

EN LA VANGUARDIA DE LA INNOVACIÓN

La energía solar por concentración, objetivo cumplido de SENER

SENER Grupo de Ingeniería se ha convertido en la empresa líder tanto por el **desarrollo de soluciones innovadoras** como por **número de proyectos en curso**.

En esta página: sistema de colectores SENERtrough, más ligero y sencillo de montar, desarrollado por SENER. **En la página siguiente:** obras de construcción de la planta Gemasolar, la primera planta del mundo con tecnología de torre y sales fundidas.

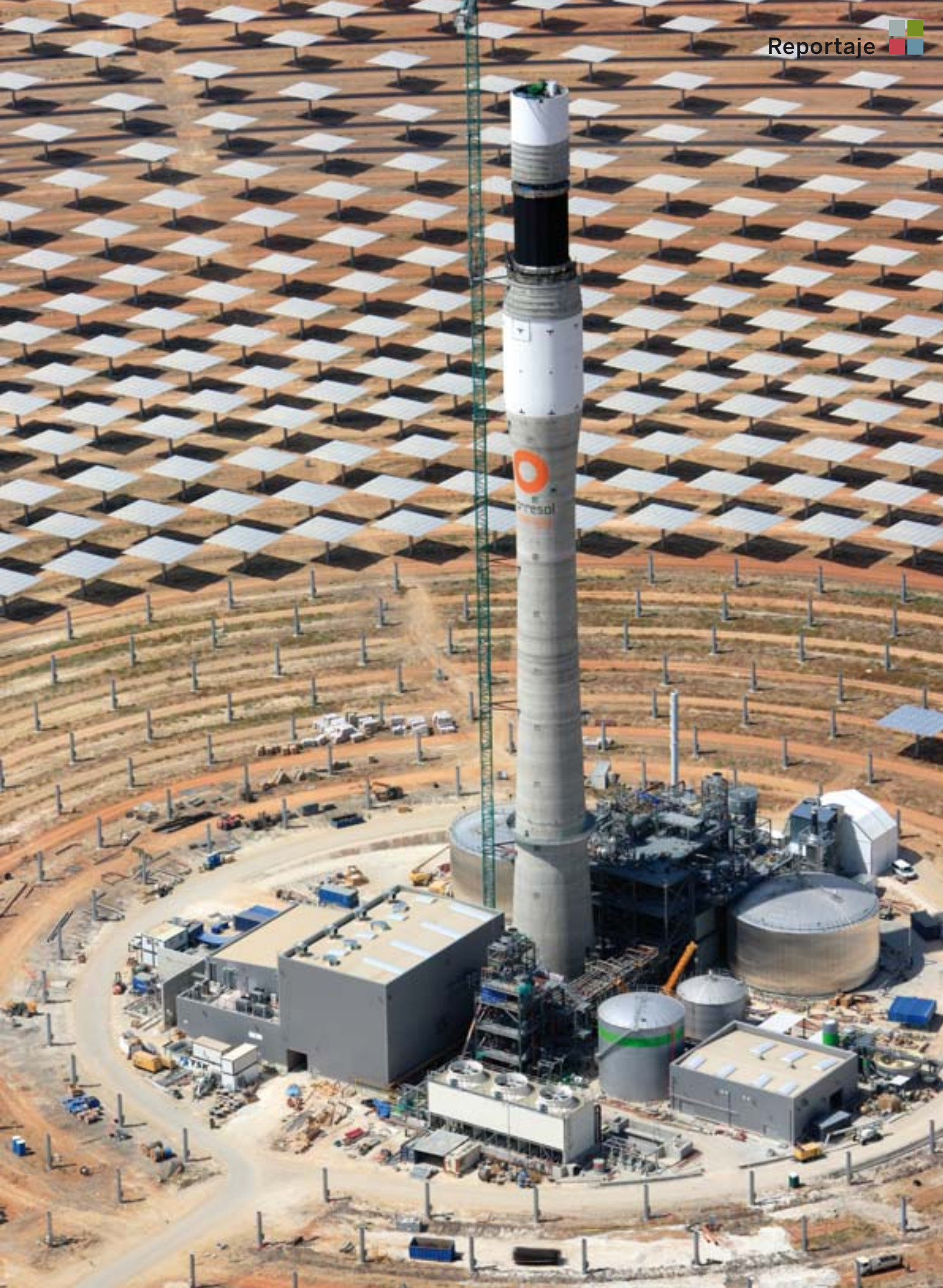
Los proyectos de ingeniería en energía solar por concentración (CSP), llevados a cabo con éxito por SENER Ingeniería y Sistemas, suman un total de 15 y supondrán cerca de 1 GWe de potencia instalada una vez haya finalizado su construcción. Entre ellos se encuentran las tres innovadoras centrales de Torresol Energy, una empresa constituida por SENER, en *joint venture* con Masdar, para promover grandes plantas CSP en todo el mundo, y con la que SENER puede explotar su propia tecnología.

