

EN OPERACIÓN LA PRIMERA PLANTA DE ALMACENAMIENTO RENOVABLE CON BATERÍAS DE SEGUNDA VIDA EN ESPAÑA

Acciona ha puesto en operación la primera planta de almacenamiento renovable con baterías de segunda vida de España, integrando en ella un banco de ensayos para sistemas disruptivos de almacenamiento de energía, todo ello en la planta fotovoltaica experimental de Montes del Cierzo de Tudela (Navarra). El objetivo es evaluar la viabilidad técnica de la operación de baterías de segunda vida integradas en plantas de generación renovable. Esta integración de baterías de segunda vida en una planta fotovoltaica, materializa un proyecto de economía circular financiado en el marco de la convocatoria de proyectos estratégicos del Gobierno de Navarra.

La planta experimental de Tudela, cuenta con 1 MWn/1,2 MWp de fotovoltaica dividida en dos zonas de generación; centralizada y distribuida; y una batería de ion-litio de primer uso con una potencia de 1 MW. El área de generación distribuida está dotada de diferentes tecnologías de módulos fotovoltaicos montadas sobre diferentes tipos de estructuras fijas y con seguimiento acimutal, horizontal y polar. En paralelo, se ha instalado un banco de ensayos de nuevas tecnologías de almacenamiento con una potencia en torno a los 100 kW.

Este banco de ensayos consiste principalmente en un contenedor de 20 pies dotado de todos los equipos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas de almacenamiento (detección de incendios, climatización, presencia, etc). En su interior, cuenta con una pared metálica que divide el contenedor en dos espacios, zona de inversor y zona de baterías. El inversor, de 100 kW, ha sido desarrollado por la empresa Ingeteam, específicamente para el banco de ensayos, bajo el paraguas del proyecto GERA y está conectado al inversor de uno de los *strings* de la planta fotovoltaica.

Tanto la planta fotovoltaica, como los dos sistemas de almacenamiento asociados están integrados en Greenchain®, la plataforma de Acciona que garantiza el origen renovable de la energía, y que fue elegida como la Innovación de la década 2010-2020 por el World Economic Forum.

Para la identificación de las nuevas tecnologías a integrar en el banco de ensayos, Acciona lanzó el concurso de “tecnologías disruptivas de almacenamiento para integración con renovables” a través de su programa de aceleración de Startups, l’innovation, en septiembre de 2020. En él se invitó a participar a *startups* de todo el mundo con tecnologías disruptivas en el ámbito del almacenamiento de energía como baterías de segunda vida, flujo redox de vanadio, zinc mezclado con distintos materiales o ion-litio con sistemas de climatización más eficiente. El principal objetivo, es probar y valorar las capacidades de los distintos sistemas a la hora de ofrecer servicios auxiliares de red, y comparar así los beneficios de las diferentes tecnologías que ofrece el mercado disruptivo de almacenamiento de energía.

Para testar la calidad de los servicios auxiliares de red que puede ofrecer cada tecnología, se ha elaborado un protocolo de actuación en el que se detallan las características de cada tipo de servicio y

SPAIN'S FIRST RENEWABLE STORAGE PLANT USING SECOND-LIFE BATTERIES COMES ONLINE

Acciona has commissioned Spain's first renewable storage plant to use second-life batteries, which integrates a test bench for disruptive energy storage systems, at the company's experimental PV plant in Montes del Cierzo in Tudela (Navarre). The aim is to assess the technical feasibility of second-life battery operation integrated into renewable generation plants. This integration into a PV plant turns a circular economy project into reality within the framework of a call for strategic projects by the Government of Navarre.

The Tudela experimental plant has 1 MWn/1.2 MWp of PV divided into two generation zones: centralised and distributed, in addition to one first-use lithium-ion battery with an output of 1 MW. The distributed generation zone is equipped with different technologies of PV modules mounted on varying types of fixed structures, with azimuth, horizontal and polar tracking. In parallel, a test bench for new storage technologies has also been installed with an output of around 100 kW.

This test bench comprises a 20-foot container equipped with all the equipment necessary for the correct operation of the storage systems (fire detection, temperature control, motion detection, etc.). Inside, it has a metallic wall that divides the container into two spaces: the inverter area and the battery area. The 100-kW inverter has been developed by Ingeteam specifically for the test bench within the framework of the GERA project and is connected to the inverter of one of the PV plant strings.

Both the PV plant and the two associated storage systems are integrated into Greenchain®, the Acciona platform that guarantees the renewable origin of the energy, and which was selected as Innovation of the Decade 2010-2020 by the World Economic Forum.

To identify the new technologies to be integrated into the test bench, Acciona launched a “disruptive storage technologies for integration with renewables” competition in September 2020, through its start-up acceleration programme, l’innovation. The competition invited start-ups with disruptive technologies in the field of energy storage from across the globe to take part, such as second-life batteries, vanadium redox flow, zinc mixed with different materials or lithium-ion with more efficient temperature control systems. The main aim is to test and evaluate the capabilities of the different systems when the time comes to offer auxiliary grid services, and thereby compare

the benefits of the different technologies offered by the disruptive energy storage market.

