elevación y acimut) y orientan el rayo reflejado hacia el foco colocado en la parte superior de una torre. Los órdenes de

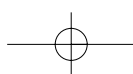
concentración de la radiación solar son de 200 a 1.000 veces con este tipo de sistemas.

- Discos parabólicos: Son pequeñas unidades independientes con reflector parabólico habitualmente conectado a un motor Stirling situado en el foco. Los niveles de concentración son superiores (1.000-4.000) y las potencias unitarias son de 5 a 25 kW.

En la actualidad, las principales instalaciones de ensayos disponibles en la PSA son:

- Los sistemas de torre o receptor central CESA-1 y CRS de 7 y 2.7 MWt, respectivamente.

- El sistema de colectores cilindro-parabólicos DCS de



1,2 MWt, que tiene asociado un sistema de almacenamiento térmico y una planta de desalación de agua.

- El lazo de ensayos DISS de 1.3 MWt, que constituye un excelente sistema experimental para la investigación del flujo bifásico y la generación directa de vapor para producción de electricidad con colectores cilindro-parabólicos.

- El lazo de ensayos HTF, dotado de un completo circuito de aceite que permite la evaluación de nuevos componentes para colectores cilindro-parabólicos.

- Una instalación con 6 sistemas disco-Stirling denominada DISTAL.

- Un horno solar de 60 kWt para el ensayo de prototipos y para el estudio de procesos de tratamiento térmico de materiales.

Además de las instalaciones dedicadas al estudio del proceso de generación eléctrica, disponemos también de las siguientes instalaciones de ensayo:

- Una instalación múltiple para aplicaciones de detoxificación solar, SOLARDETOX, compuesta de un lazo de colectores cilindro-parabólicos con seguimiento en dos ejes y tres lazos de foto-reactores tipo CPC, para la realización de diferentes tipos de ensayos.

- El Laboratorio de Ensayo Energético de Componentes de la Edificación (LECE).

- Una estación meteorológica.

Se puede obtener información más detallada en nuestro sitio web: www.psa.es.

La energía solar térmica se ha utilizado principalmente para uso en producción de ACS y, marginalmente, como calefacción y refrigeración mediante ciclos de absorción. ¿Cómo se presenta el futuro de la utilización de paneles solares para la producción de energía en calefacción y refrigeración?

En este tema estoy un poco al margen porque no es nuestro campo de trabajo, sin embargo, sé que se pretende promocionar la refrigeración solar mediante ciclos de absorción para climatización de edificios.

Creo que el consumo eléctrico por el uso masivo de aparatos de aire acondicionado en verano amenaza con colapsar nuestra red eléctrica y me parece que España es el sitio perfecto para apostar por esta tecnología.

Precisamente en la PSA vamos a iniciar la construcción de un nuevo edificio que incorporará diversos componentes de arquitectura bioclimática y un sistema de frío solar. Este edificio será monitorizado y su comportamiento energético será evaluado para demostrar la viabilidad de estos conceptos. Esta acción se encuadra dentro del Proyecto Singular Estratégico denominado 'ARFRISOL', financiado por el MEC.

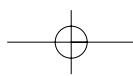
Otro de los usos de la energía solar térmica, no muy implantado en nuestro país, es el uso de la alta temperatura

para ciclos de producción de energía eléctrica. ¿Podría comentarnos las tecnologías actuales y la posible implantación en España?

Las centrales termosolares para producción de electricidad o aplicaciones químicas, implican siempre diseños de sistemas de concentración que tratan de migrar a gran tamaño (en el orden de magnitud del megavatio) y, en condiciones reales de operación, geometrías que se aproximan a la del concentrador parabólico ideal. Habitualmente se usan concentradores solares por reflexión para alcanzar las temperaturas requeridas en la operación de los ciclos termodinámicos o los procesos químicos.

Actualmente estamos en vísperas de ver como la electricidad generada por la vía solar termoeléctrica debuta en el mercado a nivel europeo. Hay dos grandes iniciativas comerciales que van a marcar un antes y un después en el uso de esta tecnología. En primer lugar (por su inminencia) se encuentra la planta PS10, promovida por el grupo Abengoa en la provincia de Sevilla. Se trata de una planta basada en la tecnología de torre con una capacidad de generación de 11 MWe. Se encuentra actualmente en fase de construcción y su inauguración está prevista para julio de 2006.

