

IRENE: la gran batería hidráulica para un sistema eléctrico más flexible - Energética 21

- Esta central hidroeléctrica reversible está concebida como un sistema de almacenamiento mediante bombeo entre dos embalses a distinta cota, con un salto hidráulico de 642 metros.



IRENE.

central hidroeléctrica

batería hidráulica

sistema eléctrico

almacenamiento energético

energías renovables

flexibilidad

<https://energetica21.com/articulo/irene-gran-bateria-hidraulica-sistema-electrico-mas-flexible/>

Energética 21

Jueves, 23 abril 2026

Esta central hidroeléctrica reversible está concebida como un sistema de almacenamiento mediante bombeo entre dos embalses a distinta cota, con un salto hidráulico de 642 metros.

La transición energética hacia un modelo basado en fuentes renovables ha puesto de relieve uno de los principales retos del sistema eléctrico: gestionar la variabilidad de tecnologías como la eólica y la solar. En este contexto, el almacenamiento energético se posiciona como un elemento clave para garantizar la estabilidad, flexibilidad y seguridad del suministro. Entre las soluciones disponibles, las centrales hidroeléctricas reversibles destacan como la tecnología más madura y eficiente a gran escala. El proyecto IRENE, impulsado por ACCIONA Energía y declarado Proyecto de Interés Común (PIC) por la Unión Europea, se sitúa en este marco como una de las principales infraestructuras de almacenamiento en desarrollo en España.

Ubicada en la Sierra de Alaiz (Navarra), la central hidroeléctrica reversible IRENE está concebida como un sistema de almacenamiento mediante bombeo entre dos embalses a distinta cota, con un salto hidráulico de 642 metros. En periodos de baja demanda o elevada generación renovable, el agua se bombea al embalse superior, almacenándose en forma de energía potencial. Cuando la demanda aumenta, el agua se libera en sentido inverso, accionando turbinas para generar electricidad. Este mecanismo permite aportar flexibilidad al sistema eléctrico, gestionar los picos de demanda y facilitar la integración de generación renovable no gestionable, reduciendo los vertidos.

El proyecto contempla una potencia instalada de 804MW en modo turbinado y una capacidad de almacenamiento de 5,6GWh, equivalente a aproximadamente siete horas de operación a plena carga por ciclo. El sistema se apoya en dos balsas, con capacidades de 3,75 hm³ (inferior) y 3,8 hm³ (superior), conectadas mediante un circuito hidráulico subterráneo. La central incorporará tres grupos de turbinas ternarias, una tecnología que permite una elevada flexibilidad operativa y contribuye a la estabilidad del sistema eléctrico.

La infraestructura incluirá una subestación eléctrica en caverna y una red de evacuación en alta tensión, en gran parte subterránea, hacia la subestación de Muruarte (400kV), contemplada en la planificación de Red Eléctrica 2021–2026. Este punto de conexión resulta estratégico por su proximidad a las interconexiones con Francia, reforzando el papel del proyecto en la gestión de los flujos transfronterizos y en la integración del mercado eléctrico europeo.

Más allá de su capacidad de almacenamiento, el valor estratégico de IRENE reside en su contribución a la operación del sistema eléctrico. La instalación absorberá excedentes renovables y proveerá servicios de ajuste, como regulación secundaria (aFRR) y terciaria (mFRR), o servicios de inercia, control de tensión y capacidad de arranque autónomo. De este modo, contribuirá a reforzar la potencia firme disponible y a mejorar la resiliencia del sistema en momentos críticos.

Dada la magnitud del proyecto, su desarrollo se plantea a largo plazo, con un horizonte de ejecución de aproximadamente una década, condicionado a la obtención de las autorizaciones necesarias. Actualmente, se encuentra en fase preliminar, con trabajos en curso en ámbitos como los estudios geológicos, las catas arqueológicas y la tramitación de la concesión de agua, prevista a partir del río Elorz.

En el ámbito local, el desarrollo del proyecto contempla acuerdos con los municipios afectados, incluyendo medidas orientadas a la mejora socioeconómica y medioambiental del entorno. Asimismo, la construcción y posterior operación de la central contribuirán a la generación de empleo y a la dinamización de la actividad económica en la zona.

Como toda gran infraestructura energética, el proyecto presenta retos en términos ambientales y territoriales, como la ocupación del suelo y la integración paisajística. Para su mitigación, el diseño incorpora soluciones como la ubicación parcial de las instalaciones en cavidades subterráneas, reduciendo la huella visual. Además, las centrales hidroeléctricas reversibles presentan un bajo consumo neto de agua. El proyecto IRENE consiste en un circuito hidráulico cerrado y tras el primer llenado de la balsa desde el Río Elorz, sólo serán necesarias pequeñas reposiciones por las pérdidas que pueda provocar la evaporación.

En conjunto, la central hidroeléctrica reversible IRENE representa una infraestructura estratégica para el desarrollo del almacenamiento energético a gran escala en España, contribuyendo a la descarbonización y, a su vez, a consolidar un sistema eléctrico más flexible, eficiente y resiliente. Su desarrollo marcará un hito en la evolución del modelo energético en España, sirviendo como referencia para futuras infraestructuras similares en Europa.

Artículo escrito por: