

# FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA  
ENERGY EFFICIENCY, PROJECTS AND NEWS



*LIDERAR  
PARA CRECER*

[www.izharia.com](http://www.izharia.com)



**IZHARIA**  
ingeniería

*ESPECIALIZADOS EN  
OFRECER ENERGÍA RESPONSABLE*

EMPRESA DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

LÍNEAS | SUBESTACIONES | ENERGÍAS RENOVABLES | INGENIERÍA CIVIL

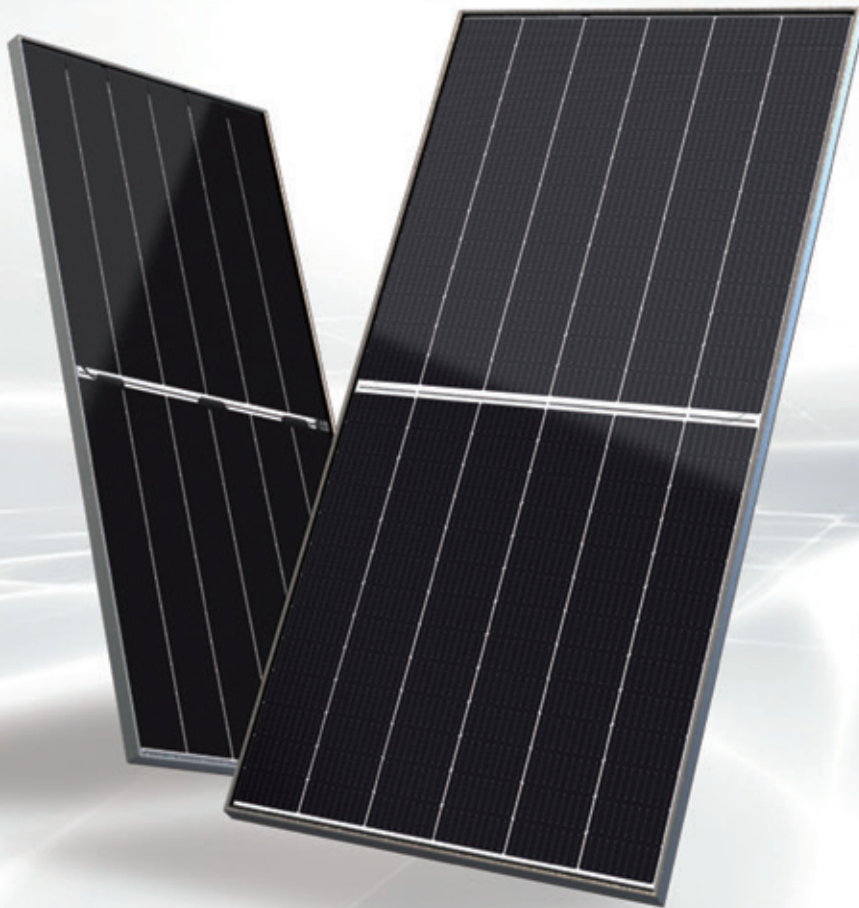
**FOTOVOLTAICA | PV**

**EÓLICA | WIND POWER**

**ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA | ENERGY STORAGE**

# Tiger Pro · 585W

Rethink Power



Higher Module Efficiency



TR Technology Half Cell



Exceptional LID Performance



Higher Lifetime Power Yield



MBB Instead of 5BB

- 5 EDITORIAL**
- 6 EN PORTADA | COVER STORY**  
Genesal Energy, soluciones personalizadas a retos energéticos / Genesal Energy, personalised solutions for every energy demand
- 9 NOTICIAS | NEWS**
- 13 MUJERES & ENERGÍA | WOMEN & ENERGY**  
Tecnologías digitales y diversidad como motor en la lucha contra el cambio climático. Por Andrea Barber, Co-fundadora y CEO de RatedPower  
**Digital technologies and diversity driving the fight against climate change.** By Andrea Barber, Co-founder and CEO of RatedPower
- 15 COGENERACIÓN | CHP**  
Mecanismos para la descarbonización  
**Decarbonisation mechanisms**  
La cogeneración es eficiencia y descarbonización para la reactivación industrial | **CHP represents efficiency and decarbonisation for the industrial reactivation**  
El gas natural en la industria. Cogeneración: eficiencia, competitividad y descarbonización para el sector industrial | **Natural gas in industry. CHP: efficiency, competitiveness and decarbonisation for the industrial sector**  
Empresas. Fabricación metálica y montajes industriales al servicio de la cogeneración  
**Companies. Metal manufacturing and industrial assemblies for the CHP sector**
- 27 EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. SECTOR INDUSTRIAL  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. INDUSTRIAL SECTOR**  
Posibilidades de ahorro en salas de calderas industriales  
**Savings opportunities for industrial boiler rooms**  
Nueva caldera de valorización energética de posos de café en la fábrica de Nestlé en Girona | **New waste-to-energy boiler for coffee grounds at the Nestlé factory in Girona**  
Sistemas de enfriamiento con tecnología sin aceite para mejorar la fabricación de papel pintado | **Chiller systems with oil-free technology to enhance wallpaper manufacture**  
Mejora del 10% en el uso de la energía de proceso en las plantas más electrointensivas del mundo | **10% improvement in process energy usage in the world's most energy-intensive plants**  
Solución IoT para monitorización económica y fiable de plantas de producción y equipos de proceso | **IoT solution for economical and reliable monitoring of production and process facilities**  
Solvay Sodi reduce el consumo eléctrico en más del 20% y disminuye las emisiones | **Solvay Sodi cuts electricity consumption by over 20% and reduces emissions**  
Los sistemas de frío del sector alimentación y bebidas reducen su consumo eléctrico en un 30% | **Food and beverage sector cold systems reduce their electricity consumption by 30%**
- 49 ENERGÍAS RENOVABLES. TERMO-SOLAR | RENEWABLE ENERGIES. CSP**  
Protermosolar pone en valor la experiencia termosolar española en China  
**Protermosolar showcases Spain's CSP experience in China**  
La planta termosolar Bokpoort bate el récord africano de funcionamiento continuo | **South Africa's Bokpoort CSP plant breaks African record for around the clock operation**  
PHOTON: nueva generación de heliostatos inteligentes  
**PHOTON: a new generation of intelligent heliostats**
- 57 REDES INTELIGENTES | SMART GRIDS**  
¿Cómo se logra el funcionamiento una microrred desconectada de la red? Control y equipos clave | **How to operate an off-grid microgrid. Control and key components**  
Vincular múltiples sistemas energéticos con controles inteligentes  
**Tying multiple power systems together with intelligent controls**

## PRÓXIMO NÚMERO | NEXT ISSUE

NÚMERO 75 NOVIEMBRE/DICIEMBRE 2020 | ISSUE 75 NOVEMBER/DECEMBER 2020

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario/Ayuntamientos | **ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector/City Councils**

ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica | **RENEWABLE ENERGIES. Wind power**

ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica | **RENEWABLE ENERGIES. PV**

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías | **ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies**

CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES. Energía, climatización e iluminación eficientes. Redes urbanas de calor y frío  
**SMART & SUSTAINABLE CITIES. Energy, efficient heating & cooling, efficient lighting. DHC networks**

DISTRIBUCIÓN ESPECIAL EN: | **SPECIAL DISTRIBUTION AT:**

Solar Market Parity Spain (Virtual, 3-4/12) • RE-Source (Virtual, 9-10/12)



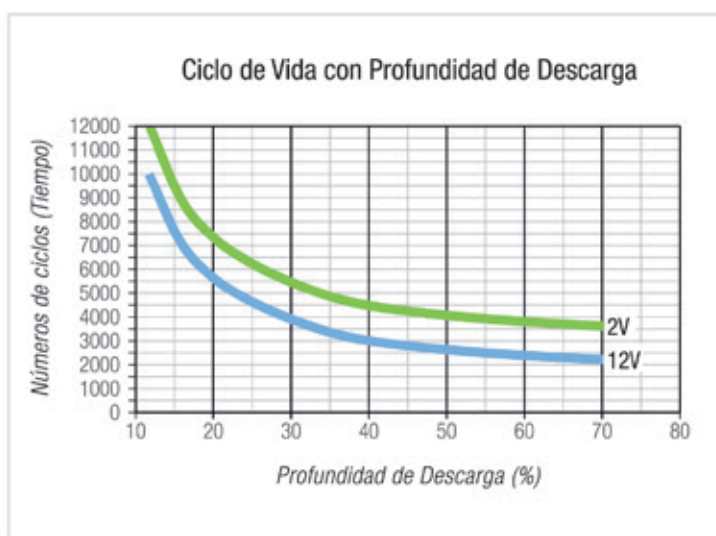
# La Mejor Batería de Gel del Mercado

**U**power  
Unlimited power

Serie UP-CG



## TECNOLOGÍA AVANZADA **CARBONO GEL** MAYOR CICLO DE VIDA



- El carbono ralentiza el sulfato de la placa negativa debido a la aplicación del ciclo PSOC.
- Excelente capacidad de almacenamiento con un 30% mayor, respecto a las baterías del mercado, en el mismo espacio.
- Excelente rendimiento del ciclo de la etapa de carga parcial (PSOC).
- Excelente rendimiento de aceptación de recarga, carga súper rápida/rendimiento de descarga grande.
- Excelente tolerancia a la temperatura, capacidad aumentada un 16% a -20°C.





### LA FOTOVOLTAICA SIGUE BRILLANDO EN EUROPA Y EN ESPAÑA

A punto de cerrarse 2020, la patronal solar europea ha publicado su informe anual sobre el mercado fotovoltaico europeo, que ha registrado un crecimiento del 11%, sumando 18,7 GW. Al finalizar el año se habrá alcanzado una potencia acumulada de 137,2 GW. Además, en 2021 se agregarán 22,4 GW en 2021, 27,4 GW en 2022, 30,8 GW en 2023 y 35 GW en 2024, lo que elevará la potencia total instalada a 252 GW.

Alemania, que instaló 4,8 GW, fue nuevamente el mayor mercado solar, seguida de Países Bajos (2,8 GW), España (2,6 GW), Polonia (2,2 GW) y Francia (945 MW). España pasó a ocupar el tercer puesto tras haber sido el primer mercado solar en 2019. De los 2,6 GW instalados en España este año, 1,5 GW provienen de PPAs, lo que hace de España el mercado más grande del mundo para la energía solar sin subsidios. Esto muestra el grado de competitividad que ha alcanzado la tecnología fotovoltaica en el mercado español.

Por su parte, el gobierno español sigue legislando a favor de las renovables. Por un lado nos encontramos con el PNEC, que fija un objetivo para 2030 de 39,2 GW de capacidad fotovoltaica. Esto implica un ritmo de instalación anual de 2,8 GW durante la próxima década. El gobierno acaba de aprobar también el RD 960/2020, un nuevo esquema de retribución renovable, basado en un precio fijo por la energía generada, que se adjudicará mediante subastas. La intención es realizar una subasta de 3 GW de nueva capacidad renovable, de los que al menos 1 GW se asignaría a fotovoltaica.

El gobierno también está desarrollando la Estrategia Nacional de Autoconsumo, que definirá políticas que pongan al ciudadano en el centro de la transición energética, impulsará las comunidades energéticas, evaluará el potencial de autoconsumo en el país y establecerá metas de capacidad instalada para 2030.

La ley española de cambio climático también va por buen camino. Tras un proceso de consulta parlamentaria, el gobierno negocia con las diferentes partes para encontrar el apoyo necesario para su aprobación. Otro impulsor del sector fotovoltaico será el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, destinado a modernizar la economía española y generar crecimiento tras la crisis del COVID-19.

### PV CONTINUES TO SHINE ACROSS EUROPE AND SPAIN

As 2020 draws to a close, Europe's solar business association has released its report on the European PV market, which has recorded an 11% growth, adding 18.7 GW. By the end of the year a cumulative capacity of 137.2 GW will have been achieved. Moreover, in 2021, 22.4 GW will be added, with 27.4 GW in 2022, 30.8 GW in 2023 and 35 GW in 2024, bringing the total installed capacity to 252 GW.

Germany, with installations of 4.8 GW, was once again the largest solar market, followed by the Netherlands (2.8 GW), Spain (2.6 GW), Poland (2.2 GW) and France (945 MW). Spain is now ranked third after having been the leading solar market in 2019. Of the 2.6 GW installed this year, 1.5 GW originate from PPAs, making Spain the largest market in the world for unsubsidised solar power. This demonstrates the degree of competitiveness achieved by PV technology in the Spanish market.

Meanwhile, the Spanish government continues legislating in favour of renewables. Firstly, there is the NECP, which sets a PV capacity target of 39.2 GW by 2030. This means an annual installation rate of 2.8 GW over the next decade. The government has also just approved Royal Decree 960/2020, on a new renewable remuneration scheme, based on a fixed price for energy generated, which will be awarded through auctions. The aim is to hold an auction for 3 GW of new renewable capacity, of which at least 1 GW will be allocated to PV.

The government is also developing a National Self-consumption Strategy, which will define the policies that position the citizen at the heart of the energy transition, promote energy communities, evaluate the self-consumption potential of the country and establish installed capacity goals for 2030.

The Spanish Climate Change Law is also on track. Following a parliamentary consultation process, the government is negotiating with the different parties to find the necessary support for its approval. Another stimulus for the PV sector will be the Recovery, Transformation and Resilience Plan, designed to modernise the Spanish economy and generate growth following the COVID-19 crisis.



Esperanza Rico  
DIRECTORA

#### FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA

Número 75 - Noviembre/Diciembre 2020 | Issue 75 - November/December 2020

Síguenos en | Follow us on:



**Directora | Managing Director**  
Esperanza Rico | erico@futureenergyweb.com

**Redactora Jefe | Editor in chief**  
Puri Ortiz | portiz@futureenergyweb.com

**Redactor y Community Manager**  
Editor & Community Manager  
Moisés Menéndez  
mmenendez@futureenergyweb.com

**Directora Comercial | Sales Manager**  
Esperanza Rico | erico@futureenergyweb.com

**Departamento Comercial y Relaciones Internacionales**  
Sales Department & International Relations  
José María Vázquez | jvazquez@futureenergyweb.com

**DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH**  
Graciela Ortiz Mariscal  
gortiz@futureenergy.com.mx  
Celular: (52) 1 55 43 48 51 2

#### CONSEJO ASESOR | ADVISORY COMMITTEE

Antonio Pérez Palacio  
**Presidente de ACOGEN**  
Miguel Armesto  
**Presidente de ADHAC**  
Arturo Pérez de Lucía  
**Director Gerente de AEDIVE**  
Iñigo Vázquez García  
**Presidente de AEMER**  
Luis Marquina  
**Presidente de AEPIBAL**  
Carlos Ballesteros  
**Director de ANESE**  
José Miguel Villarig  
**Presidente de APPA**  
Pablo Ayesa  
**Director General CENER**  
Carlos Alejalde Losilla  
**Director General de CIEMAT**  
Cristina de la Puente  
**Vicepresidenta de Transferencia e Internalización del CSIC**  
Fernando Ferrando Vitales  
**Presidente del Patronato de la FUNDACIÓN RENOVABLES**  
Luis Crespo  
**Secretario General de PROTERMOSSOLAR y**  
**Presidente de ESTELA**  
José Donoso  
**Director General de UNEF**

**Edita | Published by: Saguenay, S.L.**  
Zorzal, 1C, bajo C - 28019 Madrid (Spain)  
T: +34 91 472 32 30 / +34 91 471 92 25  
www.futureenergyweb.es

**Traducción | Translation:** Sophie Hughes-Hallett  
info@futureenergyweb.com

**Diseño y Producción | Design & Production:**  
Diseñar Publicidad S.L.U.

**Impresión | Printing:** Grafoprint

**Depósito Legal | Legal Deposit:** M-15914-2013  
ISSN: 2340-261X

**Otras publicaciones | Other publications**  
**FuturENVIRO**

© Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del editor. Los artículos firmados (imágenes incluidas) son de exclusiva responsabilidad del autor, sin que FuturENERGY comparta necesariamente las opiniones vertidas en los mismos.

© Partial or total reproduction by any means without previous written authorisation by the Publisher is forbidden. Signed articles (including pictures) are their respective authors' exclusive responsibility. FuturENERGY does not necessarily agree with the opinions included in them.

# 10 AÑOS DE IZHARIA TRAYECTORIA, PROYECTOS Y FUTURO

**IZHARIA NACIÓ COMO CONSECUENCIA DE UNA SITUACIÓN PROFESIONAL ADVERSA POR LA QUE EN ESE MOMENTO PASABA ISABEL LÓPEZ FERRER, CEO Y FUNDADORA DE LA COMPAÑÍA, Y EL APOYO DE UN GRAN AMIGO QUE NO SOLO CREYÓ EN ELLA, SINO QUE LA ANIMÓ A MONTAR UNA INGENIERÍA CON ÉL. TODA UNA SORPRESA PARA ISABEL, QUE NUNCA HABÍA PENSADO EN SER EMPRESARIA.**

Lo primero fue elegir el nombre y, además de todos los trámites administrativos, ponerse a trabajar para conseguir proyectos. Los proyectos llegaron en menos de tres meses y el primero fue un proyecto renovable, la ingeniería de la segunda fase de la planta fotovoltaica de Trillo cuyo EPC hacía Siemens para Fotovatio. Era enero de 2011, y tras una época de auténtico *boom*, se construían pocos proyectos renovables en España. Después vino una línea de 220 kV para una central hidráulica que contrató Euroconsult, y así IZHARIA fue sumando proyectos uno a uno. Los amigos y antiguos colaboradores fueron una pieza esencial en los comienzos, ya que la compañía partía con mucho bagaje técnico pero sin apenas referencias. Cabe recordar, además, que de 2010 a 2013 España estuvo inmersa en una importante crisis, durante la cual no se hicieron casi obras eléctricas. Fue necesaria mucha imaginación para buscar un modelo de negocio eficaz y con poco gasto comercial.

