

PROYECTO

Proyecto ASTERIX-CAESar

Un nuevo concepto revolucionario que posiciona la tecnología termosolar en el mercado de forma competitiva, aportando gestionabilidad

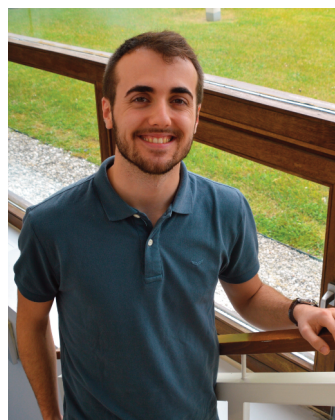
El proyecto ASTERIX-CAESar combina energía solar de concentración (CSP) de tipo torre y almacenamiento de energía en aire comprimido (CAES) para maximizar la eficiencia de conversión y la gestión de la energía de la red eléctrica, lo que permite una nueva estrategia operativa y modelo de negocio.

La tecnología propuesta surge de una asociación interdisciplinaria que abarca toda la cadena de valor de la CSP. Con un TRL de 6-7, el concepto ASTERIX-CAESar se validará con un prototipo a escala de demostración de 100 kWe.

CENER (Centro Nacional de Energías Renovables) es el coordinador del proyecto. Para conocer su evolución Solar News ha entrevistado a Fritz Zaversky y Javier Baigorri, investigadores del Área Solar de CENER.

¿A qué necesidades de mercado responde el proyecto ASTERIX-CAESar?

La inclusión a gran escala de las energías renovables en el mercado eléctrico de los últimos años está cambiando drásticamente la forma de generar energía. Estamos pasando de un sistema de producción centralizado, donde principalmente grandes plantas de combustibles fósiles o nucleares proporcionaban un suministro estable y firme, hacia un sistema que tiene como objetivo final ser 100% renovable, donde la energía se produce de manera altamente descentralizada y con limitaciones en su gestión, ya que su producción está relacionada con los lugares y momentos en los que sopla el viento o brilla el sol. Por lo tanto, un requisito clave para el funcionamiento del nuevo sistema energético es el almacenamiento masivo de energía y la gestión eficiente de la generación. Además, las plantas de producción de energía se deben integrar de manera óptima en el sistema energético, no solo considerando la red eléctrica, sino también para suministrar calor de proceso en el sector industrial, o llevar a cabo procesos de desalación de manera sostenible. En este contexto, la energía termosolar se presenta como una gran alternativa gracias a su origen renovable, el almacenamiento a gran escala y su flexibilidad para integrarse en diferentes aplicaciones.



Javier Baigorri y Fritz Zaversky investigadores del Área Solar de CENER (Centro Nacional de Energías Renovables), coordinador del proyecto.

La innovadora tecnología del proyecto ASTERIX-CAESar, basada en una idea original de CENER y cuyo desarrollo se está liderando desde este centro tecnológico, consiste en la combinación de centrales termosolares de concentración (tecnología de torre con aire como fluido caloportador) y sistemas de almacenamiento energético basados en aire comprimido (CAES, por sus siglas en inglés). Ambas tecnologías se integran junto con un ciclo combinado y constituyen un sistema híbrido de almacenamiento de energía eléctrica excepcionalmente competitivo.

¿Qué papel tienen CENER como coordinador del proyecto? ¿Y como socio?

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) desarrolla investigación aplicada en energías renovables y presta soporte tecnológico a empresas e instituciones energéticas en diversas áreas. En el proyecto ASTERIX-CAESar están trabajando investigadores del Área de Energía Solar, un área que tiene una amplia experiencia ya que ha participado en más de 70 proyectos de investigación que

El proyecto está financiado por el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa de la Unión Europea.

han recibido financiación pública (europea, española y regional). CENER tiene una gran experiencia en el sector de la energía termosolar, específicamente en el diseño y desarrollo de receptores solares, ópticas de concentración, intercambiadores de calor y ciclos de potencia, y fue también el coordinador del proyecto europeo H2020 CAPTure, precursor de este. Además, las capacidades de nuestro centro tecnológico incluyen, no solamente la simulación y el diseño teórico, sino también una gran variedad de equipamiento, necesario para el análisis experimental de los componentes. CENER es el inventor del concepto ASTERIX-CAESar y, además de la coordinación, también está involucrado principalmente en el modelado, optimización y evaluación tecno-económica del concepto general del proyecto, así como de algunos subcomponentes, como el receptor solar volumétrico de aire atmosférico.