Desde que arrancara su primer gran proyecto comercial, Andasol-1, a finales del año 2005, las principales innovaciones de SENER, que han hecho de sus

plantas las más eficientes, no sólo le han valido una importante cartera de contratos, sino que están siendo adoptadas por las principales empresas competidoras. Por ejemplo, el sistema de almacenamiento térmico en sales fundidas, que SENER instala en todas las plantas que desarrolla, sean de tecnología cilindro – parabólica o de tecnología de torre, ha revolucionado el mercado de la CSP y grandes empresas de la competencia empiezan a investigar para adoptar sistemas similares. El sistema de almacenamiento térmico permite a las plantas con tecnología de SENER seguir produciendo energía por la noche o con tiempo nublado, por lo que convierten una fuente renovable como la energía solar en energía gestionable, capaz de suministrar en función de la demanda, a diferencia de otras como la eólica, sin posibilidad de almacenamiento.

Recientemente, SENER se ha adjudicado el contrato para desarrollar la ingeniería y construcción del campo solar de tres nuevas plantas de CSP. Se trata de los proyectos ASTE 1 A y ASTE 1 B, ubicados en Ciudad Real, y Termosolar Soluz Guzmán, en Córdoba. Las tres plantas, con tecnología de colectores cilindro – parabólicos y una potencia de 50 MW cada una, podrían estar en marcha a finales de 2012. Con estos tres nuevos contratos, SENER cuenta con 15 plantas termosolares por toda la geografía española, cinco de ellas ya en operación, que supondrán cerca de 1 GWe de potencia instalada una vez haya finalizado su construcción, lo que la convierte en líder por número de proyectos. Dos de ellos, Andasol-1 y Gemasolar, han supuesto verdaderos hitos tecnológicos en el sector CSP.





En esta página: sistema de almacenamiento térmico optimizado en la Isla de Potencia de la planta La Florida, propiedad del grupo SAMCA, con tres intercambiadores sales-aceite.

En la página siguiente, arriba: heliostatos en la planta Gemasolar, propiedad de Torresol Energy, que está finalizando su construcción en Sevilla. **Abajo:** vista general de las plantas Valle 1 y Valle 2, también promovidas por Torresol Energy y construidas por SENER, al igual que Gemasolar, como contrato 'llave en mano'.

Una historia de I+D

Pocas empresas tienen en su haber una historia tan larga en investigación y desarrollo en tecnología CSP. SENER, una empresa de tecnología punta que hace de la innovación su seña de identidad y que tiene entre sus grandes alicientes afrontar nuevos retos tecnológicos, se vio pronto atraída por las posibilidades de desarrollo que ofrecía una nueva forma de energía, la energía solar por concentración, capaz de generar electricidad de alta potencia y, por tanto, de convertirse en una alternativa a las grandes centrales eléctricas tradicionales. Ya por los años 80 la empresa había empezado a desarrollar tecnología solar, como los primeros heliostatos, pero fue en 2001 cuando se involucró en el primer proyecto de planta CSP, Solar Tres, una planta experimental de diseño de torre central con heliostatos, junto con las empresas Ghersa, Boeing y Nexant; con el tiempo, SENER pasó a liderar el proyecto. Solar Tres permitió a la empresa estudiar con detenimiento las posibilidades reales que ofrecía el sector de la energía solar y llevar a cabo una inversión en I+D que daría lugar a los primeros desarrollos tecnológicos a gran escala en CSP.

En 2005, SENER ya había madurado suficientemente su investigación en ingeniería termosolar como para afrontar su primer proyecto comercial, la planta Andasol-1. Propiedad de ACS, desarrollada en UTE con Cobra. SENER llevó a cabo su ingeniería, construcción, puesta en marcha y seguimiento de la operación comercial. Se trataba de una planta con tecnología cilindro - parabólica, una tecnología que ya funcionaba con eficacia en plantas de EE UU y que tenía una buena aceptación en el mercado termosolar. SENER añadiría a esta planta un sistema de almacenamiento térmico en sales fundidas, que le permitiría extender su periodo de operación hasta 8 horas sin radiación solar. Conectada a la red a finales de 2008, supuso un hito mundial al ser la primera planta comercial con capacidad de almacenamiento. La satisfactoria experiencia de Andasol-1 dio a SENER la oportunidad de abordar otros proyectos similares, alcanzando los 15 en apenas seis años.

Gemasolar es también un hito mundial, pues se trata de la primera planta comercial con tecnología de torre central y campo de heliostatos que incorpora un sistema de almacenamiento térmico. Con una turbina de menos de 20 MW, su producción será similar a la de una planta de tecnología cilindro - parabólica de 50 MW sin almacenamiento térmico. En cifras

generales, Gemasolar suministrará energía limpia y segura a 25.000 hogares y reducirá en más de 30.000 toneladas al año las emisiones de CO₂. Los estudios de SENER confirman que esta tecnología será la más rentable, al presentar un diseño simplificado y ser al mismo tiempo capaz de generar electricidad con mayor eficiencia y con una capacidad de almacenamiento térmico superior al de la tecnología cilindro - parabólica. La inversión de SENER en esta planta, en la que también ostenta un 60% de la propiedad a través de Torresol Energy, ha sido notable. Pero, sin duda, dará sus frutos a medio plazo: cuando entre en operación, en 2011, Gemasolar será un referente mundial y un punto de partida dentro de la estrategia de reducción de costes en el sector de la energía termosolar; la operación comercial de esta planta demostrará la eficiencia de la tecnología de torre con receptor de sales fundidas y abrirá camino a otras plantas similares en el mundo, lo que permitirá una industrialización como la que ya existe en tecnología cilindro - parabólica.