Ante la escasez de proyectos en España, IZHARIA se reinventó para realizar trabajos de ingeniería para las grandes empresas españolas que salían fuera a buscar trabajo, así ellas tenían acotado su riesgo. Y fue así como empezó a trabajar en Australia, Perú, Jordania, Colombia, Mauritania...

Una parte fundamental para IZHARIA fue cuando empezó a ganar concursos en Gas Natural Fenosa Engineering, y así ganó tres contratos marco que le dieron a la compañía la estabilidad de una facturación anual y una tesorería prevista. A la par, y con mucho trabajo, IZHARIA entró en un contrato marco en Iberdrola y luego en otro. Asimismo, participó en la ingeniería de otras áreas como gas, nuclear, ciclos combinados, desmantelamientos, etc.

Con mucho trabajo e imaginación la compañía llegó a 2015 con una treintena de clientes y habiendo trabajado para las compañías claves del sector. Fue precisamente 2015 el año que marcó



# 10 YEARS OF IZHARIA: TRAJECTORY, PROJECTS AND FUTURE

**IZHARIA WAS BORN OUT OF THE ADVERSE PROFESSIONAL SITUATION BEING EXPERIENCED AT THAT TIME BY ISABEL LÓPEZ FERRER, THE CEO AND FOUNDER OF THE COMPANY, AND THE SUPPORT OF A GOOD FRIEND WHO NOT ONLY BELIEVED IN HER BUT ALSO ENCOURAGED HER TO SET UP AN ENGINEERING FIRM WITH HIM – A COMPLETE SURPRISE FOR ISABEL WHO HAD NEVER SEEN HERSELF AS A BUSINESS OWNER.**

The first task was to choose the name and, apart from all the administrative procedures, start working to win projects. It took less than three months for them to arrive. The first was a renewable project: second phase engineering for the Trillo PV plant where the EPC was undertaken by Siemens for Fotovatio. This was in January 2011, and after a period of real boom, few renewables projects were being constructed in Spain. Next came a 220 kV line for a hydro plant commissioned by Euroconsult, and one by one, IZHARIA's portfolio started to grow. Friends and former collaborators were vital in the earliest days of the company, given that it started out with a strong technical background but hardly any references. It is also worth remembering that from 2010 to 2013, Spain was in the midst of a major economic crisis, during which almost no electrical works were undertaken. A great deal of imagination was necessary to find an effective business model with little commercial outlay.

Given the paucity of projects in Spain, IZHARIA reinvented itself to undertake engineering works for leading Spanish companies that were going overseas to find work, thus limiting their risk. And this was how the company started working in Australia, Peru, Jordan, Colombia and Mauritania.

A key moment for IZHARIA was when it started to win tenders for Gas Natural Fenosa Engineering, with the award of three framework contracts that provided the company with the stability of an annual turnover and a cash flow forecast. At the same time, after a huge effort, IZHARIA collaborated in a framework contract for Iberdrola, followed by another. The engineering firm also took part in other fields, including gas, nuclear, combined cycles, plant decommissioning, etc.

With hard work and a great deal of imagination, by 2015 IZHARIA had some thirty clients and the experience of having worked with key companies in the sector. 2015 was indeed a turning point: despite having won a framework contract with Naturgy in Colombia for Electricaribe - a company that IZHARIA had been working with for two years from Spain -, the entity was nationalised by the Colombian government. This is how IZHARIA ended up in Panama in June 2015, having won another contract to help Naturgy Panama strengthen and modernise its high-voltage network.

In the intervening five years, IZHARIA has undertaken numerous projects

**IZHARIA INGENIERÍA**  
Calle Pollensa 2 - Centro Empresarial Tartessos  
Edificio Apolo - Oficina 2  
28290 Las Rozas - Madrid  
+34 91 603 0217  
info@izharia.com  
[www.izharia.com](http://www.izharia.com)





un punto de inflexión, a pesar de haber ganado un contrato marco con Naturgy en Colombia para Electricaribe -empresa para la que IZHARIA llevaba dos años trabajando desde España-, ocurrió la nacionalización de esta empresa por el gobierno colombiano y finalmente IZHARIA acabó en junio de 2015 en Panamá, después de ganar otro contrato para ayudar a Naturgy Panamá a reforzar y modernizar su red de alta tensión.

En estos cinco últimos años, IZHARIA ha realizado múltiples proyectos en Panamá y ha trabajado para más clientes allí. Actualmente tiene una sede panameña con 13 empleados, que llegó a disponer de 45 empleados en los años de mayor crecimiento económico, ahora muy aletargado por la COVID-19, así como por un anterior cambio político hace un año.

En este momento, y desde hace dos, las renovables han vuelto a llegar a España para quedarse e IZHARIA está trabajando sin descanso tanto en parques eólicos, plantas fotovoltaicas, redes de evacuación y distribución en ingeniería de la propiedad.

Coincidiendo con la conmemoración de los 10 años de IZHARIA, se ha presentado el nuevo plan estratégico 2021/2022 con el lema "LIDERAR PARA CRECER". En el marco de esta pandemia no conviene prever un plazo más largo, pues mundialmente hay demasiada incertidumbre, pero es evidente que, tal y como afirmaba Lewis Carroll en Alicia en el país de las maravillas: "En un mundo en constante movimiento el que se queda en el mismo lugar, retrocede". Esto implica que no podemos quedarnos quietos y debemos seguir evolucionando.

Actualmente, la compañía está acometiendo más de 300 proyectos entre legalizaciones, puntos de conexión, cumplimiento de red, parques eólicos, subestaciones, líneas y plantas fotovoltaicas, acuerdos con empresas para hacer ingenierías en EPC, pruebas FAT y SAC.

A pesar del año COVID, IZHARIA no ha tenido ningún empleado en ERTE ni sin trabajar, aunque en la primera mitad del año la productividad fue muy baja. Sin embargo, la compañía está realizando un gran esfuerzo por seguir conservando prácticamente la facturación.

El plan estratégico 2021/22 define abrir más líneas de negocio tecnológicas relacionadas con la IA, big data, almacenamiento de energía en baterías, hidrógeno verde, soluciones compactas para edificios de subestación y PCI compactos, que hacen que los tiempos de las obras se acorten y que se trabaje con más fiabilidad, puesto que todo viene probado y montado de fábrica.

El siglo XXI producirá cambios cada vez más rápidos en un entorno cada vez más complejo, tecnológico, competitivo interconectado y urbano; con la necesidad de una mayor eficiencia energética, con el estado de bienestar tambaleándose por la mayor longevidad de la población y una mayor igualdad geográfica, pero con mayores desigualdades dentro de una geografía determinada. En este entorno cambiante la dirección de IZHARIA está siempre orientada al futuro, pensando hacia dónde va el mundo tecnológico y los cambios.

El cambio es y será cada vez más rápido, más disruptivo y sólo aquellos capaces de adaptarse a él, de leer y aprender de su entorno serán los mejor dotados para sobrevivir.

Por eso, IZHARIA "LIDERA PARA CRECER" y forma a su personal para afrontar los retos futuros que se puedan presentar.



as a result of inactivity due to COVID-19, as well as a policy change a year ago.

For two years now, renewables have returned to Spain to stay and IZHARIA is now working tirelessly for wind farms, PV plants, evacuation and distribution networks and site engineering.

Coinciding with the company's 10th anniversary, IZHARIA has released its new 2021/2022 strategic plan under the motto, "LEADING FOR GROWTH". Within the context of this pandemic, there is no point in trying to look too far ahead given the amount of uncertainty in the world today, however it is clear that, as Lewis Carroll explained in Alice in Wonderland that "in a constantly moving world whoever stands still goes backwards". This means that we cannot stay still but must continue to evolve.

The company is currently involved in over 300 projects including legalisations, connection points, grid compliance, wind farms, substations, lines and PV plants, corporate agreements to undertake engineering work for EPCs, FAT and SAC testing.

Despite this year of COVID, IZHARIA has not had to furlough or let any employee go, despite extremely low productivity in the first half of the year. However, the company is making a huge effort to continue to maintain its turnover.

The 2021/22 strategic plan opens more technological business lines relating to AI, big data, battery energy storage, green hydrogen, compact solutions for substation buildings and compact PCIs, which shorten assembly times and result in more reliability, given that everything is delivered tested and factory-fitted.

The 21st Century will see increasingly faster changes in an increasingly more complex, technological, competitive, interconnected and urban environment; with the need for greater energy efficiency, with the welfare state under huge strain due to the increased longevity of the population and greater geographical equality, however with more inequalities within a specific geographical area. In this changing environment, IZHARIA's directors are always looking towards the future, thinking about the direction in which the technological world is heading and the changes this will bring.

Change is and will be increasingly faster, more disruptive and only those capable of adapting to it, of reading and learning from their environment will be the best placed to survive.

This is why IZHARIA is "leading for growth" and training its personnel so they are ready to face any future challenge that may arise.



La  
**INNOVACIÓN**  
está en **nuestro**  
**ADN**



Mucho más que aire acondicionado y bomba de calor,  
**líderes** en ofrecer **soluciones** para **hacer la vida mejor**  
a los nuestros y a los que están por llegar.

**Por tierra, mar, aire...  
y a través del espacio!**

*Es tecnología. Es futuro*



[www.lumelco.es](http://www.lumelco.es)



# LA EVOLUCIÓN TÉCNICA DETRÁS DEL HITO DEL SUMINISTRO DE 10 GW DE MÓDULOS BIFACIALES LONGI

CON LA ENTREGA DE 100 MW DEL MÓDULO BIFACIAL HI-MO5 A MEDIADOS DE NOVIEMBRE DE 2020, LOS ENVÍOS GLOBALES ACUMULADOS DE MÓDULOS BIFACIALES LONGI ALCANZARON LOS 10 GW. EL VALOR DEL MÓDULO BIFACIAL HA SIDO AMPLIAMENTE RECONOCIDO POR LA INDUSTRIA BAJO LA PROMOCIÓN LÍDER DE LONGI; ADEMÁS, EL MÓDULO BIFACIAL SE HA CONVERTIDO EN LA NORMA PARA PLANTAS FOTOVOLTAICAS A GRAN ESCALA CON UNA CUOTA DE MERCADO CADA VEZ MAYOR. ESTE ARTÍCULO PROPORCIONA UNA REVISIÓN DETALLADA DEL HISTORIAL DE DESARROLLO Y LOS HITOS DEL MÓDULO BIFACIAL LONGI.

## La evolución del módulo bifacial LONGI

*Hi-MO2: el producto que definió una década*

El módulo bifacial PERT y HJT basado en obleas tipo N había existido durante algún tiempo, pero tenía un mercado limitado debido a su alto coste. En 2017, LONGi y otras empresas fotovoltaicas lanzaron el módulo bifacial tipo P basado en una célula PERC. El módulo LONGi Hi-MO2 utilizaba doble vidrio de 2 + 2 mm para reducir el peso del módulo y encapsulación de POE para aumentar la fiabilidad. La adopción de marco evitó daños al módulo durante la instalación y el uso a largo plazo, mientras que el diseño de un marco corto sin lado C redujo el sombreado en la parte trasera de la célula, mejorando así el rendimiento energético. Tras su lanzamiento, el módulo Hi-MO2 se instaló en los proyectos de las plantas fotovoltaicas Kubuqi (ELION) y Golmud (Huanghe Hydropower Development), logrando un rendimiento energético sobresaliente, promoviendo así el uso de módulos bifaciales en los proyectos del programa "Third Phase Top Runner" para alcanzar una cuota de más del 40%.

*Hi-MO3: la introducción de la tecnología de media célula*

En 2018 LONGi lanzó el módulo Hi-MO3, que combinaba tecnología PERC bifacial monocristalina tipo P con tecnología de media célula. La tecnología de media célula reduce a la mitad la corriente de funcionamiento, para reducir significativamente la pérdida interna y disminuir la temperatura del punto caliente del módulo. En el Hi-MO3 se utilizó vidrio de rejilla blanco para mejorar la potencia frontal, una solución que ha demostrado ser más efectiva que el

# THE TECHNICAL EVOLUTION BEHIND THE 10 GW SHIPMENT MILESTONE OF LONGI BIFACIAL MODULES

WITH THE DELIVERY OF 100 MW OF THE HI-MO5 BIFACIAL MODULE IN MID-NOVEMBER 2020, THE GLOBAL CUMULATIVE SHIPMENTS OF LONGI BIFACIAL MODULES REACHED 10 GW. THE VALUE OF THE BIFACIAL MODULE HAS BEEN WIDELY RECOGNISED BY THE INDUSTRY UNDER LONGI'S FLAGSHIP PRODUCT, IN ADDITION TO WHICH THE BIFACIAL MODULE HAS BECOME A MAINSTREAM SOLAR PRODUCT FOR UTILITY-SCALE PV PLANTS WITH AN EVER-INCREASING MARKET SHARE. THIS ARTICLE PROVIDES A DETAILED REVIEW OF THE HISTORY AND MILESTONES IN THE DEVELOPMENT OF THE LONGI BIFACIAL MODULE.

## The evolution of LONGi's bifacial module

*Epoch-defining product: Hi-MO2*

The PERT and HJT bifacial module based on N-type wafers had existed for some time but its market was limited market due to its high cost. In 2017, LONGi and other PV companies released the P-type bifacial module based on a PERC cell. The LONGi Hi-MO2 module used 2+2 mm dual glass to reduce module weight and POE encapsulation to increase reliability. The adoption of a frame avoided damage to the module during installation and long-term use, while the short frame design without a C-side reduced shading on the cell's rear side, thus enhancing energy yield. Following its release, the Hi-MO2 module was installed at the Kubuqi (ELION) and Golmud PV plant projects (Huanghe Hydropower Development), achieving outstanding energy yield performance. This promoted the use of bifacial modules in "Third Phase Top Runner" projects, achieving a share of more than 40%.

*The introduction of half-cell technology: Hi-MO3*

LONGi released the Hi-MO3 module in 2018, by combining P-type mono-crystalline bifacial PERC technology with half-cell technology. Half-cell technology halves the operating current to significantly reduce internal losses and lower the module's hot spot temperature. White grid glass was used in the Hi-MO3 to enhance front-side power, a solution proven to be more effective than transparent rear glass, based on a



vidrio trasero transparente, según un análisis integral del rendimiento energético y los costes del BOS. Casi 275 MWp de módulos Hi-MO<sub>3</sub> se instalaron en el proyecto chino Sihong del programa “Top Runner” después de su lanzamiento.

*Hi-MO<sub>4</sub>: el módulo M6 más vendido en todo el mundo*

Durante la segunda mitad de 2018, surgieron en la industria diferentes obleas de mayor tamaño. Tras un análisis exhaustivo de la compatibilidad con los equipos existentes, la capacidad de suministro de vidrio y otros materiales y la versatilidad del producto en los mercados distribuido y de plantas a gran escala, LONGi lanzó en 2019 el estándar de oblea M6 (longitud lateral de 166 mm) y el módulo Hi-MO<sub>4</sub>, basado en la oblea M6. La potencia frontal podría alcanzar los 450 W, lo que reduciría los costes del BOS en más de 0,7 cent\$/W y convertiría al Hi-MO<sub>4</sub> en el más vendido entre los módulos bifaciales. La adaptación de LONGi de una nueva generación de material de encapsulación POE aumentó la productividad del módulo bifacial, redujo la brecha de costes con la tecnología monofacial y promovió la amplia adopción de la tecnología bifacial.

*Hi-MO<sub>5</sub>: la mejor solución para centrales eléctricas de gran tamaño*

Con el rápido desarrollo de la industria fotovoltaica, la nueva capacidad de construcción pudo alcanzar más de 100 GW en 2020 y ya era factible mirar más allá de la compatibilidad de la capacidad existente para diseñar módulos de mayor tamaño para grandes centrales eléctricas. Después de un análisis exhaustivo de toda la cadena industrial (coste del módulo, coste del BOS, transporte, instalación, fiabilidad del módulo y rendimiento energético), LONGi lanzó el módulo Hi-MO<sub>5</sub> (2,82 m<sup>2</sup> y 32,3 kg) y anunció la oblea estándar M10 (182 mm longitud lateral) junto con otras seis empresas fotovoltaicas. El módulo Hi-MO<sub>5</sub> proporciona el LCOE más bajo para centrales eléctricas de gran tamaño y restablece la estandarización en la industria fotovoltaica.

### **El rendimiento energético del módulo bifacial ventajas y verificación en campo a nivel global**

En la promoción inicial del módulo bifacial, la industria no estaba familiarizada con su aplicación potencial. LONGi llevó a cabo una investigación significativa sobre el mecanismo de la ganancia bifacial y realizó una enorme contribución a la popularización de la tecnología. La investigación de LONGi indicó que además de recibir luz reflejada desde el suelo, la parte trasera de un módulo bifacial también puede recibir luz dispersa. La absorción de la luz reflejada se ve afectada por la sombra de la matriz de módulos, por lo que factores como la altura del módulo, el espaciado entre filas, la inclinación del plano y el azimut también afectan a la ganancia bifacial.

De acuerdo con el mecanismo de ganancia bifacial, LONGi hizo una serie de sugerencias para el diseño de plantas fotovoltaicas utilizando módulos bifaciales:

- El albedo del suelo es el factor que más afecta la ganancia bifacial. El orden por albedo de terrenos comunes es: cemento y arena > tie-



Proyecto Kubuqi, bifacial + seguidor, ganancia energética ~25% | Kubuqi project, bifacial + tracker energy gain ~25%

comprehensive analysis of energy yield and BOS costs. Almost 275 MWp of Hi-MO<sub>3</sub> modules were installed at China’s Sihong “Top Runner” project following release.