¿En qué fase está el proyecto?

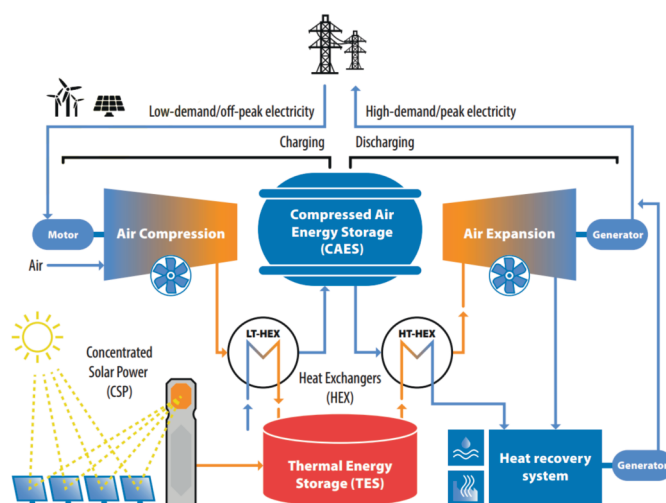
Financiado por el Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte Europa de la Unión Europea, empezó oficialmente el 1 de octubre de 2023 con la reunión de los 17 socios, procedentes de 10 países europeos, en nuestra sede, que está ubicada en Pamplona; por lo tanto, estamos todavía en la fase inicial del proyecto. Aun así, los avances y resultados que se han obtenido en tan poco tiempo son ya prometedores y se encuentran todos orientados a cumplir con los objetivos marcados. En concreto, ya se han desarrollado los modelos computacionales iniciales para poder comenzar a estudiar y optimizar la planta en su conjunto, teniendo en cuenta los primeros diseños de los intercambiadores de calor y las turbomáquinas. Además, se han fabricado los primeros prototipos de los receptores solares que serán ensayados dentro de poco y, por último, se ha iniciado el diseño y la compra de algunos componentes para el prototipo (100 kWe) que será instalado al final del proyecto para demostrar el concepto completo, con un nivel de TRL 6-7, en la Plataforma Solar de Almería (PSA) de Ciemat.



Reunión inicial de los socios del proyecto celebrada en la sede de CENER.

¿Qué prestaciones ofrece el aire comprimido en materia de almacenamiento?

El almacenamiento de energía con aire comprimido (CAES) ofrece varias prestaciones que son claves. Cuando hay un exceso de electricidad en la red y el precio es reducido, permite emplear esa energía para comprimir aire en cavidades subterráneas o contenedores artificiales. Más tarde, cuando hay un déficit de electricidad y el precio es elevado, se emplea ese aire, ya comprimido, para accionar una turbina y generar electricidad. El concepto original del CAES surgió a finales del siglo pasado y actualmente se pueden encontrar varias plantas comerciales, proyectos piloto y de investigación alrededor de todo el mundo. Además, existen distintas configuraciones en función del origen del calor que se aporta al aire antes de expandirlo en la turbina y es considerado como una de las principales soluciones de almacenamiento, debido a su reducido coste a gran escala, larga vida útil, adecuada eficiencia e independencia geográfica gracias a su configuración con contenedores artificiales.



Concepto del proyecto ASTERIX-CAESar.

¿En qué se basa la tecnología propuesta en el proyecto?

Lo que propone el proyecto ASTERIX-CAESar es una integración de este sistema de CAES junto con la energía termosolar, gracias a la gran sinergia que existe entre ambas tecnologías, tal y como se muestra en el esquema superior. Por lo tanto, el calor aportado al aire comprimido proviene del calor de baja temperatura ($<200\text{ }^{\circ}\text{C}$), que a su vez proviene de la propia etapa de compresión del aire, y del calor de alta temperatura ($800\text{ }^{\circ}\text{C}$) del campo solar. Esta energía térmica, a su vez, es almacenada mediante tanques con rocas en su interior, por donde circula el aire cediendo/adquiriendo el calor. De esta forma, se evita emplear el uso de combustibles fósiles, como en otros conceptos de CAES, y al operar a altas temperaturas se puede emplear un ciclo combinado (ciclo Brayton + ciclo Rankine) y alcanzar eficiencias realmente muy elevadas.