En segundo lugar, con unos objetivos más ambiciosos, tenemos las plantas ANDASOL-I y II. Se encuentran en la provincia de Granada y son plantas de 50 MWe cada una, utilizando la tecnología de concentradores cilindro-parabólicos. ➡



Están promovidas por el grupo ACS en colaboración con Milenio Solar. La construcción está a punto de comenzar y su puesta en servicio (ANDASOL-I) tendrá lugar a lo largo de 2007.

¿Cuál sería el máximo potencial de la energía solar térmica para la producción de electricidad en nuestro país? ¿Cuál sería la máxima energía anual obtenida, teniendo en cuenta las diferentes limitaciones (espacio ocupado, perturbaciones en la red eléctrica, etc.)?

España se encuentra situada en lo que se denomina 'el cinturón solar' del planeta, es decir, en una zona privilegiada en cuanto a la radiación solar disponible al cabo del año considerando la latitud y el promedio de lluvias anual. En Tabernas, donde se encuentra la PSA, se dispone de un promedio de 1.900 kWh/m².año.

Para llegar a una estimación más o menos aproximada habría que tener en cuenta no sólo la disponibilidad de suficiente recurso solar sino, como bien apuntas, la disponibilidad de terreno, una mínima infraestructura de acceso, agua y un 'punto de enganche' a la red eléctrica para la evacuación de la electricidad producida.

Existen diversos estudios que intentan cuantificar el potencial de la energía solar termoeléctrica, no sólo en España sino en diversos países de la Cuenca Mediterránea. Lo que ocurre es que las circunstancias van cambiando y dichos estudios van quedando desfasados, por ejemplo, la necesidad de agua ha pasado a un segundo plano debido a las mejoras en la tecnología de aerocondensadores que, a cambio de una pequeña merma en la eficiencia global, permiten eludir el problema de la necesidad de grandes cantidades de agua.

En un cálculo a 'grosso modo', creo que se podría llegar sin problemas a una capacidad instalada de al menos 10 GW eléctricos de origen termosolar.

Uno de los problemas de las energías renovables es que su curva de oferta energética no coincide con la curva de demanda. En el caso del uso de esta energía en la producción de ACS, esto se ha resuelto con el uso de acumuladores. En el caso de la producción de energía eléctrica, ¿están en estudio mecanismos que permitan el almacenamiento de esta energía, para hacerla coincidir con los picos de demanda?

Por supuesto. La clave para resolver este inconveniente es el disponer de una fuente de calor adicional que se pueda utilizar como respaldo en los momentos de paso de nubes ó incluso para seguir generando la electricidad durante la noche. Para esto se vislumbran dos posibles vías: el uso de una caldera de gas natural ó bien disponer de un almacenamiento térmico donde previamente hemos acumulado el exceso de energía solar durante las horas del día.

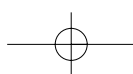
La opción del gas natural es, por supuesto, la más cómoda y no requiere de ningún estudio previo; sin embargo la actual legislación de primas a la producción mediante renovables la limita mucho ya que sólo se puede aportar hasta un 15% de la energía total y como

recurso para mantener la temperatura del sistema de almacenamiento. Así pues, queda claro que hay que apostar por la implantación de dichos sistemas de almacenamiento. Hay varias opciones disponibles, dependiendo del fluido que estemos utilizando en el campo solar: aceite térmico, sales fundidas...

En la comunidad solar en general, y en la PSA en particular, estamos acometiendo diversos proyectos para elegir los sistemas y medios de almacenamiento más idóneos en cuanto a coste, eficiencia y facilidad de manejo. Se trabaja en sistemas de sales fundidas para sistemas de torre, en lechos de hormigón refractario para sistemas de cilindro-parabólicos y en sistemas conceptualmente más avanzados como materiales con cambio de fase para la generación directa de vapor.

En un futuro, ¿se espera que la producción de electricidad por energía solar térmica pueda competir sin primas con las energías convencionales?

Creo que esta misma pregunta se puede aplicar en general a todas las renovables, dado que todas ellas reciben subvenciones. La respuesta, por supuesto, es que sí. La clave es tener en cuenta los costes que tiene para la sociedad el modelo energético actual, en forma de emisiones de gases de efecto invernadero y del deterioro medioambiental, que ya nos están pasando factura. La energía solar térmica de concentración aún no ha cruzado el umbral de la comercialización en Europa, pero tenemos ahí los ejemplos de la



eólica y la fotovoltaica que van ganando terreno y reduciendo sus costes de generación de forma continuada.