*The global bestselling M6 module: Hi-MO<sub>4</sub>*

During the second half of 2018, several larger size wafers emerged in the industry. Following a comprehensive analysis of compatibility with existing equipment, the supply capacity of glass and other materials and the product’s versatility in distributed and utility markets, in 2019, LONGi launched the M6 standard wafer (166mm side length) and the Hi-MO<sub>4</sub> module, based on the M6 wafer. The front-side power could reach 450 W, bringing BOS costs down by over 0.7 cent\$/W and making Hi-MO<sub>4</sub> the bestselling among bifacial modules. LONGi’s adaptation of a new generation of POE encapsulation material increased the productivity of the bifacial module, narrowed the cost gap to the monofacial modules and promoted the widespread application of bifacial technology.

*Best solution for ultra-large power stations: Hi-MO<sub>5</sub>*

With the rapid development of the PV industry, new build capacity reached over 100 GW in 2020 and it was already feasible to look beyond the compatibility of the existing capacity to design larger size modules for ultra-large power stations. After a comprehensive analysis of the entire industry chain (module cost, BOS cost, transportation, installation, module reliability and energy yield), LONGi launched the Hi-MO<sub>5</sub> module (2.82 m<sup>2</sup> and 32.3 kg) and announced the M10 standard wafer (182 mm side length), together with 6 other PV companies. The Hi-MO<sub>5</sub> module would provide the lowest LCOE solution for ultra-large power stations and reset standardisation across the PV industry.

### **Bifacial module energy yield advantages and global field verification**

When the bifacial module was first launched, the industry was unfamiliar with its potential application. LONGi carried out significant research into the mechanisms of bifacial energy gain and made an enormous contribution to the technology’s



rra seca > pastizal > superficie de agua (LONGi confirmó que el albedo de la superficie del agua es relativamente bajo y la ganancia bifacial es de aproximadamente el 3%).

- La distancia mínima al suelo del módulo bifacial no debe ser inferior a 1 m.
- Si es inevitable utilizar soportes que protejan la parte posterior del módulo, la distancia entre las correas de acero y el módulo no debe ser inferior a 50 mm, para reducir el efecto adverso sobre la ganancia bifacial.
- Evitar o reducir la sombra del cable, la caja de combinación o el inversor de cadena en la parte posterior del módulo.
- Un módulo bifacial puede lograr más del 15% de ganancia usando pintura blanca o colocando una membrana impermeable de alta reflectividad en un techo plano.
- Se recomienda utilizar módulos bifaciales en lugares con nieve, porque la ganancia energética del lado trasero no se verá afectada y el calor de funcionamiento puede derretir la nieve en el lado delantero.

Para verificar específicamente la ganancia energética y la estabilidad de un módulo bifacial tipo P en diferentes escenarios y condiciones climáticas, LONGi cooperó con el Instituto Eléctrico de China (CEI), B&V, TÜV SÜD, TÜV Rheinland, RETC y otras instituciones para construir proyectos piloto para evaluar el rendimiento energético de los módulos bifaciales. Los resultados mostraron que:

- La ganancia energética de un módulo bifacial LONGi es consistente con la expectativa teórica. En condiciones de instalación razonables, la ganancia bifacial se correlaciona positivamente con el albedo del suelo.
- Los módulos bifaciales y monofaciales tipo P de LONGi cumplen con la degradación del primer año de <2% en varios escenarios y la bifacialidad de los módulos bifaciales permanece estable (se confirmó el rendimiento anti-LID y anti-PID del módulo bifacial LONGi).
- Un módulo bifacial tiene mayor ganancia cuando se combina con un sistema de seguimiento. Un sistema de seguimiento avanzado optimiza la irradiación lateral delantera y trasera para maximizar el rendimiento energético total del módulo, mientras que la ganancia bifacial no se verá afectada.
- La ganancia bifacial se ve afectada por la luz dispersa, por lo que es estable al mediodía y aparentemente aumenta por la mañana y por la noche. También se ve afectado por el azimut, con una ganancia bifacial mayor en verano y menor en invierno.

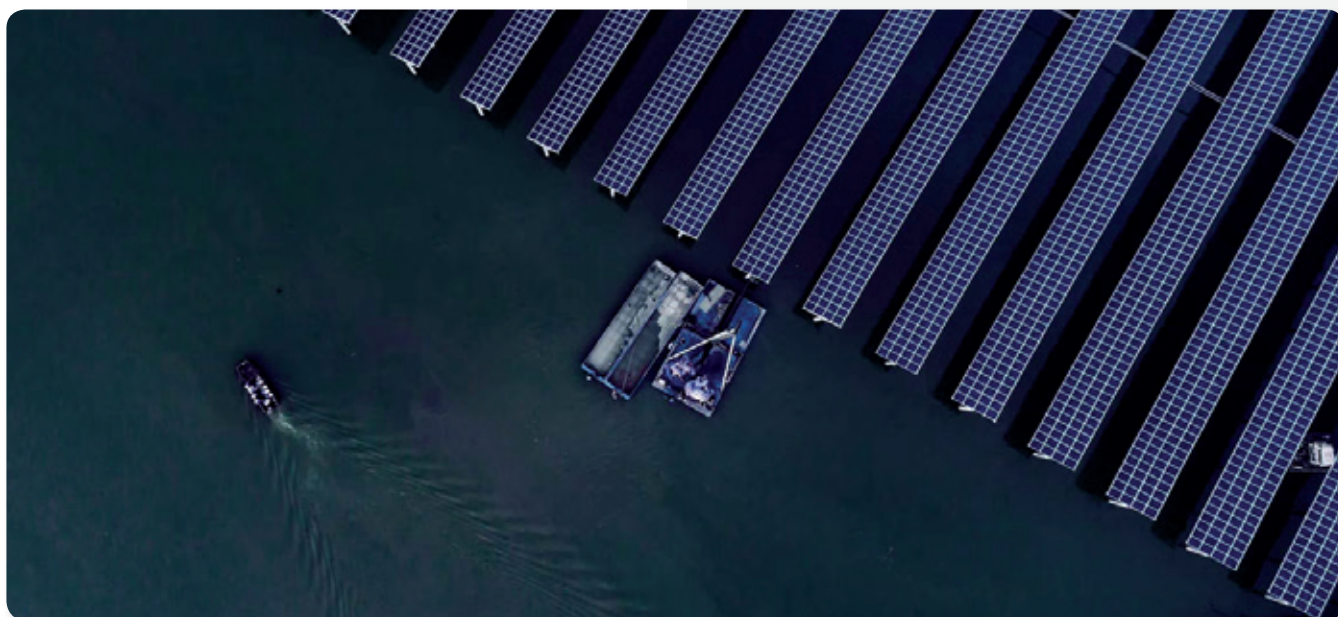
widespread uptake. LONGi's research found that in addition to receiving light reflected from the ground, the rear side of a bifacial module could also receive scattered light. The absorption of reflected light was affected by the shadow cast by the module array, so factors such as module height, inter-row spacing, plane tilt and azimuth also impacted on bifacial energy gain.

Considering the mechanism of bifacial energy gain, LONGi made several suggestions for PV station design using bifacial modules:

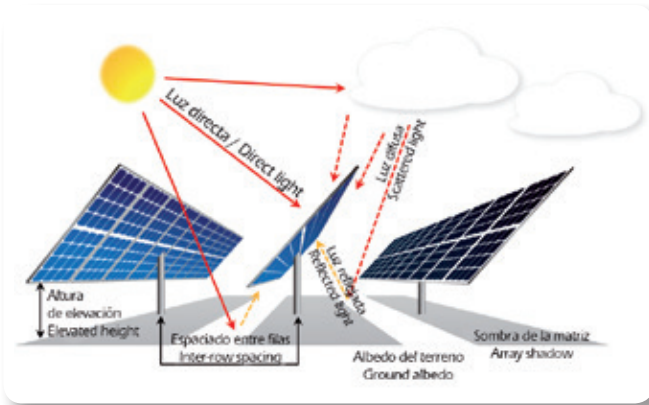
- The ground albedo is the most important factor affecting bifacial gain. Common types of terrain ordered by albedo is as follows: concrete & sand > dry land > grassland > water surface (LONGi confirmed that the albedo of a water surface is relatively low, with a bifacial energy gain of about 3%).
- The bifacial module's minimum ground clearance should not be less than 1 m.
- If the use of mounts, which shade the rear side of the module, is unavoidable, the distance between the steel purlins and module should not be less than 50mm, to reduce the adverse effect on bifacial energy gain.
- Avoid or reduce the shading of the cable, combiner box or string inverter on the rear side of the module.
- A bifacial module can achieve over 15% energy gain by using white paint or by laying a high reflectivity waterproof membrane on a flat roof.
- The use of bifacial modules is recommended in snowy locations because the rear side gain will not be affected, and the operating heat can melt the snow on the front side.

In order to specifically verify energy yield gain and the stability of a P-type bifacial module under different scenarios and climatic conditions, LONGi cooperated with the China Electric Institute (CEI), B&V, TÜV SÜD, TÜV Rheinland, RETC and other institutions to build global pilot projects to evaluate the energy yield performance of bifacial modules. The following outcomes were achieved:

- The energy gain of a LONGi bifacial module is consistent with theoretical expectations. Under reasonable installation



El proyecto chino Sihong, del programa "Top Runner" con 275 MWp de módulos HI-MO<sub>3</sub> | The Chinese Sihong "Top Runner" project using 275 MWp of HI-MO<sub>3</sub> modules



- Los proyectos piloto de TÜV Rheinland en India y Arabia Saudita han verificado que la ganancia de un módulo bifacial tipo P de LONGi es muy cercana a la de un módulo bifacial tipo N, lo que demuestra su alto rendimiento en costes.

Después de la integración de la tecnología de media célula en un módulo bifacial, LONGi continuó evaluando su rendimiento energético y fiabilidad en el Instituto Nacional de Investigación de Aparatos Eléctricos de China. Los datos experimentales mostraron que un módulo de media célula tiene un mejor rendimiento energético que un módulo de célula completa cuando la radiación es mayor, y el módulo de célula completa tiene un mejor rendimiento cuando la radiación es menor. El valor crítico de irradiación es de aproximadamente  $400 \text{ W/m}^2$  (excluida la irradiación trasera). La tecnología de media célula no solo reduce el riesgo de puntos calientes de un módulo, al reducir la corriente de funcionamiento, sino que también permite que el módulo tenga un mejor rendimiento energético cuando se utiliza en regiones de todo el mundo con abundantes recursos de luz.

### El rendimiento sobresaliente del módulo bifacial LONGi

Basados en obleas de alta calidad, celdas PERC de alta eficiencia y requisitos estrictos con respecto a los materiales y procesos del módulo, los módulos LONGi demuestran un excelente desempeño en pruebas de fiabilidad de terceros, evaluaciones de rendimiento energético y aplicaciones de clientes.

En 2019, RETC lanzó su “Índice de módulos fotovoltaicos” por primera vez, basado en los resultados de la evaluación de más de 2.500 módulos de 46 fabricantes de módulos de capa fina y silicio cristalino. LONGi fue una de las dos únicas empresas en ganar el premio “High Achiever”, basado en el excelente desempeño de sus módulos en 18 indicadores de fiabilidad, desempeño y calidad.

En el evento de premios “All Quality Matters” de TÜV Rheinland 2020, se consideró que los módulos bifaciales LONGi funcionaron mejor en las pruebas de generación de energía al aire libre en un campo experimental en Arizona, EE.UU., durante el período comprendido entre enero de 2018 y agosto de 2019; ganando el premio “Outdoor Energy Yield - Premio Grupo Bifacial”. En una prueba de generación de energía al aire libre organizada por PV Magazine, los módulos bifaciales LONGi también se colocaron en primer lugar en la clasificación de rendimiento energético, con un rendimiento significativamente por delante de todos los demás módulos participantes.

En la evaluación de la ganancia de rendimiento energético de módulos bifaciales de diferentes fabricantes en un seguidor en configuración 1P realizada por el laboratorio PVEL en EE.UU., los módulos LONGi fueron significativamente mejores que productos similares de otros fabricantes.

conditions, the bifacial energy gain positively correlates to the ground albedo.

- LONGi P-type bifacial and monofacial modules both meet a year one degradation of  $< 2\%$  under various scenarios and the bifaciality of bifacial modules remains stable (confirming the anti-LID and anti-PID performance of LONGi bifacial modules).
- A bifacial module has a better energy gain performance when matched with a tracking system. An advanced tracking system will optimise both front- and rear-side irradiation to maximise the overall energy yield of the module, while the bifacial energy gain remains unaffected.
- Scattered light affects bifacial energy gain. This means it is stable at noon, due to the high proportion of scattered light in the morning and evening. It is also affected by azimuth, with a higher bifacial gain in summer and lower in winter.
- TÜV Rheinland pilot projects in India and Saudi Arabia have verified that the energy gain of a LONGi P-type bifacial module is almost at the same level as that of an N-type bifacial module, however the former is more cost competitive.

Having incorporated half-cell technology into a bifacial module, LONGi continued to evaluate its energy yield and reliability at the China National Electric Apparatus Research Institute. Experimental data showed that a half-cell module has a better energy yield than a full-cell module when radiation is higher, with the full-cell module having better yield when radiation is lower. The critical irradiation value is about  $400 \text{ W/m}^2$  (excluding rear-side irradiation). The half-cell technology not only reduces the hot spot risk of a module by reducing the operating current, but also enables the module to have a better energy yield performance when used in regions around the world with abundant light resources.

### The outstanding performance of the LONGi bifacial module

Based on high-quality wafers, high-efficiency PERC cells and strict requirements regarding module materials and processes, LONGi modules have demonstrated an excellent level of performance in third-party reliability tests, energy yield evaluations and client applications.

In 2019, RETC released its “PV Module Index” for the first time, based on the evaluation results of more than 2,500 modules from 46 crystalline silicon and thin-film module manufacturers. LONGi was one of only two companies to win the “High Achiever” award, based on the excellent performance of its modules in 18 indicators of reliability, performance and quality.

At TÜV Rheinland’s 2020 “All Quality Matters” awards event, LONGi bifacial modules were deemed to have performed best in outdoor power generation tests in an experimental field in Arizona, USA, during the period from January 2018 to August 2019, winning the “Outdoor Energy Yield - Bifacial Group” award. In an outdoor power generation test organised by PV magazine, LONGi bifacial modules also topped the energy yield rankings, with their performance significantly ahead of all other participating modules.

In the evaluation of the energy yield gain of bifacial modules from different manufacturers on a 1P tracker by PVEL laboratory in the US, LONGi modules achieved significantly higher gains compared to similar products from other manufacturers.



## EL GOBIERNO INICIA LA TRAMITACIÓN PARA CREAR EL FONDO NACIONAL PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA ELÉCTRICO

El Consejo de Ministros, a propuesta del MITECO, ha acordado iniciar la tramitación del anteproyecto de Ley para crear el Fondo Nacional para la Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (FNSSE) con un triple objetivo: evitar subidas en el precio de la electricidad, dar señales claras de electrificación de la economía y aportar la certidumbre, sostenibilidad y equilibrio al sistema para permitir la movilización de las inversiones necesarias en los próximos años.

El FNSSE asumirá los costes asociados al régimen retributivo específico de las renovables, cogeneración y residuos que dejará de formar parte del recibo de la luz que abonan directamente los consumidores, tanto hogares como empresas, y que supone aproximadamente el 16% del recibo eléctrico doméstico.

El Fondo, que se financiará con las aportaciones de todas las empresas suministradoras de energía, podrá rebajar la factura eléctrica doméstica al menos un 13% gracias a la disminución de los cargos. De no crearse este fondo, los costes fijos del recibo de la luz para los consumidores domésticos podrían incrementarse alrededor del 10%, lo que supondría una subida media de la factura de entorno al 6,5% en un sólo año.

Los sujetos obligados a la financiación del mismo serán los comercializadores de todos los sectores energéticos, que contribuirán en función de sus ventas. Para garantizar la equidad y la redistribución, existirán exenciones y compensaciones para aquellos sectores con menor capacidad de adaptación y respuesta al nuevo sistema.

La creación del fondo responde a la necesidad un nuevo mecanismo de financiación de los costes regulados que dé las señales adecuadas y otorgue certidumbre al sistema eléctrico. Además, equilibra el sistema sin aumentar los cargos fijos ni elevar su endeudamiento, al tiempo que anticipa respuestas para dar seguridad a las inversiones en el ámbito de las energías renovables, donde España es puntera en cadena de valor consolidada y tiene gran potencial de progreso, gracias al desarrollo de nuevas tecnologías como el almacenamiento y el hidrógeno verde y a través de otros ámbitos como la movilidad sin emisiones o el sector residencial, con la penetración de las bombas de calor.

El diseño del FNSSE contempla mecanismos para garantizar la equidad y la redistribución justa de rentas en su implementación, con exenciones y compensaciones para aquellos sectores con menor capacidad de adaptación y para evitar el doble cómputo en usos intermedios de la energía.



