



De izquierda a derecha. Irene Heras, María Jesús Santos, Javier Iglesias, José Miguel Mateos, Santiago Velasco, Antonio Calvo-Hernández, Antonio González, Juan Antonio White, Alejandro Medina, Rosa Merchán y Julián González. ECB

> BURGOS

Nuevas estrategias para optimizar la Energía del Sol

La ingeniera burgalesa Irene Heras integra el Grupo de Optimización Energética, Termodinámica y Física Estadística de la Usal, liderado por el doctor Antonio Calvo. Por **Davinia Andrés**

Conseguir mejorar y optimizar los procesos para conseguir una energía limpia que pueda sustituir a las tradicionales basadas en la utilización de combustibles fósiles es uno de los principales objetivos en los que enfocan sus esfuerzos muchos grupos de trabajo tanto de universidades, como de instituciones dedicadas a la investigación. Todo para que el impacto de nuestra existencia en el planeta sea menor y más sostenible que hasta ahora. Precisamente uno de esos equipos de investigación es el Grupo de Optimización Energética, Termodinámica y Física Estadística (GTFE) de la Universidad de Salamanca.

Desde mediados de los años 90 este grupo comenzó a dirigir sus investigaciones hacia el campo de la termodinámica y la física estadística con el estudio de procesos de conversión energéticos incidiendo especialmente en los aspectos ligados a su optimización. Hoy sus líneas de investigación siguen en ese camino, en concreto se centran en la física estadística de líquidos, el análisis teórico de coexistencia de fases en fluidos y la optimización termodinámica de diversos tipos de convertidores energéticos, incluyendo la modelización teórica y simulaciones por ordenador.

En los últimos años se ha empe-

zado una nueva línea orientada al estudio y diseño termodinámico, así como la optimización de plantas de concentración solar hibridadas con cámara de combustión y al estudio de fluidos de trabajo eficientes, teniendo en cuenta que ambos elementos son esenciales en el uso sostenible de los recursos energéticos disponibles. Todo ello conjugado con su labor en la docencia de la Física y su divulgación con su página web propia en <http://diarium.usal.es/termodinamica>, como explican los integrantes de GTFE.

Este grupo de trabajo mantiene colaboraciones con otras universidades de nuestro país, como la Politécnica de Madrid, e internacionales como con la Universidad de la República de Montevideo (Uruguay), el Instituto Politécnico Nacional de México (IPN) y más recientemente han comenzado a trabajar con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y con el Departamento de Tecnología Energética del Royal Institute of Technology de Estocolmo. Además, forma parte del proyecto europeo Erasmus+ New Rules for assessing Mathematical Competencies y es Grupo de Investigación Reconocido por la Junta de Castilla y León.

En estos momentos este grupo de investigación de la USAL trabaja en

«Plantas termosolares híbridadas a pequeña escala para la generación distribuida», un proyecto subvencionado precisamente por el gobierno regional con Fondos FEDER y que recientemente ha obtenido el premio Prototipos Orientados al Mercado que otorga la Fundación General de la Universidad de Salamanca a través de la red TCUE (Transferencia de Conocimiento Universidad-Empresa) gracias al Trabajo de Fin de Master que realiza la estudiante Judit García Ferrero en este grupo. La red TCUE también ha dotado de financiación al GTFE para verificar la viabilidad de la tecnología de parábola termosolar híbrida combinada con una turbina de gas para la generación distribuida de energía eléctrica y térmica gracias al programa Realización de Pruebas de Concepto. Como reconoce la doctora Irene Heras, burgalesa miembro del grupo GTFE son «pequeñas ayudas para continuar la línea de investigación a nivel de modelación teórica y simulaciones por ordenador. Para construir finalmente la prueba de concepto dependemos de obtener proyectos de mayor envergadura a nivel nacional y europeo».