Una forma de almacenamiento de la energía solar es su conversión a un vector energético, como puede ser el hidrógeno. ¿Tiene la Plataforma Solar de Almería algún proyecto de investigación relativo a este aspecto?

Si que los tiene. Es difícil sustraerse a la actual 'fiebre del hidrógeno'. Actualmente estamos involucrados en varios proyectos orientados al uso de la energía solar de alta temperatura para generar hidrógeno mediante diferentes procesos.

Quizás el más llamativo sea el que llevamos a cabo con la empresa 'Petróleos de Venezuela, S.A.' Esta empresa recurrió al CIEMAT y al 'Paul Scherrer Institut' de Suiza para avanzar en el concepto de la generación de hidrógeno a partir de petróleos de baja calidad y difícil comercialización. Actualmente nos encontramos en la fase de construir un reactor de 500 KW de potencia (es decir, a escala semi-industrial) y ensayarlo en una de nuestras instalaciones de torre. Previamente se ha validado el concepto mediante la construcción y ensayo de un pequeño prototipo en el horno solar del 'Paul Scherrer', en Suiza.

Aparte de este proyecto, llamativo en cuanto a la directa participación de una empresa como PDVSA, estamos acometiendo proyectos con distintos enfoques; desde una prospectiva tecnológica como 'SUSHYPRO' (CE) a la validación a escala semi-industrial de alguna de las posibles vías de producción como el HYDROSOL (CE).

¿Cuál es el número de Ingenieros Industriales en plantilla trabajando en la Plataforma Solar de Almería?

Somos tres actualmente, sobre un total de unos treinta investigadores que tiene el CIEMAT dedicados a la PSA. Hace algunos años el número era mayor y también la proporción sobre el total. Como curiosidad quisiera destacar el hecho de que los tres dirigimos las tres unidades de investigación en que se organiza la PSA.

La PSA ha tenido desde sus comienzos una relación muy intensa con la ESII de Sevilla, de manera que casi todos los Ingenieros Industriales que han pasado por la Plataforma Solar se han formado en esa Escuela.

Por último, ¿cuál es su opinión personal sobre la participación de las futuras fuentes de energía eléctrica, incluyendo todas las renovables, teniendo en cuenta factores como Kyoto, mercado competitivo, etc?

Es una pregunta difícil de responder. Creo que no podemos permitirnos el seguir deteriorando el medio ambiente a este ritmo, por tanto es imperativo que se tomen las medidas para evitarlo. Desde un punto de vista 'visionario' podría decir que la solución sería una sustitución radical y en breve plazo de todas las fuentes de energía de origen fósil por fuentes de energía renovables. Sin embargo, desde una perspectiva más realista, lo que quizás se

podría hacer es lo siguiente:

- Por supuesto, continuar apostando por las renovables, apoyándolas desde las Administraciones durante un período de tiempo razonable hasta que sus costes de generación bajen hasta niveles competitivos. La eólica está próxima y espero que la solar siga sus 'pasos'.

- Al parecer, las reservas de petróleo y gas natural tienen un horizonte limitado, sin embargo las reservas de carbón parecen mucho más abundantes. Se debería de investigar en procesos de combustión limpia para minimizar su impacto.

- El hidrógeno parece ser la panacea, aunque ahora mismo plantea muchas incógnitas y requiere de un gran esfuerzo de I+D y de desarrollo de infraestructuras.

- La energía nuclear podría tener un papel en este ejercicio de imaginación que estamos haciendo, sin embargo la contestación social es muy fuerte. Sería imprescindible el desarrollo de una nueva generación de reactores intrínsecamente seguros, además de resolver el problema de los residuos.

- Por último, aunque no menos importante, la mejor fuente de energía desde mi punto de vista es el ahorro. Habría que estudiar la manera de reducir el consumo energético y, en mi opinión, hay dos campos con un potencial inmenso: el transporte y la vivienda.

Tengo que añadir que todas estas medidas ya se están explorando en mi institución, el CIEMAT, organismo público de investigación adscrito al Ministerio de Educación y Ciencia. ❖