## THE GOVERNMENT STARTS THE PROCESS TO CREATE THE NATIONAL FUND FOR THE SUSTAINABILITY OF THE ELECTRICAL SYSTEM

*The Council of Ministers, on the recommendation of the MITECO, has agreed to initiate the preliminary draft of the bill to establish the National Fund for the Sustainability of the Electrical System (FNSSE in its Spanish acronym), with a triple focus: avoiding rises in the price of electricity; giving clear signals for the electrification of the economy; and providing the system with certainty, sustainability and balance so that the necessary investments can be mobilised over the coming years.*

*The FNSSE will bear the costs associated with the specific remunerative scheme for renewables, cogeneration and waste that will cease to form part of the electricity bill paid directly by both residential and business consumers and which represents about 16% of the domestic energy bill.*

*To be financed by contributions made by every energy supplier, the Fund could reduce the domestic electricity bill by at least 13%, thanks to the reduced charges. Without this Fund, the fixed costs of the electricity bill for domestic consumers could increase by around 10%, representing an average rise of about 6.5% in just one year.*

*The entities required to finance the fund will be the retailers of every energy sector that will make contributions depending on their sales. To guarantee equity and redistribution,*

*there will be exemptions and compensations for those sectors with less capacity to adapt and respond to the new system.*

*The creation of the Fund responds to the need for a new financing mechanism for regulated costs that gives the appropriate signals and provides the electrical system with certainty. Moreover, it will balance the system without increasing fixed charges or a rise in indebtedness, at the same time as anticipating responses to give security to investments in the field of renewables, where Spain is spearheading the consolidated value chain and has huge potential to make progress. This is thanks to the development of new technologies such as energy storage and green hydrogen, as well as through other fields, such as zero-emissions mobility and the presence of heat pumps in the residential sector.*

*The design of the FNSSE incorporates mechanisms to guarantee equity and the fair redistribution of taxes when implemented, with exemptions and compensations for less resilient sectors, as well as to avoid double counting in intermediate energy uses.*

## LA CRISIS DEL COVID AGRAVA LA DESACELERACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El ya lento ritmo de avance de la eficiencia energética a nivel global se ralentizará aún más este año como resultado del impacto económico de la crisis del COVID-19, aumentando el desafío de alcanzar los objetivos internacionales de energía y clima y haciendo que sea crítica una acción gubernamental más fuerte, según un nuevo informe de la AIE. Se espera que la intensidad energética primaria global, un indicador clave de la eficiencia con la que la actividad económica mundial utiliza la energía, mejore en menos del 1% este año, la tasa más débil desde 2010, según el informe *Energy Efficiency 2020*.

Las decepcionantes tendencias se ven exacerbadas por la caída de las inversiones en edificios, equipos y vehículos energéticamente eficientes en medio de la crisis económica desencadenada por la pandemia. Las compras de automóviles nuevos, más eficientes, se han ralentizado, mientras que también se espera que se desacelere la construcción de viviendas nuevas y más eficientes y de otro tipo de edificios. En la industria y los edificios comerciales, los precios más bajos de la energía han extendido los períodos de recuperación de las principales medidas de eficiencia hasta en un 40%, reduciendo su atractivo en comparación con otras inversiones. En general, la inversión en eficiencia energética en todo el mundo está en camino de caer un 9% en 2020.

Las mejoras en la eficiencia energética pueden contribuir con alrededor de la mitad de reducción de las emisiones de GEI relacionadas con la energía que se requieren durante las próximas dos décadas para poner al mundo en el camino de alcanzar los objetivos energéticos y climáticos internacionales. Pero las tendencias a corto plazo resultantes de la crisis del COVID-19 están desacelerando las mejoras de intensidad energética de la economía mundial, lo que significa que cada unidad de producción económica usa más energía de la que usaría de otra manera. Esto se debe principalmente a que las industrias intensivas en energía, como la fabricación de metales y la química, parecen haber sido menos afectadas por la crisis que otros segmentos de la economía menos intensivos en energía.

Los paquetes de estímulo que los gobiernos están introduciendo influirán en gran medida en las tendencias futuras de la eficiencia. Tienen el potencial de impulsar inversiones y cambios estructurales que pueden reducir la intensidad energética en todos los sectores de la economía. Más del 60% de la financiación para medidas relacionadas con la eficiencia energética en los paquetes de estímulo anunciados por los gobiernos hasta la fecha se ha centrado en el sector de los edificios o en acelerar el cambio a vehículos eléctricos, incluida la nueva infraestructura de carga de vehículos.

Sin embargo, quedan muchas oportunidades sin explotar, y el seguimiento de la IEA revela un desequilibrio de gastos en todos los sectores. No se han hecho anuncios para aumentar la penetración de electrodomésticos súper eficientes, mientras que el gasto en la eficiencia de los vehículos más allá de los vehículos eléctricos es mínimo hasta la fecha. El gasto planificado también está desequilibrado a nivel regional, con anuncios de países europeos que eclipsan a los de otras partes del mundo. El gasto anunciado en Europa representa el 86% de los anuncios de estímulo público mundial para la eficiencia, y el 14% restante se divide entre la región de Asia-Pacífico y América del Norte. El gasto en medidas de estímulo relacionadas con la eficiencia anunciadas por los gobiernos de todo el mundo hasta la fecha generará casi 2 millones de empleos a tiempo completo entre 2021 y 2023, según el análisis de la AIE, principalmente en el sector de la construcción y principalmente en Europa. Sin embargo, el Plan de Recuperación Sostenible de la AIE sugiere que nuevos esfuerzos de recuperación relacionados con la eficiencia energética podrían crear otros 4 millones de puestos de trabajo en todo el mundo mediante una mayor inversión del sector público y privado en edificios, transporte e industria.

## COVID CRISIS DEEPENS ENERGY EFFICIENCY SLOWDOWN

*The already sluggish pace of global progress on energy efficiency is set to slow further this year as a result of the economic impact of the COVID-19 crisis, deepening the challenge of reaching international energy and climate goals and making stronger government action critical, according to a new report by the International Energy Agency. Global primary energy intensity – a key indicator of how efficiently the world's economic activity uses energy – is expected to improve by less than 1% this year, the weakest rate since 2010, according to "Energy Efficiency 2020".*

*The disappointing trends are being exacerbated by a plunge in investments in energy-efficient buildings, equipment and vehicles amid the economic crisis triggered by the pandemic, the report finds. Purchases of new cars, which are more efficient than older models, have slowed, while construction of new, more efficient homes and other buildings is also expected to decelerate. In industry and commercial buildings, lower energy prices have extended payback periods for key efficiency measures by as much as 40%, reducing their attractiveness compared with other investments. Overall, investment in energy efficiency worldwide is on course to fall by 9% in 2020.*

*Improvements in energy efficiency can contribute around half of the reduction in energy-related GHG emissions that is required over the next two decades to put the world on a path to meeting international energy and climate goals. But short-term trends resulting from the COVID-19 crisis are slowing improvements in the energy intensity of the global economy, meaning that every unit of economic output uses more energy than it would do otherwise. This is mainly because energy-intensive industries, such as metals manufacturing and chemicals, appear to have been less severely affected by the crisis than other, less intensive parts of the economy.*

*The stimulus packages governments are introducing as part of their economic recovery plans will heavily influence future efficiency trends. They have the potential to drive investments and structural changes that can reduce energy intensity across all sectors of the economy. More than 60% of the funding for energy efficiency-related measures in stimulus packages announced by governments to date has focused on either the buildings sector or on accelerating the shift to electric vehicles, including the new vehicle charging infrastructure.*

*Many opportunities remain untapped, however, with IEA tracking revealing a spending imbalance across sectors. No announcements have been made to increase the penetration of super-efficient appliances, while spending on vehicle efficiency beyond EVs is minimal to date. The planned spending is also imbalanced on a regional basis, with announcements from European countries dwarfing those from other parts of the world. Announced spending in Europe accounts for 86% of global public stimulus announcements for efficiency, with the remaining 14% split between the Asia-Pacific region and North America.*

*Spending on efficiency-related stimulus measures announced by governments worldwide to date is set to generate almost 2 million full-time jobs between 2021 and 2023, according to the IEA analysis, mostly in the buildings sector and mainly in Europe. However, the IEA's Sustainable Recovery Plan suggests further recovery efforts related to energy efficiency could create another 4 million jobs globally through enhanced public and private sector investment in buildings, transport and industry.*



## HACER DEL HIDRÓGENO VERDE UNA SOLUCIÓN CLIMÁTICA RENTABLE

El hidrógeno producido con electricidad renovable podría competir en costes con las alternativas de combustibles fósiles para 2030, según un nuevo informe de IRENA. Una combinación de reducción de costes de las energías solar y eólica, un mejor rendimiento y economías de escala para los electrolizadores podrían hacerlo posible. "Green Hydrogen Cost Reduction: scaling up electrolyzers to meet the 1.5 °C climate goal" analiza los impulsores de la innovación y presenta estrategias que los gobiernos pueden examinar para reducir el coste de los electrolizadores en un 40% a corto plazo y hasta en un 80% a largo plazo.

El hidrógeno verde podría desempeñar un papel fundamental en las estrategias de descarbonización, especialmente cuando la electrificación directa es un desafío en sectores más difíciles de eliminar, como el acero, los productos químicos, el transporte de larga distancia, el transporte marítimo y la aviación. Sin embargo, las regulaciones, el diseño del mercado y los costes de producción de la energía y de los electrolizadores siguen siendo una barrera importante para la implementación del hidrógeno verde.

Hoy en día, el hidrógeno verde es 2-3 veces más caro que el hidrógeno azul, producido a partir de combustibles fósiles en combinación con captura y almacenamiento de carbono (CAC). El coste de producción del hidrógeno verde está determinado por el precio de la electricidad renovable, el coste de inversión en el electrolizador y sus horas de funcionamiento. Las energías renovables ya se han convertido en la fuente de energía más barata en muchas partes del mundo, y las subastas han alcanzado precios récord por debajo de los 20 \$/MWh. Si bien la electricidad de bajo coste es una condición necesaria para un hidrógeno verde competitivo, los costes de inversión para las instalaciones de electrólisis también deben disminuir significativamente.

El nuevo estudio de IRENA identifica estrategias y políticas clave para reducir los costes de los electrolizadores a través de la innovación y el rendimiento mejorado con el objetivo de escalar los electrolizadores de los megavatios actuales al nivel de varios GW. La estandarización y fabricación en serie de pilas de electrolizadores, la eficiencia de operación, así como la optimización en la adquisición de materiales y las cadenas de suministro serán igualmente importantes para reducir los costes. Para eso, la capacidad de fabricación actual de menos de 1 GW tendría que crecer masivamente más allá de los 100 GW en los próximos 10 a 15 años.

En el mejor de los casos, el uso de electricidad renovable de bajo coste, 20 \$/MWh, en grandes instalaciones de electrolizadores competitivas en costes podría producir hidrógeno verde a un coste competitivo con el hidrógeno azul ya en la actualidad. Si en la próxima década se lleva a cabo una rápida expansión y un despliegue agresivo de electrolizadores, el hidrógeno verde podría comenzar a competir en costes con el hidrógeno azul para 2030 en muchos países, haciéndolo más barato que otras alternativas basadas en carbono antes de 2040, de acuerdo con el análisis de IRENA.

## MAKING GREEN HYDROGEN A COST-COMPETITIVE CLIMATE SOLUTION

*Hydrogen produced with renewable electricity could compete on costs with fossil fuel alternatives by 2030, according to a new report from IRENA. A combination of falling costs for solar and wind power, improved performance as well as economies of scale for electrolyzers could make it possible. "Green Hydrogen Cost Reduction: scaling up electrolyzers to meet the 1.5°C climate goal" looks at drivers for innovation and presents strategies that governments can examine to reduce the cost of electrolyzers by 40% in the short-term and by up to 80% in the long-term.*

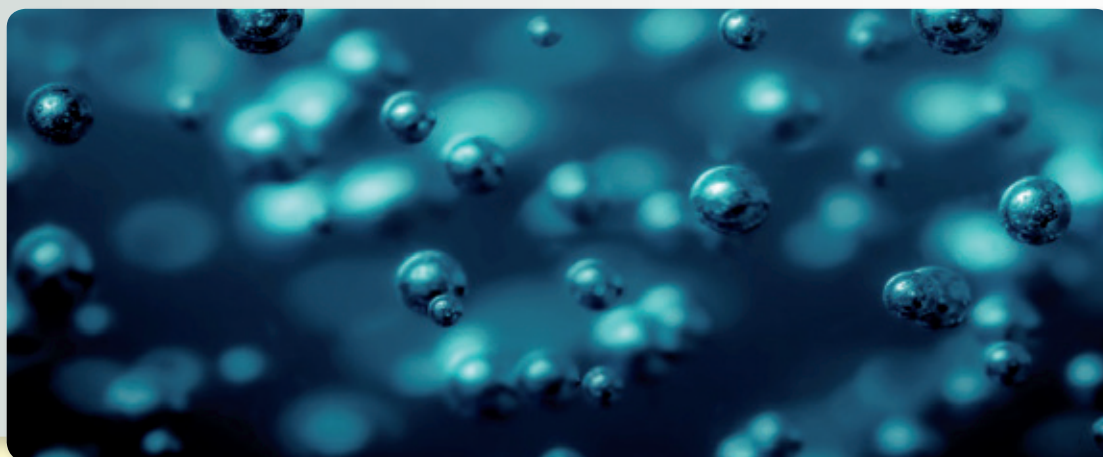
*Green hydrogen could play a critical role in decarbonisation strategies, particularly so where direct electrification is challenging in harder-to-abate sectors, such as steel, chemicals, long-haul transport, shipping and aviation. However, regulations, market design and the costs of power and electrolyser production are still major barriers to the uptake of green hydrogen.*

*Today, green hydrogen is 2-3 times more expensive than blue hydrogen, produced from fossil fuels in combination with carbon capture and storage (CCS). The production cost for green hydrogen is determined by the renewable electricity price, the investment cost of the electrolyser and its operating hours. Renewables have already become the cheapest source of power in many parts of the world, with auctions reaching record price-lows below 20 \$/MWh. While low-cost electricity is a necessary condition for competitive green hydrogen, investment costs for electrolysis facilities must fall significantly too.*

*IRENA's new study identifies key strategies and policies to reduce costs for electrolyzers through innovation and improved performance aiming to scale-up electrolyzers from today's megawatt to multi-gigawatt levels. Standardisation and mass-manufacturing of the electrolyser stacks, efficiency in operation as well as the optimisation of material procurement and supply chains will be equally important to bring down costs. For that, today's manufacturing capacity of less than 1 GW would have to massively grow beyond 100 GW in the next 10 to 15 years.*

*In the best-case scenario, using low-cost renewable electricity at 20 \$/MWh in large, cost-competitive electrolyser facilities could produce green hydrogen at a competitive cost with blue hydrogen already today. If rapid scale-up and aggressive electrolyser deployment takes place in the next decade, green hydrogen could then start*

*competing on costs with blue hydrogen by 2030 in many countries, making it cheaper than other low-carbon alternatives before 2040, IRENA's analysis shows.*





## LOS PAQUETES DE BATERÍAS PODRÍAN BAJAR POR DEBAJO DE 100 \$/KWH

Los precios de los paquetes de baterías de Li-ion, que estaban por encima de 100 \$/kWh en 2010, han caído un 89% en términos reales hasta 137 \$/kWh en 2020. En 2023, los precios medios estarán cerca de 100 \$/kWh, según el último pronóstico de BNEF. Por primera vez, se han informado precios de paquetes de baterías de menos de 100 \$/kWh. Se trataba de baterías de autobuses eléctricos en China. Si bien estos fueron los precios más bajos reportados, el precio medio ponderado por volumen de los autobuses electrónicos en China fue ligeramente más alto, 105 \$/kWh.

El precio de los paquetes de baterías de los vehículos eléctricos puros está en 126 \$/kW, precio medio ponderado por volumen. A nivel de celdas, los precios promedio de las baterías de vehículos eléctricos fueron de solo 100 \$/kWh. Esto indica que, en promedio, la parte del paquete de batería representa el 21% del precio total.

El informe 2020 *Battery Price Survey* de BNEF, que considera vehículos eléctricos de pasajeros, autobuses eléctricos, vehículos eléctricos comerciales y almacenamiento estacionario, predice que para 2023 el precio medio de los paquetes será de 101 \$/kWh. En torno a este precio, los fabricantes de automóviles deberían poder fabricar y vender vehículos eléctricos para el mercado masivo en algunos mercados al mismo precio (y con el mismo margen) que los vehículos de combustión interna similares.

Las reducciones de precios en 2020 se deben al aumento del tamaño de los pedidos, al crecimiento de las ventas de eléctricos puros y a la introducción de nuevos diseños de paquetes. Las nuevas químicas de los cátodos y la caída de los costes de fabricación harán que los precios bajen a corto plazo. Los precios de los materiales de cátodos han caído desde un máximo en la primavera de 2018, encontrando un nivel más estable durante 2020.

Los principales fabricantes de baterías disfrutan ahora de márgenes brutos de hasta el 20% y sus plantas están operando a tasas de utilización superiores al 85%. Mantener altas tasas de utilización es clave para reducir los precios de celdas y paquetes.

Las químicas cada vez más diversificadas que se utilizan en el mercado dan como resultado una amplia gama de precios. Los fabricantes de baterías están compitiendo para producir en serie baterías de mayor densidad energética con algunas químicas nuevas, como el óxido de litio, níquel, manganeso y cobalto, NMC (9.5.5), y el óxido de litio, níquel, manganeso, cobalto y aluminio, NMCA, que se producirán en serie tan pronto como en 2021. El fosfato de litio y hierro - LFP - sin embargo, se presenta como una alternativa competitiva en costes, contribuyendo a precios de celda tan bajos como 80 \$/kWh.

El camino para lograr 101 \$/kWh para 2023 parece claro, incluso si hay contratiempos como aumentos de precio de las materias primas. Hay mucha menos certeza sobre cómo la industria reducirá los precios aún más desde 100 \$/kWh hasta el pronóstico de BNEF de 58 \$/kWh para 2030. Esto no se debe a que sea imposible, sino a que hay varias opciones y caminos que se podrían tomar.

Una posible ruta para lograr estos precios bajos es la adopción de baterías de estado sólido. BNEF espera que estas celdas puedan fabricarse al 40% del coste de las baterías de Li-ion actuales, cuando se producen a escala. Estas reducciones provendrían de ahorros en materiales y en el coste de fabricación, de equipos y de la adopción de nuevos cátodos de alta densidad energética. Para lograr estos precios reducidos, es necesario establecer la cadena de suministro de materiales clave, como los electrolitos sólidos, que no se utilizan actualmente en las baterías de Li-ion.