To test the quality of the auxiliary grid services that each technology can offer, an action protocol has been drawn up which details the characteristics of each type of service, along with a series of indicators to gather and analyse all the information referring to the operation of each technology.



una serie de indicadores que permitirán recopilar y analizar toda la información referente a la operación de cada tecnología.

En concreto, las principales estrategias que se llevarán a cabo en el banco de ensayos consisten en:

- Arbitraje de energía, consiste en cargar el sistema de almacenamiento en periodos en el que el precio de la energía sea bajo (como en horas de mayor generación o de menor demanda) y descargarlo en momentos en el que el precio sea alto (horas pico).
- Regulación de frecuencia, permite responder a las exigencias del sistema eléctrico corrigiendo las variaciones de frecuencia
- *Firming* de potencia, consiste en establecer un valor de potencia y estabilizarlo mandando consignas de potencia.
- Control de rampas, controla la curva de generación con picos y valles enviando consignas de potencia.

Además, se caracterizará cada una de las tecnologías, midiendo las principales variables (temperatura, estado de carga, estado de salud, etc) al inicio y al final de los ensayos. Esto permitirá determinar la degradación estimada de las baterías al ofrecer diferentes servicios.

Una vez finalizadas las pruebas para cada tecnología, se compararán los resultados obtenidos con los resultados de pruebas similares realizadas sobre tecnologías de almacenamiento más convencionales como las baterías de ion-litio. Esto permitirá valorar la idoneidad de cada tipo de sistema según el uso al que se destine.

El banco de ensayos de sistemas de almacenamiento de la planta solar experimental de Tudela, da el pistoletazo de salida con las baterías de segunda vida de la *startup* BeePlanet.

El desarrollo del propio banco de ensayos y la integración de las baterías se ha llevado a cabo bajo el marco del proyecto GERA (Tecnologías para la Gestión de la Energía Renovable Almacenada), financiado por el Gobierno de Navarra.

El conjunto de almacenamiento es modular y cuenta con una capacidad total de 130 kWh. Cada unidad que lo compone está fabricada a partir de baterías de vehículos eléctricos Nissan ya que, al acabar su aplicación original dentro del vehículo, mantienen gran capacidad de almacenamiento y altas prestaciones para otras aplicaciones.

Acciona operará el sistema con su Global Energy Management System (GEMS), a través de CEOER, que permite gestionar las baterías para ofrecer los servicios de red mencionados anteriormente.

El proyecto supone un foco adicional de descarbonización de la economía, ya que el empleo de baterías de vehículos eléctricos en una segunda vida permite evitar hasta el 70% de las emisiones de CO₂ asociadas a la fabricación de baterías nuevas. Junto a ello, impulsa la valorización de recursos y la economía circular.

El resto de las baterías que se han seleccionado para poder probarlas en las instalaciones también poseen características de reciclabilidad, mejora o ampliación de la vida útil, minimización de riesgos de vertidos peligrosos, etc.

Con este banco de ensayos Acciona busca alternativas eficaces y sostenibles que permitan la mejora de la integración de las energías renovables en la red eléctrica, siendo capaces de participar en los mercados incluso cuando el recurso renovable no está disponible en ese momento. ■



Specifically, the main strategies to be undertaken on the test bench involve:

- Energy arbitrage: charging the storage system during periods in which the energy price is low (such as hours of greater generation or lower demand) and discharging it at times when the price is high (peak hours).
- Frequency regulation: responding to the demands of the electrical system, correcting frequency variations.
- Capacity firming: establishing a capacity value and stabilising it by sending capacity set points.
- Ramp control: controlling the generation curve with peaks and troughs sending capacity set points.

In addition, each technology will be characterised by measuring the main variables (temperature, state of charge, state of health, etc.) from the start to the finish of testing. This will determine the estimated degradation of the batteries when offering different services.

Once the testing for each technology has concluded, the results obtained are compared with the results of similar tests undertaken on more conventional storage technologies, such as lithium-ion batteries. This allows the suitability of each type of system to be assessed depending on the use for which it is destined.

The storage systems test bench at the Tudela experimental solar plant has given the go-ahead to the second-life batteries from start-up, BeePlanet.

The development of the test bench itself and integration of the batteries was undertaken within the framework of the GERA project (Technologies for the Management of Renewable Stored Energy), funded by the Government of Navarre.

The entire storage system is modular and has a total capacity of 130 kWh. Each unit that makes up the system is made from Nissan electric vehicle batteries as, once their original application inside the vehicle is over, they retain a large storage capacity and a high level of performance for other applications.

Acciona will operate the system with its Global Energy Management System (GEMS), via CEOER, that will manage the batteries to offer the abovementioned grid services.

The project represents an additional focus for decarbonising the economy, as the use of electric vehicle batteries in a second life can avoid up to 70% of the CO₂ emissions associated with the manufacture of new batteries. In addition, it stimulates the energy recovery of resources and the circular economy.

The other batteries that have been selected for testing at the facility also feature recyclability, an improvement or extension to their useful life, the minimisation of dangerous dumping risks, etc.

With this test bench, Acciona seeks effective and sustainable alternatives that improve the integration of renewable energy into the power grid, with the capacity to participate in the markets even when the renewable resource is unavailable at that time. ■