PROYECTO



Los socios del proyecto son: CENER (coordinador), Universidad de Sevilla, Ciemat, Doosan Skoda Power, Universitat de Girona, Roma Tre, Fraunhofer IKTS, EURIDA, Aalborg CSP, European Turbine Network, Fundación IMDEA Energía, Innovation Therm Technologies, Pritzker Spezial keramik, HEDNO, Engionic Femto Gratings, Apria Systems, Bluebox Energy y Soft In Way. Fotografía de la Plataforma Solar de Almería donde será instalado el prototipo del proyecto.

¿Qué puede aportar el ASTERIX-CAESar al tipo de plantas termosolares que existen?

En el área de la energía termosolar se pueden encontrar una gran variedad de conceptos y configuraciones. Como parte de esas alternativas disponibles, el concepto del proyecto se centra en el uso de plantas termosolares de tipo torre que emplean aire como fluido caloportador. A diferencia de lo que sucede en la mayoría de las centrales comerciales, este concepto permite alcanzar temperaturas muy altas, mayores a las alcanzables con las sales fundidas o el aceite térmico y, por lo tanto, se logra una mayor eficiencia en el ciclo de potencia. Además, en el proyecto también hay un paquete de trabajo específico que se dedica a la automatización y mejora de la operación y monitoreo de las plantas termosolares mediante inteligencia artificial. Por lo tanto, estos resultados del proyecto, y algunos avances en cuanto a la integración de calor de proceso y desalinización, podrán aplicarse también a las plantas termosolares ya existentes, provocando un impacto muy positivo.

¿En qué se diferencia ASTERIX-CAESar del concepto termosolar como tal?

Como sabemos, la drástica reducción en costes que ha sufrido la energía solar fotovoltaica en los últimos años ha desplazado del mercado a las plantas termosolares. Por eso, a pesar de la gran capacidad de almacenamiento a gran escala y el potencial de reducción de costes, la tecnología termosolar necesita un concepto revolucionario para volver a posicionarse en el mercado de forma competitiva. Por esta razón, además de producir electricidad directamente de la energía solar, la principal ventaja que ofrece el concepto que se propone en ASTERIX-CAESar es la posibilidad de almacenar directamente energía eléctrica proveniente de otros recursos más extendidos como las energías fotovoltaica o eólica. Asimismo, las aplicaciones de calor de proceso y desalinización permiten integrar la tecnología del proyecto en estos sectores importantes, en los que poco a poco va teniendo más peso la termosolar.

¿Qué aporta este proyecto a la I+D dentro del sector?

Se trata de un proyecto que abarca muchos aspectos, que van desde el desarrollo del concepto innovador de planta, hasta el diseño y desarrollo de varios componentes termosolares ya existentes. Estos componentes clave son considerados de gran interés, no solamente para el sector termosolar, sino también para otros campos de aplicación. Por lo tanto, el desarrollo de los mismos se traduce en un avance significativo tanto en la eficiencia operativa como en la reducción de costes que pueden ser aplicadas en diversas áreas, gracias a la colaboración interdisciplinaria entre los 17 socios que forman parte del consorcio del proyecto.

España se encuentra en pleno proceso de desarrollo y adaptación del sistema eléctrico para dar cabida a la gestión de la demanda y el almacenamiento en los servicios de ajuste, y permitir de esta forma que aporten respaldo y flexibilidad, ¿qué puede proporcionar el proyecto ASTERIX-CAESar en el sistema?

De entre todos los países europeos, España ha experimentado uno de los mayores incrementos en la instalación de energía fotovoltaica, lo cual ya ha tenido un alto impacto en el precio de la electricidad durante el último año y por eso es necesario aumentar y facilitar la gestión de nuestra red eléctrica mediante sistemas de almacenamiento. Además de las ventajas ya comentadas, el concepto propuesto ofrece seguridad de suministro, aportando sincronismo a un sistema eléctrico cada vez más deficitario en este sentido, debido al cierre de las centrales térmicas convencionales de ciclo combinado, que corrigen los desequilibrios entre generación y demanda. Por último, y en alusión al nombre del proyecto, así como Asterix y Obelix dependían de su poción mágica para vencer al Imperio romano, está claro que el sector de las energías renovables también necesita su "poción mágica" para la transición energética: el almacenamiento de energía. ☞