## BATTERY PACKS COULD FALL TO UNDER 100 \$/KWH

*Lithium-ion battery pack prices, which were above 1,100 \$/kWh in 2010, have fallen 89% in real terms to 137 \$/kWh in 2020. By 2023, average prices will be close to 100 \$/kWh, according to the latest forecast from BloombergNEF (BNEF). For the first time, battery pack prices of less than 100 \$/kWh have been reported. These were for batteries in e-buses in China. While these were the lowest reported price, the volume-weighted average price for e-buses in China was slightly higher at 105 \$/kWh.*

*Battery electric vehicle (BEV) pack prices are 126 \$/kWh on a volume-weighted average basis. At cell level, average BEV prices were just 100 \$/kWh, indicating that on average, the battery pack portion accounts for 21% of the total price.*

*BNEF's "2020 Battery Price Survey", which considers passenger EVs, e-buses, commercial EVs and stationary storage, predicts that by 2023, average pack prices will be 101 \$/kWh. It is at around this price point that automakers should be able to produce and sell mass market EVs at the same price (and with the same margin) as comparable internal combustion vehicles in some markets.*

*Price reductions in 2020 are thanks to increasing order sizes, growth in BEV sales and the introduction of new pack designs. New cathode chemistries and falling manufacturing costs will drive prices down in the near term. The prices of cathode materials have fallen since their high of spring 2018, finding a more stable level during 2020.*

*Leading battery manufacturers are now enjoying gross margins of up to 20% and their plants are operating at utilisation rates of over 85%. Maintaining high utilisation rates is key to reducing cell and pack prices.*

*The increasingly diversified chemistries used in the market result in a wide range of prices. Battery manufacturers are racing to mass-produce higher energy-density batteries with some new chemistries such as lithium nickel manganese cobalt oxide, NMC (9.5.5) and lithium nickel manganese cobalt aluminium oxide, NMCA, which are set to be mass-produced as early as 2021. Lithium iron phosphate, LFP, however plays as a cost-competitive alternative, contributing to the lowest reported cell prices of 80 \$/kWh.*

*The path to achieving 101 \$/kWh by 2023 looks clear, even if there will undoubtedly be hiccups, such as commodity price increases, along the way. There is much less certainty on how the industry will reduce prices even further from 100 \$/kWh down to BNEF's expectation of 58 \$/kWh by 2030. This is not because it is impossible but rather that there are several options and paths that could be taken.*

*One possible route to achieving these lower prices is the adoption of solid-state batteries. BNEF expects that these cells could be manufactured at 40% of the cost of current li-ion batteries, when produced at scale. These reductions would come from savings in the bill of materials and in the cost of production, equipment, and the adoption of new high-energy density cathodes. In order to realise these reduced prices, the supply chain for key materials, such as solid electrolytes, not used in li-ion batteries today, needs to be established.*

## LA ENERGÍA RENOVABLE DESAFÍA A LA CRISIS DEL COVID CON CRECIMIENTOS RÉCORD ESTE AÑO Y EL PRÓXIMO

**LAS ENERGÍAS RENOVABLES REPRESENTARÁN CASI EL 90% DEL AUMENTO DE LA POTENCIA TOTAL MUNDIAL EN 2020 Y SE ACELERARÁN EN 2021 A SU CRECIMIENTO MÁS RÁPIDO EN LOS ÚLTIMOS SEIS AÑOS, SEGÚN UN NUEVO INFORME DE LA AIE. IMPULSADAS POR CHINA Y EE.UU. LAS NUEVAS INCORPORACIONES DE CAPACIDAD RENOVABLE AUMENTARÁN EN TODO EL MUNDO A UN NIVEL RÉCORD DE CASI 200 GW ESTE AÑO, PRONOSTICA EL INFORME RENOVABLES 2020. ESTE AUMENTO ESTÁ LIDERADO POR EÓLICA, HIDROELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA. SE ESPERA QUE LAS ADICIONES EÓLICAS Y SOLARES AUMENTEN UN 30% TANTO EN EE.UU. COMO EN CHINA, YA QUE LOS DESARROLLADORES SE APRESURAN A APROVECHAR LOS INCENTIVOS QUE EXPIRAN.**

En marcado contraste con los demás combustibles, las renovables utilizadas para generar electricidad crecerán casi un 7% en 2020. Se prevé que la demanda mundial de energía disminuya un 5%, pero los contratos a largo plazo, el acceso prioritario a la red y la instalación continua de nuevas plantas apuntalan un fuerte crecimiento de la electricidad renovable. Esto compensa con creces la disminución de la bioenergía para la industria y los biocombustibles para el transporte, principalmente como resultado de una menor actividad económica. El resultado neto es un aumento general del 1% en la demanda de energía renovable en 2020.

A pesar de la inminente incertidumbre económica, el apetito de los inversores por las renovables sigue siendo fuerte. De enero a octubre de 2020, la capacidad renovable subastada fue un 15% mayor que en el mismo período del año pasado, un nuevo récord. Al mismo tiempo, las acciones de los fabricantes de equipos renovables que cotizan en bolsa y los desarrolladores de proyectos han superado a la mayoría de los índices bursátiles importantes y al sector energético en general. Esto se debe a las expectativas de un crecimiento empresarial y unas finanzas sanas a medio plazo. En octubre de 2020, las acciones de compañías solares en todo el mundo habían duplicado su valor con respecto a diciembre de 2019.

### La nuevas instalaciones de energía renovable desafían al COVID para establecer un nuevo récord

Impulsada por China y EE.UU. la potencia renovable neta instalada crecerá casi un 4% a nivel mundial en 2020, llegando a casi 200 GW. Las mayores adiciones de eólica e hidroeléctrica están llevando a las adiciones de potencia renovable global a un nuevo récord este año, lo que representa casi el 90% del aumento de la potencia total en todo el mundo. Se espera que el crecimiento de la fotovoltaica se mantenga estable, ya que una expansión más rápida de los proyectos a gran escala compensa la disminución de las adiciones de instalaciones sobre tejados, como resultado de cambios en las prioridades de inversión. Se espera que las adiciones de eólica y fotovoltaica aumenten un 30% tanto en China como en EE.UU., a medida que los desarrolladores se apresuran a completar los proyectos antes de que los cambios políticos entren en vigor.

## RENEWABLE ENERGY DEFIES THE COVID CRISIS WITH RECORD GROWTH THIS YEAR AND THE NEXT

**RENEWABLES WILL ACCOUNT FOR ALMOST 90% OF THE INCREASE IN TOTAL POWER CAPACITY WORLDWIDE IN 2020 AND WILL ACCELERATE IN 2021 TO THEIR FASTEST GROWTH RATE FOR THE LAST SIX YEARS, A NEW IEA REPORT SAYS. DRIVEN BY CHINA AND THE US, NEW ADDITIONS OF RENEWABLE POWER CAPACITY WORLDWIDE WILL INCREASE TO A RECORD LEVEL OF ALMOST 200 GW THIS YEAR, THE IEA'S RENEWABLES 2020 REPORT FORECASTS. THIS RISE IS LED BY WIND, HYDROPOWER AND SOLAR PV. WIND AND SOLAR ADDITIONS ARE SET TO JUMP BY 30% IN BOTH THE US AND CHINA AS DEVELOPERS RUSH TO TAKE ADVANTAGE OF EXPIRING INCENTIVES.**

In sharp contrast to all other fuels, renewables used for generating electricity will grow by almost 7% in 2020. Global energy demand is set to decline 5%, but long-term contracts, priority access to the grid and the continuous installation of new plants are all underpinning strong growth in renewable electricity. This more than compensates for declines in bioenergy for industry and biofuels for transport – mostly the result of lower economic activity. The net result is an overall increase of 1% in renewable energy demand in 2020.

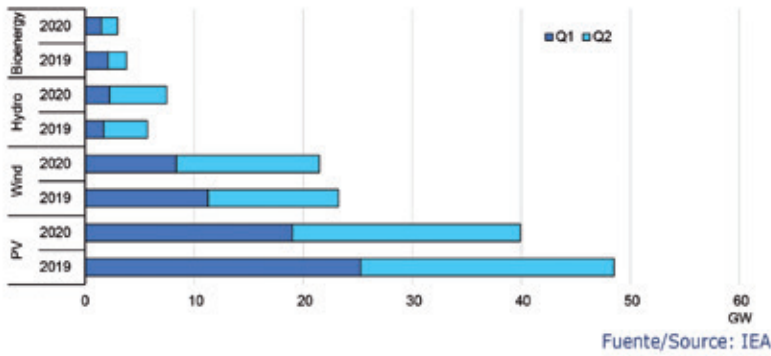
Despite looming economic uncertainties, investor appetite for renewables remains strong. From January to October 2020, auctioned renewable capacity was 15% higher than for the same period last year, a new record. At the same time, the shares of publicly listed renewable equipment manufacturers and project developers have been outperforming most major stock market indices and the overall energy sector. This is thanks to expectations of healthy business growth and finances over the medium-term. In October 2020, shares of solar companies worldwide had more than doubled in value from December 2019.



### New renewable installations defy COVID to set new record

Driven by China and the US, net installed renewable capacity will grow by nearly 4% globally in 2020, reaching almost 200 GW. Higher additions of wind and hydropower are taking global renewable capacity additions to a new record this year, accounting for almost 90% of the increase in total power capacity worldwide. PV growth is expected to remain stable as a faster expansion of utility-scale

Adición de capacidad renovable por tecnologías. 1T y 2T de 2019 y 2020  
Renewable capacity additions by technology. Q1 and Q2 2019 and 2020



Note: Actual data collected from governments and industry associations cover Argentina, Australia, Brazil, Chile, China, France, Germany, India, Italy, Japan, Korea, the Netherlands, Poland, South Africa, Spain, Sweden, Chinese Taipei, Turkey, the United Kingdom and the United States. These sources represent 75% of total global capacity additions in 2019, with remaining additions estimated based on actual annual data and forecasts.

Nota: Los datos reales recogidos de gobiernos y asociaciones industriales cubren Argentina, Australia, Brasil, Chile, China, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Corea, Países Bajos, Polonia, Sudáfrica, España, Suecia, Taipei, Turquía, Reino Unido y EE.UU.. Estas fuentes representan el 75% de las adiciones mundiales de potencia en 2019, con el resto de adiciones estimadas en base a datos anuales actuales y previsiones.

La industria renovable se ha adaptado rápidamente a los desafíos de la crisis de COVID. El pronóstico de la IEA para las adiciones de capacidad renovable global en 2020 se ha revisado al alza en un 18% desde la actualización anterior en mayo. Las interrupciones de la cadena de suministro y los retrasos en la construcción ralentizaron el progreso de los proyectos renovables en los primeros seis meses de 2020. Sin embargo, la construcción de plantas y la actividad de fabricación volvieron a aumentar rápidamente, y los desafíos logísticos se han resuelto principalmente con la flexibilización de las restricciones transfronterizas desde mediados de mayo.

### Europa e India liderarán un aumento de las renovables en 2021

Las adiciones de capacidad renovable están en camino de una expansión récord de casi el 10% en 2021. Dos factores deberían impulsar la aceleración, lo que conduciría al crecimiento más rápido desde 2015. Primero, la puesta en marcha de proyectos retrasados en mercados donde la construcción y las cadenas de suministro se interrumpieron. Las medidas gubernamentales tempranas en mercados clave (EE.UU., India y algunos países europeos) han permitido ampliar varios meses más allá del final de 2020 los plazos de entrega de los proyectos. En segundo lugar, el crecimiento continuará en 2021 en algunos mercados - como EE.UU., Oriente Medio y Latinoamérica - donde la cartera de proyectos anterior al COVID era sólida gracias a las continuas disminuciones de costes y al apoyo político ininterrumpido.

Se espera que India sea el mayor contribuyente al repunte de las renovables en 2021, con las adiciones anuales del país casi duplicándose a partir de 2020. Se espera que una gran cantidad de proyectos eólicos y fotovoltaicos subastados entren en funcionamiento después de los retrasos, debidos no solo al COVID-19 sino también a problemas en las negociaciones de contratos y de adquisición de tierras.

En la UE, se prevé que las adiciones de capacidad aumenten en 2021 como resultado de la puesta en marcha de proyectos de fotovoltaica y eólica a gran escala previamente subastados en Francia y Alemania. El crecimiento está respaldado por las políticas de los estados miembros para alcanzar el objetivo de energía renovable del bloque para 2030 y por el fondo de recuperación de la UE que proporciona subvenciones y financiación a bajo coste. En Oriente Medio, Norte de África y Latinoamérica, la incorporación de renovables se recupera en 2021, liderada por la puesta en marcha de proyectos adjudicados previamente en subastas competitivas.

projects compensates for the decline in rooftop additions resulting from individuals and companies reprioritising investments. Wind and PV additions are set to jump by 30% in both China and the US as developers rush to complete projects before changes in policy take effect.

The renewables industry has adapted quickly to the challenges of the COVID crisis. The IEA forecast for global renewable capacity additions in 2020 has been revised upwards by 18% from the agency's previous update in May. Supply chain disruptions and construction delays slowed the progress of renewable energy projects in the first semester of 2020. However, plant construction and manufacturing activity ramped up again quickly, and logistical challenges have been mostly resolved with the easing of cross-border restrictions since mid-May.

### Europe and India will lead a renewables surge in 2021

Renewable capacity additions are on track for a record expansion of nearly 10% in 2021. Two factors should drive the acceleration, leading to the fastest growth since 2015. First, the commissioning of delayed projects in markets where construction and supply chains were disrupted. Prompt government measures in key markets – the US, India and some European countries – have authorised developers to complete projects several months after policy or auction deadlines that originally fell at the end of 2020. Second, growth is set to continue in 2021 in some markets – such as the US, the Middle East and Latin America – where the pre-COVID project pipeline was robust thanks to continued cost declines and uninterrupted policy support.

India is expected to be the largest contributor to the renewables upswing in 2021, with the country's annual additions almost doubling from 2020. Many auctioned wind and solar PV projects are expected to become operational following delays, due not only to COVID-19 but also to contract negotiations and land acquisition challenges.

In the EU, capacity additions are forecast to jump in 2021. This is mainly the result of previously auctioned utility-scale solar PV and wind projects in France and Germany coming online. Growth is supported by member states' policies to meet the bloc's 2030 renewable energy target and by the EU recovery fund providing low-cost financing and grants. In the MENA region and Latin America, renewable energy additions recover in 2021, led by the commissioning of projects awarded previously in competitive auctions.

### Increasing policy certainty in key markets could significantly boost renewables deployment

Renewables are resilient to the COVID-19 crisis but not to policy uncertainties. The expiry of incentives in key markets and the resulting policy uncertainties lead to a small decline in renewables capacity additions in 2022 in our main forecast. In China, onshore wind and solar PV subsidies expire this year, while offshore wind support ends in 2021. The policy framework for 2021-25 will be announced at the end of next year, leaving uncertainty over the pace of renewables expansion in China in 2022 and beyond. Renewable additions are also set to be



## Una mayor seguridad política en mercados clave podría impulsar el despliegue de renovables

Las renovables son resistentes a la crisis de COVID-19, pero no a la incertidumbre política. La expiración de incentivos en mercados clave y la incertidumbre política conducen a una pequeña disminución en las adiciones de capacidad renovable en 2022. En China, los subsidios para eólica terrestre y fotovoltaica expiran este año, mientras que el apoyo a la eólica marina finaliza en 2021. El marco político para 2021-25 se anunciará a finales del próximo año, lo que deja incertidumbre sobre el ritmo de expansión de las renovables en China en 2022 y más allá. Las adiciones renovables también se retrasarán en 2022 por el vencimiento de los créditos fiscales a la producción eólica terrestre en EE.UU., las luchas financieras en curso de las empresas de distribución en India y las subastas retrasadas en Latinoamérica. En particular, se espera que las adiciones de eólica terrestre disminuyan un 15% a nivel mundial, mientras que la expansión de la eólica marina continúa acelerándose en todo el mundo.

## Las renovables están listas para liderar el sector eléctrico mundial

Se espera que las reducciones de costes y el apoyo político sostenido impulsen un fuerte crecimiento de las renovables más allá de 2022. A pesar de los desafíos surgidos de la crisis del COVID, los fundamentos de la expansión de las renovables no han cambiado. La fotovoltaica y la eólica terrestre ya son las formas más baratas de nueva generación en la mayoría de los países. En países donde se dispone de buenos recursos y financiación barata, los parques eólicos y plantas fotovoltaicas supondrán un desafío para las plantas de combustibles fósiles existentes. Los proyectos solares ofrecen ahora una de las fuentes de electricidad más económicas de la historia. En general, se prevé que las renovables representen el 95% del aumento neto de la capacidad energética mundial hasta 2025.

La potencia eólica y fotovoltaica total instalada está en camino de superar al gas natural en 2023 y al carbón en 2024. La fotovoltaica por sí sola representa el 60% de todas las adiciones de capacidad renovable hasta 2025, y la eólica proporciona otro 30%. Impulsadas por nuevas reducciones de costes, las adiciones anuales de eólica marina aumentarán, lo que representará una quinta parte del mercado eólico anual total en 2025. El crecimiento de la energía marina se mueve más allá de Europa hacia nuevos mercados como China y EE.UU., donde hay un gran potencial.

Las renovables superarán al carbón para convertirse en la mayor fuente de generación de electricidad del mundo en 2025. Para entonces, se espera que suministren un tercio de la electricidad mundial. La hidroeléctrica continuará suministrando casi la mitad de la electricidad renovable mundial, siendo con mucho la mayor fuente de electricidad renovable del mundo, seguida de eólica y fotovoltaica.

La continua disminución de costes de las renovables está cambiando el panorama de los inversores y el papel de las políticas. La parte de crecimiento de las renovables que proviene de entornos puramente basados en el mercado, fuera de programas políticos como subastas y tarifas de alimentación, se triplica de menos del 5% actual a más del 15% hasta 2025. Esto incluye PPA corporativos, plantas con mayor exposición a precios mayoristas

held back in 2022 by the expiry of production tax credits for onshore wind in the US, the ongoing financial struggles of distribution companies in India, and delayed auctions in Latin America. In particular, onshore wind additions are expected to decline by 15% globally, while offshore wind expansion continues to accelerate around the world.