El talento de un equipo experimentado

Este esfuerzo innovador es una de las claves de la posición de liderazgo de SENER, que se resumen en su competitividad. SENER ha desarrollado plantas pioneras desde los años 80, lo que le ha dado una ventaja tecnológica notable respecto a sus competidores. Además, esa capacidad de antelación le ha permitido formar expertos en el campo de la CSP: ingenieros de diferentes disciplinas que han vivido proyectos solares desde su concepción inicial hasta su puesta en marcha, encargados también de su seguimiento en operación, y que hoy en día continúan



NUEVAS RESPONSABILIDADES, NUEVOS MERCADOS.

Los avances de SENER no pasan desapercibidos a los clientes, que en estos seis años de proyectos han ido confiando cada vez más tareas a su equipo de ingeniería. Hoy en día, la empresa está presente en todas las fases de un proyecto, desde su diseño inicial a su puesta en marcha y mantenimiento. También ha crecido su expansión internacional, gracias al buen resultado

de sus proyectos en España. Así, en EE UU, donde cuenta con una oficina dedicada, principalmente, a la promoción de proyectos solares, está trabajando en dos proyectos CSP, y en Abu Dabi tiene en marcha el diseño de dos plantas de torre central con sistema de almacenamiento. Además, ha empezado a estudiar distintos proyectos CSP en países como la India, Sudáfrica, Australia, México... Porque desde sus inicios la voluntad de

SENER en el campo de la energía solar por concentración es liderar proyectos en todo el mundo: si bien SENER Ingeniería y Sistemas busca oportunidades más allá del mercado nacional, Torresol Energy lleva esta voluntad en su mismo espíritu fundacional y tiene como misión promover grandes plantas solares en todo el mundo, especialmente en el llamado 'cinturón solar': sur de Europa, norte de África, Oriente Medio y el suroeste de EE UU.



trabajando en SENER. Este equipo altamente cualificado es clave a la hora de identificar mejoras en los desarrollos de CSP, que la empresa ha ido aplicando en cada proyecto, en una progresión continua. Sus desarrollos alcanzan así programas informáticos para gestionar y operar las plantas solares, como su software SENSOL, que ha ido implementando nuevas aplicaciones en sucesivas versiones; su diseño de colectores, el sistema SENERtrough, que permite un notable ahorro de costes en montaje y mantenimiento; su sistema de almacenamiento de sales, que busca continuamente formas de aumentar su eficiencia – por ejemplo, SENER lleva a cabo en estos momentos la construcción de un prototipo que permite eliminar del circuito uno de los tanques, para dar paso a un sistema mono-tanque, que supondría un importante ahorro de costes –; y otras mejoras en la implantación de la isla de potencia, en el mantenimiento y la operación... el avance de los ingenieros es constante. En la tecnología de torre, aún con el primer proyecto comercial en construcción, SENER piensa ya en una segunda generación, dotada de un campo solar en una nueva composición y capaz de llevar a cabo una gestión de la planta más eficiente.

Con la vista puesta en el futuro, la empresa sigue destinando una importante partida, en horas de trabajo, a investigación y desarrollo. En este sentido, SENER aprovecha su carácter multidisciplinar, como empresa presente en los sectores de ingeniería Aeroespacial, de Energía y Procesos, de ingeniería Civil y Arquitectura y de ingeniería Naval, que le permite contar con expertos en todas las disciplinas y aplicar innovaciones de todos estos campos a la tecnología solar. Por su parte, la empresa Torresol Energy va a poner en marcha centros de investigación en cada una de sus plantas, que permitan ensayar prototipos a pie de planta. Además, es habitual la colaboración de ingenieros de SENER con centros tecnológicos como la Plataforma Solar de Almería, del CIEMAT (Ministerio de Industria), universidades, centros tecnológicos como la Corporación Tecnológica de Andalucía, el Centro Tecnológico Andaluz de Energías Renovables o instituciones como el Ente Vasco de la Energía (EVE), a través de proyectos innovadores.

El objetivo prioritario de todos los esfuerzos de

El esfuerzo innovador es una de las claves de la **posición de liderazgo de SENER**, que tiene ya 15 proyectos CSP en desarrollo



desarrollo e investigación tanto de SENER Ingeniería y Sistemas como de Torresol Energy es reducir significativamente los costes de generación de este tipo de electricidad, con el fin de convertirla en una alternativa a las energías tradicionales, económicamente competitiva y sostenible.

Ambas empresas responden así a la misma idea del grupo matriz, SENER Grupo de Ingeniería: aportar las soluciones tecnológicas más avanzadas en aquellos campos donde hay posibilidad de desarrollar innovaciones y donde el talento de SENER, que es la suma del talento de sus profesionales, puede contribuir a mejorar el conjunto de la sociedad. ■■