Como explica la propia Irene Heras, desde 2012 este grupo ha ido trabajando en varios proyectos relacionados con la optimización de plantas termosolares híbridadas, prin-

cipalmente en el ámbito de Castilla y León. «Nuestro grupo de investigación posee una amplia experiencia en optimización de ciclos híbridos con turbinas de gas para plantas de concentración termosolar integradas con una cámara de combustión. Lo que nosotros denominamos ciclos termodinámicos es una forma tradicional de convertir la energía que nos llega del Sol en forma de luz en energía mecánica, primero, y en energía eléctrica posteriormente». Así están inmersos en la implantación de este tipo de ciclos termodinámicos a varias escalas como por ejemplo para generación de energía para la red eléctrica o en el análisis de sistemas de microescala para generación distribuida.

Ahora con su proyecto de Plantas Termosolares Híbridadas se tiene proyectado realizar un prototipo que simule el funcionamiento de un disco parabólico de concentración solar acoplado a una microturbina de gas con el fin de obtener energía eléctrica de forma distribuida. Con este proyecto persiguen analizar y optimizar las eficiencias globales de una planta híbrida mediante un número reducido de parámetros de los diferentes subsistemas que constituyen la planta como son la parte solar, la cámara de combustión, el ciclo de potencia o los intercambiadores de calor. «El modelo pretende también

obtener resultados realistas para una localización cualquiera en función de sus condiciones de irradiación solar y temperatura ambiente. Esto permitirá en un futuro, que esperamos próximo, que este tipo de plantas, además de ser renovables y respetuosas con el medio ambiente, produzcan energía eléctrica a un precio competitivo».

Con esta propuesta se quiere desarrollar una planta que genere energía, tanto eléctrica como térmica, de forma limpia y eficiente a pequeña y mediana escala y de forma distribuida. «Con estos sistemas se puede llegar a producir entre 5 y 30 kWe, es decir, energía para una casa, o un pequeño bloque de viviendas». Con el disco parabólico que está diseñando el GTFE se podrían implementar plantas compactas localizadas en el propio lugar de consumo de energía como instalaciones agropecuarias o industriales, pequeños edificios residenciales, fábricas, hospitales, etc.

Al ser fácilmente escalables se podrían agrupar en «granjas termosolares» y además «hibridar para que en los periodos de baja irradiación solar una cámara de combustión proporcione al fluido la energía necesaria para que la potencia de salida sea constante evitando así costosos sistemas de almacenamiento y añadiendo flexibilidad a la operación de la planta, lo que permite utilizar recursos locales como biomasa o biogás. Por todo esto, esta tecnología es prácticamente limpia y garantiza una buena disponibilidad».

En estos momentos el modelo teórico y las simulaciones han sido ya validadas a través de otros estudios similares y los parámetros de diseño han sido optimizados. Ahora a los investigadores del GTFE les queda una laboriosa tarea dimensionando la instalación real, analizando parámetros termodinámicos y condicionantes técnicos, así como realizando evaluaciones termo-económicas para minimizar el coste de la energía producida. En esa labor están llevando a cabo estudios con distintas opciones de combustible para la hibridación con gas natural, biomasa y biogás, y se están analizando el nivel de emisiones.

El siguiente paso sería la instalación del prototipo de disco parabólico en el parque científico de la USAL donde intentará abastecer parte del edificio del Instituto Hispano-Luso de Investigaciones Agrarias (CIALE) y así poder validar este modelo y mostrar su potencial, aunque de momento están buscando fondos para su instalación.

Este prototipo es especialmente interesante para regiones con población dispersa o para centros de población aislados, como puede ser Castilla y León debido a sus condicionantes socioeconómicos. Como destaca Irene Heras, el objetivo de este proyecto es acercar esta tecnología al panel de sistemas de producción de energía limpia y eficiente para aplicarlo a pequeña escala en la generación distribuida. Con este proyecto se pretende contribuir al desarrollo de tecnologías relacionadas con la energía y la sostenibilidad.