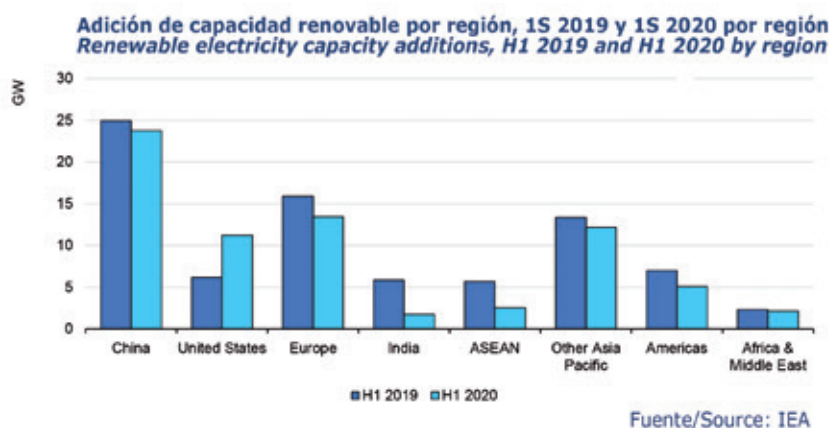
If countries address policy uncertainties, as in the IEA's Accelerated Case, global solar PV and wind additions could each increase by a further 25% in 2022. This would push renewable capacity additions to a record 271 GW. China alone would account for 30% of the increase. The solar PV annual market could reach about 150 GW – an increase of almost 40% in just three years. In the US, if additional policies for clean electricity are implemented, solar PV and wind may see much more rapid deployment, contributing to a faster decarbonisation of the US power sector.

## Renewables are set to lead the global electricity sector

Cost reductions and sustained policy support are expected to drive strong renewables growth beyond 2022. Despite the challenges emerging from the COVID crisis, the fundamentals of renewable energy expansion have not changed. PV and onshore wind are already the cheapest ways of adding new electricity-generating plants in most countries today. In countries where good resources and cheap financing are available, wind and PV plants will challenge existing fossil fuel plants. Solar projects now offer some of the lowest-cost electricity in history. Overall, renewables are set to account for 95% of the net increase in global power capacity through 2025.

Total installed wind and PV capacity is on course to surpass natural gas in 2023 and coal in 2024. PV alone accounts for 60% of all renewable capacity additions through 2025, and wind provides another 30%. Driven by further cost declines, annual offshore wind additions are set to surge, accounting for one-fifth of the total wind annual market in 2025. Offshore's growth moves beyond Europe to new markets such as China and the US where ample potential remains.

Renewables will overtake coal to become the largest source of electricity generation worldwide in 2025. By that time,



Note: Actual data collected from governments and industry associations cover Argentina, Australia, Brazil, Chile, China, France, Germany, India, Italy, Japan, Korea, the Netherlands, Poland, South Africa, Spain, Sweden, Chinese Taipei, Turkey, the United Kingdom and the United States. These sources represent 75% of total global capacity additions in 2019, with remaining additions estimated based on actual annual data and forecasts.

Note: Los datos reales recogidos de gobiernos y asociaciones industriales cubren Argentina, Australia, Brasil, Chile, China, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Corea, Países Bajos, Polonia, Sudáfrica, España, Suecia, Taipei, Turquía, Reino Unido y EE.UU.. Estas fuentes representan el 75% de las adiciones mundiales de potencia en 2019, con el resto de adiciones estimadas en base a datos anuales actuales y previsiones.

# Inversor híbrido monofásico



Capacidad flexible de  
batería 2.56 - 23.04kWh



Antivertido



Monitorización de  
autoconsumo



Servicio al  
sistema entero



SPH 3000-6000



🔍 Growatt New Energy

SHENZHEN GROWATT NEW ENERGY CO., LTD

🌐 [www.growatt.es](http://www.growatt.es) ✉ [info@ginverter.com](mailto:info@ginverter.com)

Servicio: [service@ginverter.com](mailto:service@ginverter.com)



they are expected to supply one-third of the world's electricity. Hydropower will continue to supply almost half of global renewable electricity, being by far the largest source of renewable electricity worldwide, followed by wind and solar PV.

Renewables' continued cost declines are changing the investor landscape and the role of policies. The share of renewables' growth coming from purely market-based settings – outside of policy programmes like auctions and feed-

de energía u otros contratos. Si bien las políticas y los marcos regulatorios siguen siendo de vital importancia para proporcionar estabilidad de ingresos a largo plazo, la competencia continuará reduciendo los precios de los contratos. Se prevé que las subastas y los esquemas de certificados ecológicos cubran el 60% de la expansión de la capacidad renovable a nivel mundial durante los próximos cinco años. Se espera que las inversiones de las principales compañías de petróleo y gas en nueva capacidad renovable se multipliquen por diez entre 2020 y 2025.

### El impulso político reciente tiene potencial para dar un impulso extra a las renovables

Las medidas de estímulo económico centradas en energías limpias pueden apoyar directa o indirectamente a las energías renovables. Si bien gran parte de los 470.000 M\$ en paquetes de estímulo relacionados con la energía anunciados por países individuales hasta ahora está dirigida principalmente a brindar alivio económico a corto plazo, la AIE estima que unos 108.000 M\$ apuntan al crecimiento económico con un enfoque en la energía limpia. Estas medidas pueden respaldar las renovables proporcionando apoyo financiero adicional, ya sea directamente, o indirectamente, a través de áreas como edificios, redes, vehículos eléctricos e hidrógeno bajo en carbono. Este es también el caso del próximo plan de recuperación económica de la UE, que se espera que contenga un gasto estimado de 310.000 M\$ relacionados con el clima.

Los combustibles renovables para el transporte son un área particular de apoyo potencial, ya que el sector se ha visto gravemente afectado por la crisis. Sin embargo, se puede y se debe hacer más. Por ejemplo, solo dos de las 30 aerolíneas en todo el mundo que han recibido apoyo gubernamental en respuesta a la crisis estaban vinculadas a las condiciones ambientales, y solo dos han tenido que comprometerse con un nivel de mezcla de combustible de aviación sostenible del 2%.

Se espera que los objetivos de emisiones netas cero en mercados clave aceleren el despliegue renovable. Siguiendo a la UE y varios países europeos, tres grandes economías asiáticas anunciaron recientemente objetivos para alcanzar emisiones netas cero: Japón y Corea del Sur para 2050, y China para 2060. Si bien es demasiado pronto para evaluar sus impactos concretos, es muy probable que estas ambiciones declaradas aceleren aún más el despliegue renovable en todos los sectores, con efectos potencialmente significativos en los mercados globales.

in tariffs – triples from less than 5% today to more than 15% through 2025. This includes corporate PPAs, plants with higher exposure to wholesale power prices or other contracts. While policies and regulatory frameworks remain critically important to provide long-term revenue stability, competition will continue to drive contract prices down. Auctions and green certificate schemes are forecast to cover 60% of renewable capacity expansion globally over the next five years. Major oil & gas companies' investments in new renewable electricity capacity are expected to increase tenfold from 2020 to 2025.

### Recent policy momentum has the potential to give renewables an extra boost

Economic stimulus measures focused on clean energy can directly or indirectly support renewables. While much of the US\$470bn in energy-related stimulus packages announced by individual countries so far is primarily aimed at providing short-term economic relief, the IEA estimates that some US\$108bn targets economic growth with a focus on clean energy. These measures can support renewables by providing additional financial support either directly – or indirectly through areas such as buildings, grids, electric vehicles and low-carbon hydrogen. This is also the case for the forthcoming EU economic recovery plan, which is expected to contain an estimated US\$310bn of climate-related spending.

Renewable fuels for transport are one particular area of potential support, as the sector has been severely hit by the crisis. More can and should be done, however. For example, only two out of the 30 airlines worldwide that have received government support in response to the crisis were tied to environmental conditions, and only two have been required to commit to a sustainable aviation fuel blending level of 2%.

Net-zero emission targets in key markets are expected to accelerate the deployment of renewables. Following the EU and several European countries, three major Asian economies recently announced targets for reaching net-zero emissions: Japan and South Korea by 2050, and China by 2060. While it is too early to assess their precise impacts, these stated ambitions are highly likely to further accelerate the deployment of renewables across all sectors, with potentially significant effects on global markets.





ENERCAPITAL  
DEVELOPMENTS

Desarrollamos proyectos fotovoltaicos y eólicos  
para un futuro más sostenible

Oficina Málaga  
☎ +34 951 541 522  
Oficina Logroño  
☎ +34 941 485 214

✉ info@enercapital.es  
🌐 www.enercapital.es  
📺 Enercapital Developments

**Distribuidor y  
mayorista de  
soluciones  
fotovoltaicas  
para  
profesionales.**



[www.kdisolar.es](http://www.kdisolar.es)

+34 935 52 5117  
[contact@kdisolar.com](mailto:contact@kdisolar.com)

**kdisolar**  
Soluciones Fotovoltaicas

## LAS RENOVABLES YA REPRESENTAN MÁS DEL 1% DEL PIB NACIONAL

LA NUEVA EDICIÓN DEL ESTUDIO DEL IMPACTO MACROECONÓMICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA, ELABORADO POR APPA, CONSTATA EL BUEN MOMENTO QUE ATRAVIESA EL SECTOR RENOVABLE. CON UN CRECIMIENTO REAL DEL 15,6% EN 2019 HASTA LOS 12.540 M€ APORTADOS AL PIB, LAS ENERGÍAS RENOVABLES GENERARON MÁS DE 95.000 EMPLEOS. LAS EXPORTACIONES ASCENDIERON A 4.273 M€, CON UN SALDO EXPORTADOR POSITIVO DE 1.186 M€. LOS AHORROS DE LA ELECTRICIDAD RENOVABLE, LAS RENOVABLES TÉRMICAS Y LOS BIOCARBURANTES SUPERARON LOS 8.702 M€ EN IMPORTACIONES FÓSILES Y 1.017 M€ EN CONCEPTO DE DERECHOS DE EMISIÓN. A NIVEL ELÉCTRICO, RECIBIERON 5.732 M€ DE RETRIBUCIÓN ESPECÍFICA Y ABARATARON EL MERCADO ELÉCTRICO EN 4.365 M€.

Tres cuartas partes de la nueva potencia instalada en el mundo en 2019 fue renovable. Específicamente, el 72% de la potencia mundial durante este año, un total de 176 GW renovables, según cifras de IRENA. Este importante crecimiento fue liderado por las tecnologías que más rápido han recorrido su curva de aprendizaje: eólica y fotovoltaica, que aportaron el 90% de la nueva capacidad renovable.

Europa, consciente de que este desarrollo renovable ya no supone tener que elegir entre crecimiento económico y sostenibilidad, marcó la senda en 2019 con el Pacto Verde Europeo. Una hoja de ruta para convertir Europa en el primer continente neutro en carbono en 2050 usando las renovables como palanca de crecimiento, generación de empleo y riqueza.

España vio también en 2019 cómo las subastas de 2016 y 2017 marcaban un ritmo trepidante en la integración de energías renovables. La fecha límite del 31 diciembre de 2019 aceleró los proyectos y permitió ver un nuevo récord de nueva potencia renovable en nuestro país: 7.051 MW renovables, tanto en grandes plantas conectadas a red como en instalaciones distribuidas de autoconsumo.

El Estudio muestra las principales magnitudes macroeconómicas del sector renovable español. Un sector que, tras el crecimiento del 10,7% de 2018, continúa su imparable proyección con un crecimiento del 15,6% en 2019 y una aportación de 12.540 M€ al PIB de España.

Un sector que será clave en nuestro crecimiento económico, que empleó en 2019 a 95.089 trabajadores y realizó exportaciones por valor de 4.273 M€, con un saldo exportador positivo de 1.186 M€.

Las renovables aportaron el 14,3% de nuestra energía primaria y generaron el 37% de nuestra electricidad. A nivel de mercado, recibieron 5.732 M€ de retribución específica y redujeron el precio de mercado en 4.365 M€. El impacto en nuestra dependencia energética también es cuantificable, se ahorraron 8.702 M€ en importaciones fósiles y 1.017 M€ en derechos de emisión.

### PIB, fiscalidad, balanza comercial e innovación

Tras la activación del sector vivida en 2018, 2019 ha sido el de los

## RENEWABLES ALREADY ACCOUNT FOR MORE THAN 1% OF SPANISH GDP

THE NEW EDITION OF THE MACROECONOMIC IMPACT OF RENEWABLE ENERGIES IN SPAIN, DRAWN UP BY APPA, THE SPANISH RENEWABLE ENERGY ASSOCIATION, CONFIRMS THAT THE RENEWABLE SECTOR IS ENJOYING A POSITIVE PERIOD. FROM A REAL GROWTH RATE OF 15.6% IN 2019 TO THE €12.54BN CONTRIBUTED TO GDP, RENEWABLES HAVE GENERATED OVER 95,000 JOBS. EXPORTS AMOUNTED TO €4.273BN, WITH A POSITIVE TRADE BALANCE OF €1.186BN. THE SAVINGS MADE BY RENEWABLE ELECTRICITY, THERMAL RENEWABLES AND BIOFUELS EXCEEDED €8.702BN IN FOSSIL FUEL IMPORTS AND €1.017BN IN TERMS OF EMISSIONS RIGHTS. AT ELECTRICITY LEVEL, THEY RECEIVED €5.732BN IN SPECIFIC REMUNERATION AND REDUCED THE ELECTRICITY MARKET PRICE BY €4.365BN.

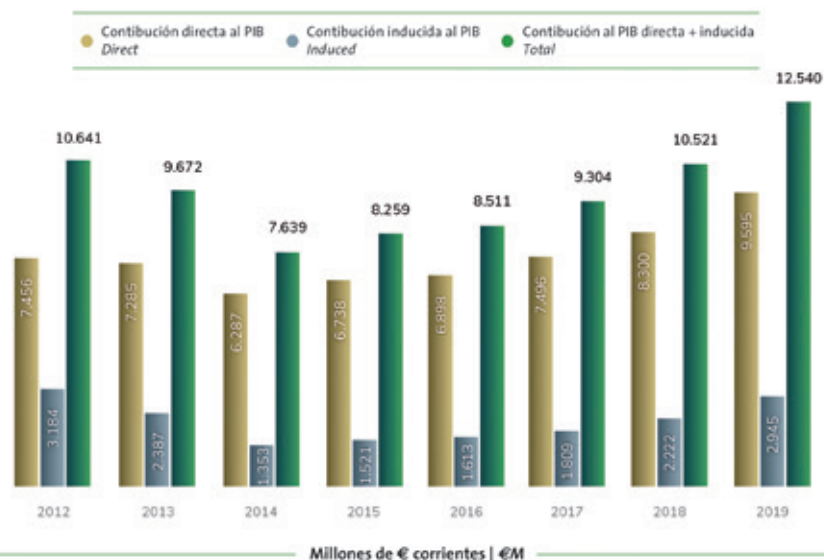
Three-quarters of new global installed capacity in 2019 was renewable. Specifically, 72% of global capacity during that year, a total of 176 GW renewable, according to figures from IRENA. This significant growth was spearheaded by the technologies that have experienced the fastest learning curve: wind and PV, which accounted for 90% of new renewable capacity.

Aware that this renewable development no longer means having to choose between economic growth and sustainability, Europe led the way in 2019 with its European Green Deal. This road map aims to convert Europe into the first carbon-neutral continent by 2050, using renewables as the lever for growth, job creation and wealth.

2019 was also the year in which Spain witnessed the rapid pace at which renewable energy has been integrated due to the 2016 and 2017 auctions. The 31 December 2019 deadline accelerated projects, enabling a new renewable capacity record to be set in Spain of 7,051 MW of renewables, both in large grid-connected plants and in distributed self-consumption installations.

The Study highlights the main macroeconomic figures for the Spanish renewable sector. A sector which, following a growth rate of 10.7% in 2018, has continued its unstoppable trajectory by achieving 15.6% in 2019 and contributing €12,54bn to Spain's GDP.

**Aportación directa, inducida y total al PIB del Sector de las Energías Renovables**  
**Direct, induced and total contribution to GDP para the Renewable Sector**





récords de instalación, dada la intensa actividad desarrolladora marcada por las subastas de 2016 y 2017. La aportación del sector renovable al PIB nacional fue de 12.540 M€. Este dato supone un crecimiento de la actividad económica sectorial del 15,6% en términos reales, marcando el quinto año de crecimiento consecutivo y constatando la aceleración de su desarrollo. Si bien esta aceleración ha estado condicionada por las mencionadas subastas, la competitividad alcanzada por muchas de las tecnologías renovables augura un crecimiento sostenido en el tiempo. La aportación del sector al PIB supuso un 1,01%, rompiendo la barrera psicológica del 1% del PIB español.



La potencia ha experimentado un récord de instalación con 7.051 nuevos MW renovables. Si bien el descenso en el producible hidráulico ha reducido la generación renovable durante 2019, el fuerte incremento de potencia, así como los objetivos marcados para 2030, harán que la generación renovable vaya alcanzando nuevas cotas en los próximos años. La producción de electricidad renovable experimentó un descenso del 4,3% durante 2019 hasta situarse en los 97.886 GWh (incluida gran hidráulica).

Al analizar las exportaciones y las importaciones vemos que la balanza comercial volvió a registrar un saldo neto positivo, por valor de 1.186 M€ en 2019. Las exportaciones de bienes y servicios sufrieron un descenso del 9,8% debido a la reactivación del mercado doméstico, situándose en 4.273 M€, y las importaciones aumentaron con fuerza hasta los 3.087 M€, debido a una mayor actividad instaladora del sector, que aumentó la demanda. Es importante señalar que la balanza comercial española registró en 2019 un déficit total de 31.980 M€ de los que el déficit energético supuso el 73% del total. Las renovables presentan un saldo exportador (+1.186 M€) que no consigue cambiar la tendencia deficitaria del sector energético (-23.242 M€), lastrado por las importaciones de combustibles fósiles.

Al igual que ha sucedido en todos los años analizados, las renovables fueron contribuidor fiscal neto a la economía. Al contabilizar los impuestos satisfechos (sociedades, generación energía eléctrica, locales, tasas, IBI...) y restar las subvenciones percibidas, se contabiliza un saldo positivo para las arcas del Estado de 1.017 M€ en 2018.

Respecto a la contribución al I+D+i, las energías renovables se mantienen en unos números muy por encima de la media nacional y europea, confirmando su carácter innovador. En 2019, la inversión de las empresas en I+D+i alcanzó el 2,99% de su contribución directa al PIB nacional. Este esfuerzo está muy por encima del doble de la media española (situada en 1,24%) y muy por encima de la media europea (2,11%).

### Beneficios y empleo generado por las renovables

Los grandes objetivos de nuestra sociedad en materia energética: lucha contra el cambio climático, mejor calidad del aire o evitar la contaminación no son los únicos motivos tras el impulso global de las energías renovables. La descarbonización de nuestra economía o el cuidado de nuestra salud y el medioambiente son solo algunos de los beneficios de estas energías. Existen muchas razones objetivas como la creación de empleo, disponer de un suministro

This sector will be key to the country's economic growth, which employed 95,089 workers in 2019 and achieved exports valued at €4.273bn, with a positive export balance of €1.186bn.

Renewables covered 14.3% of Spain's primary energy and generated 37% of the country's electricity. At market level, they received €5.732bn in specific remuneration and reduced the market price by €4.365bn. The impact on Spain's energy dependence is also quantifiable: saving €8.702bn in fossil imports and €1.017bn in emissions rights.

### GDP, taxation, balance of trade and innovation

Following the sector activation experienced in 2018, 2019 was the year of installation records, given the intensive development activity shaped by the 2016 and 2017 auctions. The 2019 contribution by the renewable sector to GDP was €12.54bn. This figure represents a growth in sectoral economic activity of 15.6% in real terms, representing the fifth year of consecutive growth and confirming its accelerated development. While this acceleration has been conditioned by the above-mentioned auctions, the competitiveness achieved by many renewable technologies heralds a sustained growth over time. The sector contribution to GDP represented 1.01%, breaking through the psychological barrier of 1% of Spanish GDP.

There was a record capacity installation of 7,051 new MW of renewables. Although the fall in hydro production has reduced renewable generation during 2019, the strong increase in capacity, as well as the targets established for 2030, mean that renewable generation will achieve new heights in the coming years. The production of renewable electricity experienced a decrease of 4.3% during 2019 to 97,886 GWh (including large hydro).

An analysis of exports and imports shows that the trade balance once again recorded a net positive balance, amounting to €1.186bn. Exports of goods and services suffered a 9.8% fall due to the reactivation of the domestic market, to €4.273bn, while imports jumped to €3.087bn, thanks to greater installation activity in the sector which increased demand. It is important to highlight that Spain's trade balance recorded an overall deficit in 2019 of €31.98bn, of which the energy deficit accounted for 73% of the total. Renewables achieved an export balance (+€1.186bn) that did not change deficit outcome of the energy sector (-€23.242bn), burdened by imports of fossil fuels.

As has happened in every year analysed, renewables were a net tax contributor to the economy. Taking into account the taxes paid (companies, electrical power generation, local, levies, property tax...) and subtracting the subsidies received, a positive balance for the State coffers of €1.017bn was achieved for 2018.

As regards the contribution to R&D+i, renewable energies remained at levels well above the national and European average, confirming their innovative nature. In 2019, company investment in R&D+i amounted to 2.99% of their direct contribution to domestic GDP. This effort is far more than twice the Spanish average (1.24%) and well above the European average (2.11%).

### Benefits and jobs generated by renewables

The major objectives of our society as regards energy - the fight against climate change, better air quality and avoiding air pollution - are not the only reasons behind the global momentum of renewables. The decarbonisation of the economy



energético con costes controlados, la reducción de la dependencia energética, fijación de población en entornos rurales, valorización de residuos agrícolas, ganaderos y urbanos...

Muchas tecnologías renovables son ya competitivas si se analizan por sí solas. Pero si analizamos las externalidades positivas que ya hemos enumerado y que se contabilizan en el Estudio, vemos que todas las energías renovables son rentables en conjunto.

Las energías renovables, gracias a la generación eléctrica, energía térmica y el uso de biocarburantes, evitaron en 2019 la importación de 21.910.978 tep de combustibles fósiles. Esto generó un ahorro económico equivalente a 8.702 M€. El importante aumento de importaciones evitadas (+5,7%) tuvo una menor correlación en el ahorro producido (+1,8%) debido a menores costes en las materias primas de origen fósil.

En lo referente a las emisiones de CO<sub>2</sub>, las energías renovables evitaron la emisión de 51.618.772 t de CO<sub>2</sub>, lo que implicó un ahorro en derechos de emisión por valor de 1.282 M€. De forma contraria a lo que ocurrió con las materias primas fósiles, la disminución en emisiones evitadas del 8,9% respecto a 2019 fue fuertemente compensada con el aumento del precio medio de los derechos de emisión, de forma que el incremento en el ahorro en esta partida fue de un 42,6%.

Uno de los principales efectos de la entrada de energías renovables en el *mix* de generación eléctrica es el abaratamiento del precio en el mercado diario. A lo largo de 2019, las energías renovables abataron el precio del mercado eléctrico en 4.365 M€, lo que supuso un ahorro medio de 17,50 €/MWh adquirido en el mercado diario. Cuanto mayor es la entrada de energías renovables en el sistema, más se reduce el precio de casación, como puede verse al superponer las gráficas de producción renovable y el precio medio del mercado. Si no hubiéramos tenido renovables en nuestro mix de generación eléctrica, el precio medio del mercado en 2019 habría sido de 65,18 €/MWh en lugar de los 47,68 €/MWh que se pagaron.

Durante 2019, las energías renovables recibieron 5.732 M€ de retribución específica, 1.367 M€ más que los ahorros producidos en el mercado. Adicionalmente, en 2019 las energías renovables evitaron la importación de combustibles por la generación eléctrica, combustibles que, según mercado, habrían alcanzado los 2.359 M€. En concepto de derechos de CO<sub>2</sub>, las renovables eléctricas ahorraron 842 M€ en derechos de emisión.

Como muestran los datos analizados, el sistema eléctrico no sólo no ha generado déficit de tarifa desde 2014, sino que ha cerrado con superávit los últimos años. En cada uno de estos años la retribución específica renovable ha sido superior a los 5.000 M€, lo que demuestra que esta retribución no era la culpable de generar el déficit tarifario que se acumuló en el pasado.

En lo referente al empleo, el sector renovable registró un total de 95.089 puestos de trabajo en términos globales en 2019, lo que supuso un incremento del 17%, acelerándose la tendencia de creación de empleo iniciada en 2017. Las tecnologías que crearon nuevos puestos de trabajo netos fueron, principalmente, eólica, solar fotovoltaica y solar termoeléctrica. A pesar de esta incipiente recuperación, el sector sigue lejos de los máximos históricos que tenía en 2009, cuando empleaba a 127.877 personas a nivel nacional.



and care for our health and the environment are just a few examples of the benefits of these energies. Many objective reasons also exist, such as job creation, the availability of an energy supply with controlled costs, reduced energy dependence, keeping the population in rural areas, the energy recovery of agricultural, livestock and urban waste...

Many renewable technologies are already competitive when analysed in isolation. But an analysis of the positive externalities listed above

that are defined in the Study reveals that all renewable energies together are shown to be cost-effective.

Thanks to electricity generation, thermal energy and the use of biofuels, renewable energies in 2019 avoided importing 21,910,978 toe of fossil fuels. This generated an economic saving equivalent to €8.702bn. The significant increase in imports avoided (+5.7%) had less correlation to the saving produced (+1.8%), due to lower costs in fossil raw materials.

As regards CO<sub>2</sub> emissions, renewable energies avoided the emission of 51,618,772 tonnes of CO<sub>2</sub>, which means a saving in emissions rights amounting to €1.282bn. Unlike fossil raw materials, the reduction in avoided emissions of 8.9% compared to 2019 was offset by the rise in the average price of the emissions rights, resulting in an increased saving for this item of 42.6%.

One of the main effects of the entry of renewables into the electricity generation mix is the fall in the daily market price. Over 2019, renewable energies brought the electricity market price down by €4.365bn, which represented an average saving of 17.5 €/MWh acquired on the daily market. The larger the share of renewables in the system, the more the clearing price falls, as can be seen by superimposing the renewable production and average market price graphs. Without renewables in the electricity generation mix, the average market price in 2019 would have been 65.18 €/MWh as opposed to the 47.68 €/MWh paid.

During 2019, renewable energies received €5.732bn in specific remuneration, €1.367bn more than the savings produced in the market. Moreover, in 2019 renewable energies avoided the importation of fuels for electricity generation, fuels that, depending on the market, would have amounted to €2.359bn. As regards CO<sub>2</sub> rights, electric renewables saved €842m in emissions rights.

As the data analysed shows, the electrical system has not only generated a tariff deficit since 2014, but also closed with a surplus in the last years. In each one of these years, the specific remuneration for renewables has exceeded €5bn, thereby demonstrating that this remuneration was not responsible for creating the tariff deficit that accumulated in the past.

With reference to employment, the renewable sector recorded a total of 95,089 jobs in global terms in 2019, representing an increase of 17%, accelerating the job creation trend that started in 2017. The technologies that created new net jobs were, primarily, wind, solar PV and solar thermal power. Despite this nascent recovery, the sector remains a long way from the historic highs enjoyed in 2009, when 127,877 people were employed at domestic level.

## PV\*SOL premium 2021 ahora mapea el acoplamiento del sector

PV\*SOL premium es un programa de simulación dinámica con visualización 3D y análisis de sombreado detallado para diseñar y simular sistemas fotovoltaicos. La versión del programa 2021 se ha adaptado a los últimos desarrollos técnicos y se ha ampliado para aplicaciones orientadas al futuro. Al integrar la simulación de un sistema completo de agua caliente con la integración de un modelo térmico del edificio del programa hermano T\*SOL, ahora se puede calcular y determinar la parte del consumo energético de una bomba de calor eléctrica para cubrir el requisito de energía térmica del edificio, o la demanda energética para agua caliente y determinar la parte respectiva de electricidad del sistema fotovoltaico.

También se han agregado los datos climáticos globales de Meteonorm 7.3. Por tanto, el programa incluye los últimos registros de datos climáticos disponibles en la actualidad.

Los aparatos que solo funcionan cuando hay excedente fotovoltaico se pueden simular en PV\*SOL premium a partir de la versión 2021. Los consumidores excedentes pueden tener un consumo de energía dinámico o fijo. La importación de perfiles de carga a corto plazo ahora también permite importar a PV\*SOL premium 2021 los perfiles de carga medidos durante un período ajustable libremente. Anteriormente, el período especificado más corto era un año completo.

También hay algo nuevo en la visualización 3D: la importación de mapas (planos de planta, mapas catastrales y capturas de pantalla de mapas satelitales basados en la web) incluye una interfaz de usuario mejorada y material cartográfico adicional.

Más innovaciones en PV\*SOL premium 2021:

- Diagrama de circuito: representación clara de la interconexión de los módulos individuales y *strings* hasta el inversor y el punto de alimentación; los dispositivos de seguridad ahora se pueden administrar en plantillas; los componentes se pueden agregar en grupos y, por lo tanto, reutilizar.
- Informe del proyecto: las plantillas ahora se pueden configurar libremente y hay una función de importación y exportación disponible.

El personal de soporte técnico de Valentin Software lleva a cabo seminarios web gratuitos sobre PV\*SOL premium 2021, que brindan una descripción clara y bien estructurada de cómo funciona PV\*SOL premium, y también responden a las preguntas frecuentes mediante una función de chat.

Valentin Software con los productos de *software* PV\*SOL, T\*SOL y GeoT\*SOL para la simulación dinámica, diseño, rendimiento y previsión económica de sistemas fotovoltaicos, solares térmicos y de bombas de calor es uno de los principales proveedores de *software* de diseño para el suministro de energía sostenible. Sus productos de *software* son utilizados en todo el mundo por ingenieros, diseñadores de sistemas, arquitectos, instaladores y técnicos de las áreas de tecnología de calefacción, electricidad y construcción.

Las versiones de prueba gratuitas de 30 días de PV\*SOL, T\*SOL y GeoT\*SOL están disponibles en el sitio web de Valentin Software.

## PV\*SOL premium 2021 now maps sector coupling

PV\*SOL premium is a dynamic simulation program with 3D visualisation and detailed shading analysis for designing and simulating PV systems. The 2021 programme version has been adapted to the latest technical developments and expanded for future-oriented applications. By integrating the simulation of a complete hot water system with a thermal building model from the sister programme T\*SOL, the share of the energy consumption of an electric heat pump to cover the thermal building energy requirement, or the hot water energy requirement, can now be calculated and the respective share of the electricity from the PV system determined.

The global climate data from Meteonorm 7.3 has also been added. The programme thus includes the latest climate data records that are currently available.

Appliances that only operate when there is a PV surplus can be simulated in PV\*SOL premium from the 2021 version. The surplus consumers can have a dynamic or fixed power consumption. The import of short-term load profiles now also allows the load profiles measured over a freely adjustable period to be imported into PV\*SOL premium 2021. Previously, the shortest specified period was a full year.

There is also something new in the 3D visualisation: the map import (floor plans, cadastral maps and screenshots from web-based satellite maps) includes an improved user interface and additional cartographic material.

Further innovations in PV\*SOL premium 2021:

- Circuit diagram: clear representation of the interconnection of the individual modules and strings up to the inverter and the feed point; safety devices can now be managed in templates; components can be grouped together and thus reused.
- Project report: the templates are now freely configurable and an import and export function is available.

Free entry-level webinars for PV\*SOL premium 2021 are conducted by Valentin Software's technical support staff, who give a well-structured and clear description of how PV\*SOL premium works, as well as responding to frequently asked questions in the chat function.

With the software products PV\*SOL, T\*SOL and GeoT\*SOL for the dynamic simulation, design, yield and economic forecasting of PV, solar thermal and heat pump systems, Valentin Software is one of the leading providers of design software for sustainable energy supply. Its software products are used worldwide by engineers, system designers, architects, installers and technicians from the areas of heating, electrical and building technology. Free 30-day trial versions of PV\*SOL, T\*SOL and GeoT\*SOL are available on the Valentin Software website.



## EL MERCADO SOLAR DE LA UE DESAFÍA LAS EXPECTATIVAS PARA AGREGAR 18,7 GW EN 2020

SOLARPOWER EUROPE HA PUBLICADO SU NUEVO INFORME *EU MARKET OUTLOOK FOR SOLAR POWER*, QUE MUESTRA QUE A PESAR DE LOS REVESSES DEL COVID-19, EL MERCADO SOLAR EUROPEO CRECIÓ UN 11%, SUMANDO 18,7 GW DE INSTALACIONES. ESTA CIFRA CONVIERTE A 2020 EN EL SEGUNDO MEJOR AÑO DE LA HISTORIA PARA LA ENERGÍA SOLAR EN LA UE, EL AÑO DE MAYOR CRECIMIENTO DESDE 2011. LA POTENCIA SOLAR INSTALADA ACUMULADA EN LA UE ALCANZÓ 137,2 GW EN 2020, CON 22 DE LOS 27 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE INSTALANDO MÁS QUE EL AÑO ANTERIOR. EL INFORME PRONOSTICA QUE SE AGREGARÁN 22,4 GW DE ENERGÍA SOLAR EN 2021, 27,4 GW EN 2022, 30,8 GW EN 2023 Y 35 GW EN 2024, LO QUE ELEVA LA POTENCIA TOTAL INSTALADA A 252 GW.

En la Unión Europea, la fotovoltaica ha mostrado una fuerte resistencia en 2020, a pesar de que el coronavirus ha afectado negativamente la vida de todos en muchos aspectos. Sorprendentemente, la demanda de tecnología solar en la Unión Europea no ha disminuido, sino que ha aumentado notablemente en 2020. Los estados miembros de la UE han instalado 18,2 GW de potencia solar en 2020, una mejora del 11% con respecto a los 16,2 GW desplegados el año anterior. Si bien esto es menos de lo que pronosticaba el informe de SolarPower Europe del año pasado, es significativamente más alto que la estimación realizada por SolarPower Europe en una previsión realizada tras el brote a finales de la primavera. 2020 ha sido el segundo mejor año para la energía solar en la UE, solo superado por 2011, cuando se instalaron 21,4 GW.

Alemania instaló 4,8 GW, suficiente para convertirse nuevamente en el mayor mercado solar de Europa, posición que ha ocupado la mayor parte del tiempo en los últimos 20 años. El resto del Top 5 incluye Países Bajos (2,8 GW); España, líder del mercado del año pasado (2,6 GW, de los que casi 1,5 GW provienen de sistemas basados en PPAs, lo que lo convierte en el mercado más grande del mundo para la energía solar sin subsidios); Polonia, que duplicó con creces el despliegue solar anual (2,2 GW); y Francia sumando 945 MW, con lo que superó el umbral de 10 GW de potencia total.

En total, los cinco principales mercados solares de la Unión Europea han sido responsables del 74% de la potencia instalada de 2020 en la región en comparación con una participación 5% puntos más alta (79%) en 2019. Eso significa que aunque la contribución de los otros 22 países estados miembros de la UE sigue siendo bastante pequeña, está aumentando notablemente. Y si se tiene en cuenta que los cinco principales mercados solares representan alrededor del 57% de la población de la UE y el 61% de su PIB, su participación ya no es tan predominante.

El creciente reconocimiento de los beneficios de la energía solar fotovoltaica también se puede observar en otra tendencia: en 2020, 22 de los 27 estados miembros de la UE instalaron más energía solar que el año anterior, en comparación con 21 de 28 en 2019. Todo esto ha dado como resultado un aumento del 15% de la potencia fotovoltaica instalada acumulada en la Unión Europea para llegar a 137,2 GW a finales de 2020.

Al sorprendentemente positivo 2020 para el sector solar en la UE le seguirán cuatro años caracterizados por una demanda aún más

## THE EU SOLAR MARKET DEFIES EXPECTATIONS TO ADD 18.7 GW IN 2020

SOLARPOWER EUROPE HAS PUBLISHED ITS NEW "EU MARKET OUTLOOK FOR SOLAR POWER", WHICH SHOWS THAT DESPITE THE SETBACKS OF COVID-19, THE EUROPEAN SOLAR MARKET GREW BY 11%, ADDING 18.7 GW OF INSTALLATIONS. THIS FIGURE MAKES 2020 THE SECOND-BEST YEAR EVER FOR SOLAR IN THE EU AND THE STRONGEST GROWTH YEAR SINCE 2011. THE CUMULATIVE INSTALLED CAPACITY OF SOLAR IN THE EU REACHED 137.2 GW IN 2020, WITH 22 OF 27 EU MEMBER STATES INSTALLING MORE THAN THE YEAR BEFORE. THE REPORT PROJECTS 22.4 GW OF SOLAR TO BE ADDED IN 2021, 27.4 GW IN 2022, 30.8 GW IN 2023 AND 35 GW IN 2024, BRINGING THE TOTAL INSTALLED CAPACITY TO 252 GW.



Solar PV power in the European Union has shown strong resilience in 2020 despite the negative impact of COVID-19 on everyone's life in many aspects. Surprisingly, demand for solar power technology in the EU did not decrease but rather increased notably in 2020. EU members states installed 18.2 GW of solar power capacity in 2020, an 11% improvement over the 16.2 GW deployed in the previous year. While this is less than what SolarPower Europe forecasted in last year's report, it is significantly higher than their adjusted post-outbreak forecast of late spring. 2020 was the second-best year ever for solar in the EU, only topped by 2011, when 21.4 GW was installed.

Germany installed 4.8 GW, sufficient to become Europe's largest solar market once again, a position it has held for most of the last 20 years. The other Top 5 include the Netherlands (2.8 GW); last year's market leader Spain (2.6 GW, with nearly 1.5 GW of this coming from PPA-based systems, making it the world's largest market for subsidy-free solar); Poland, which more than doubled annual solar deployment (2.2 GW); and France adding 945 MW, with which it crossed the 10 GW total capacity threshold.

In total, the EU's Top 5 solar markets were responsible for 74% of the 2020 installed capacity in the region compared to a 5% higher share (79%) in 2019. That means that even though the contribution of the other 22 EU member states is rather small, it is rising significantly. Considering that the Top 5 solar markets represent about 57% of the EU's population and 61% of its GDP, this share is no longer so dominant.

The increasing recognition of solar PV's benefits can be also observed in another trend: in 2020, 22 of the 27 EU member states installed more solar than the year before, compared to 21 out of 28 in 2019. All this has resulted in the European Union increasing the cumulative installed solar power capacity by 15% to 137.2 GW by end of 2020.

The surprisingly positive 2020 for the EU solar sector will be followed by 4 years characterised by even stronger demand. SolarPower Europe's Medium Scenario now forecasts additions of 22.4 GW in 2021, which means a 5% higher demand than forecast last year. For the following 2 years, projections are even more upbeat, with an estimated 27.4 in 2022 and 30.8 GW in 2023, translating into 15% and 18% higher deployments than in its 2019 report. And in 2024, SolarPower Europe sees demand cross the 35 GW level, bringing the total installed solar PV capacity to 253 GW.

### Spain: on the right track

2019 was the best year in history for PV energy in Spain. A new installed capacity record was set, both in utility-scale, with



fuerte. El escenario medio de SolarPower Europe ahora prevé incorporar 22,4 GW en 2021, lo que significa un 5% más de demanda que la prevista el año pasado. Durante los siguientes dos años, SolarPower Europe es aún más optimista, proyectando 27,4 GW en 2022 y 30,8 GW en 2023, lo que se traduce en implementaciones un 15% y un 18% más altas que en su informe EMO 2019. Y en 2024, SolarPower Europe prevé que la demanda supere el nivel de los 35 GW, elevando la potencia fotovoltaica instalada total a 253 GW.

## España por el buen camino

2019 fue el mejor año de la historia para la energía fotovoltaica en España. Se estableció un nuevo récord de capacidad instalada tanto a gran escala, con 4.201 MW<sub>DC</sub> de nueva capacidad, como en autoconsumo, con 550 MW<sub>DC</sub>. Como resultado, España fue el mercado líder en Europa, por primera vez desde 2008, y el sexto mercado solar más grande del mundo.

Para 2020, no se espera otro año récord, pero se prevé que el mercado mantendrá un ritmo sólido debido a una amplia cartera de proyectos en desarrollo. Las estimaciones de nueva capacidad previstas por UNEF para 2020 (antes del COVID-19) fueron del orden de 2-3 GW<sub>DC</sub> para el segmento de instalaciones a gran escala.

Con el brote de la pandemia del COVID-19, las plantas en desarrollo fueron las primeras en ver los impactos, experimentando retrasos por problemas logísticos en la importación de componentes y en sus trámites administrativos. Sin embargo, con el fin de año a la vista, podemos estar seguros de que esta actividad resistió el impacto de la pandemia mucho mejor que otros sectores. Según datos de finales de octubre, la adición de capacidad fotovoltaica en plantas a gran escala en 2020 ha sido de 1.450 MW<sub>DC</sub>.

Cabe señalar que, a falta de subastas, toda esta nueva capacidad ha sido impulsada por el segmento PPA/comercial. Este es un logro histórico: en Europa, es la primera vez que esta cantidad de capacidad se conecta a la red sin estar incluida en ningún tipo de programa público de subvenciones o subastas. Es una buena señal y muestra el grado de competitividad que ha alcanzado la tecnología fotovoltaica en el mercado español.

En España, los PPAs de energía solar fotovoltaica han prosperado durante los últimos años. Muchas empresas de diferentes sectores (banca, telecomunicaciones, procesado de alimentos, farmacéutico, etc.) están dispuestas a contratar renovables y reducir sus costes energéticos.

Para el autoconsumo la situación es algo diferente. A pesar de las buenas cifras de 2019, todavía no se había alcanzado todo el potencial; UNEF preveía 720 MW<sub>DC</sub> de nueva potencia solar en tejados para 2020. Sin embargo, es poco probable que este sector resista a la COVID-19 tan bien como el segmento de instalaciones a gran escala. En España, las pymes instalan la mayor parte de la potencia sobre tejado. Estas empresas, anticipándose a la crisis económica, pueden preferir guardar los fondos para más tarde, retrasando o cancelando sus proyectos de autoconsumo. Pero en el sector residencial el año va mejor de lo esperado. Los impulsores son las ventajas fiscales en ciertos municipios y las restricciones de movilidad de la pandemia, lo que significa que las personas mejoran sus ahorros y están más dispuestas a invertir.

## Impulsores del crecimiento solar

A pesar de este año de incertidumbre, tenemos que recordar que el sol sigue brillando. El PNEC español se

4,201 MW<sub>DC</sub> de new capacity, and in self-consumption, with 550 MW<sub>DC</sub>. As a result, Spain was the leading market in Europe, for the first time since 2008, and the sixth largest solar market in the world.

Another record year was not expected for 2020, but it was predicted that the market would keep a solid pace due to a wide portfolio of projects under development. The estimates of new capacity forecast by UNEF for 2020 (pre-COVID-19) were in the order of 2-3 GW<sub>DC</sub> for the utility-scale installations segment.

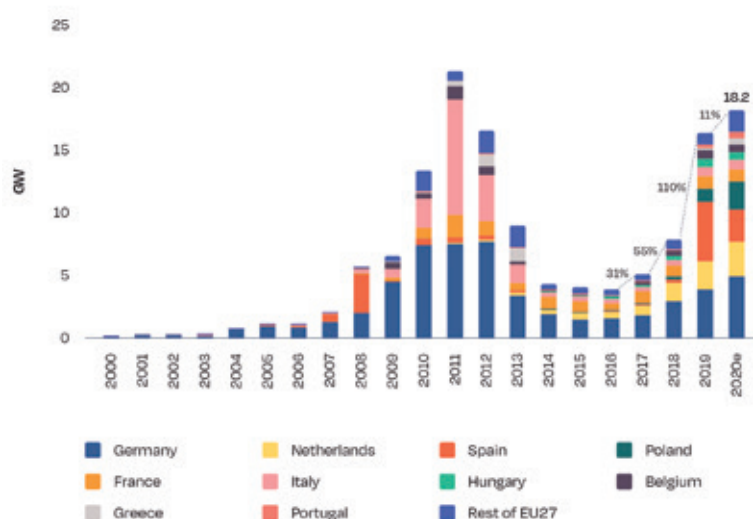
With the outbreak of the pandemic, plants under development were the first to see the impacts, experiencing delays due to logistical problems in the import of components and in their administrative procedures. However, with the end of the year in sight, we can be confident that this activity resisted the impact of the pandemic much better than other sectors. According to data from the end of October, the addition of PV capacity in utility-scale plants in 2020 has been 1,450 MW<sub>DC</sub>.

It is worth noting that, in the absence of auctions, all this new capacity has been driven by the PPAs/merchant segment. This is a historical achievement: in Europe, as it is the first time that this amount of capacity is connected to the grid without being included in any kind of public programme with subsidies or auctions. It is a good sign and shows the degree of competitiveness that PV technology has achieved in the Spanish market.

In Spain, the solar PV PPAs have thrived over the last few years. Many companies from different sectors (banking, telecoms, food processing, pharmaceutical, etc.) are willing to contract renewables and reduce their energy costs.

The situation is somewhat different for self-consumption. Despite the good figures in 2019, full potential had not yet been reached; UNEF expected 720 MW<sub>DC</sub> of new solar rooftop capacity for 2020. However, it is unlikely that this sector resists COVID-19 as well as the utility-scale segment. In Spain, most rooftop capacity is installed by SMEs. These companies, in anticipation of the economic crisis, may prefer to save the funds for later, delaying or cancelling their self-consumption projects. But in the residential sector the year is faring better than expected. The drivers are fiscal advantages in certain municipalities and mobility restrictions from the pandemic, which mean people improve their savings and are more willing to invest.

EU27 ANNUAL SOLAR PV INSTALLED CAPACITY 2000-2020



aprobó este año con un objetivo para 2030 del 74% de generación de electricidad renovable y de 39,2 GW de capacidad fotovoltaica desde alrededor de 10 GW<sub>DC</sub> actuales, esto significa que la nueva capacidad fotovoltaica tendrá que ser de alrededor de 2,8 GW cada año durante la próxima década para cumplir los objetivos del PNIEC.

En este sentido, el Gobierno español acaba de aprobar el Real Decreto 960/2020 con un nuevo esquema de retribución de las renovables, basado en un precio fijo por energía generada, que se adjudicará mediante subastas. El objetivo del gobierno es realizar una subasta de 3 GW de nueva capacidad renovable antes de finales de 2020, de los que al menos 1 GW se asignaría a la energía fotovoltaica.

El gobierno también está desarrollando la Estrategia Nacional de Autoconsumo, que definirá políticas que pongan al ciudadano en el centro de la transición energética, impulsando fórmulas, como las comunidades energéticas. La Estrategia también evaluará el potencial de autoconsumo en el país y establecerá metas de capacidad instalada para 2030.

La ley española de cambio climático también va por buen camino. Tras un proceso de consulta parlamentaria, el gobierno negociará con las diferentes partes para encontrar el apoyo necesario para su aprobación, prevista antes de 2021.

Otro impulsor del sector fotovoltaico será el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, destinado a modernizar la economía española y generar crecimiento tras la crisis del COVID-19. El plan, diseñado para los próximos tres años, se basa en diez políticas impulsoras, una de las cuales es la transición energética.

## Desafíos

Los ambiciosos objetivos fotovoltaicos establecidos en el PNIEC reflejan el potencial de un país como España y sus recursos solares, y abordan los persistentes desafíos del despliegue fotovoltaico en España. Estos incluyen aspectos como las autorizaciones administrativas y el procedimiento de acceso a la red.

En cuanto a las autorizaciones, el mercado de plantas a gran escala de tamaño GW en España ejerce presión sobre las entidades públicas, especialmente a nivel regional, que luchan y en ocasiones no cumplen los plazos legales. El autoconsumo también ve largos procesos de autorización a nivel local, ya que muchos municipios aún requieren una licencia de obra para instalar sistemas fotovoltaicos. La administración central no es una excepción, presentando también tiempos de respuesta lentos en los trámites gestionados por el Ministerio.

Las distintas administraciones (central, autonómica y local) se esforzarán en reducir sus obligaciones mediante la digitalización. También deben revisar su marco de contratación, para tener la agilidad de contratar nuevo personal y sustituir bajas y jubilaciones.

Además, debe revisarse el diseño del propio proceso de autorización. Como se define ahora, los pasos anteriores son un requisito para los siguientes, creando cuellos de botella a lo largo del proceso. Se debe introducir un mayor grado de simultaneidad para que los desarrolladores puedan avanzar en paralelo evitando quedar atrapados por un aspecto en particular que se está retrasando.

En cuanto al acceso a la red, el procedimiento existente (que data del año 2000) ha sido criticado por sus largos plazos, su falta de transparencia y la presencia de información asimétrica. Se espera un nuevo Real Decreto de acceso y conexión antes de finales de 2020. Esto debería solucionar estos problemas y asegurar que se asigne capacidad a los proyectos con mayor grado de desarrollo.

## Drivers for solar growth

Despite this year of uncertainty, we must remember that the sun is still shining. Spain's NECP was approved this year with a target for 2030 of 74% of renewable electricity generation and of 39.2 GW of PV capacity. From around 10 GW<sub>DC</sub> today, this means that new PV capacity will have to be around 2.8 GW every year in the next decade to meet the NECP goals.

In this regard, the Spanish government has just approved Royal Decree 960/2020 with a new remunerative framework for renewables, based on a fixed price per generated energy that will be awarded through auctions. The aim of the government is to hold an auction for 3 GW of new renewable capacity before the end of 2020, of which at least 1 GW would be assigned to PV.

The government is also developing the National Self-Consumption Strategy, which will define policies that place the citizen at the centre of the energy transition, promoting formulas, such as energy communities. The Strategy will also evaluate the potential for self-consumption in the country and set installed capacity targets by 2030.

The Spanish climate change law is also heading in the right direction. After a parliamentary consultation process, the government will negotiate with the different parties to find the necessary support for its approval, expected before 2021. Another driver for the PV sector will be the Recovery, Transformation and Resilience Plan, aimed at modernising the Spanish economy and creating growth after the COVID-19 crisis. The plan, designed for the next three years, is built on 10 driving policies, one of which is the energy transition.

## Challenges

The ambitious PV targets established by the NECP reflect the potential for a country like Spain and its solar resources, in addition to addressing the persistent challenges of PV deployment in Spain. These include the terms of the administrative authorisations and the grid access procedure.

Regarding authorisations, the GW size utility-scale market in Spain puts pressure on public entities, especially at the regional level, that struggle and at times fail to meet legal deadlines. Self-consumption also sees long authorisation processes at local level, as many municipalities still require a construction work license to install PV systems. The central administration is not an exception, also showing slow response times in the procedures managed by the Ministry.

The different administrations (central, regional and local) will make the effort to reduce their conditions through digitalisation. They must also review their contracting framework, to have the agility to hire new personnel and substitute sick leaves and retirements.

In addition, the design of the authorisation process itself must be reviewed. As it is now defined, the previous steps are a requirement for the next ones, creating bottlenecks all along the process. More simultaneity must be introduced so that developers can advance in parallel, while avoiding getting trapped by a particular question that is being delayed.

Regarding grid access, the existing procedure (dating back to 2000) has been criticised due to its long terms, its lack of transparency and the presence of asymmetric information. A new Royal Decree on access and connection is expected before the end of 2020. This should solve these issues and ensure that capacity is assigned to more advanced projects.








# SAJ

## ALIMENTANDO SU HOGAR CUANDO LO NECESITE

Su elección óptima para soluciones solares de  
almacenamiento residencial



### INVERSOR SOLAR HÍBRIDO H1

-  Con función UPS, tiempo de conmutación  $\leq 10\text{ms}$
-  DC 12.5A, se adapta a los módulos vidrio-vidrio
-  Fácil configuración de modos de trabajo inteligentes
-  Corriente de carga 100A
-  cómodo y silencioso

# SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO PARA UN USO MÁS EFICIENTE DE LA ENERGÍA SOLAR

EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ES SIN DUDA UNA TENDENCIA IMPORTANTE PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA SOLAR FOTOVOLTAICA. ESPAÑA, COMO UNO DE LOS MERCADOS RENOVABLES MÁS GRANDES DE EUROPA, HA ANUNCIADO UN OBJETIVO IMPRESIONANTE DE 2,5 GW DE ALMACENAMIENTO PARA 2030. AUNQUE TODAVÍA NO SE HA DETERMINADO CÓMO LLEGAR, EL ALMACENAMIENTO FOTOVOLTAICO JUGARÁ SIN DUDA UN PAPEL INDISPENSABLE EN EL CAMINO A ESTE OBJETIVO. AHORA SAJ PROPORCIONA SOLUCIONES INTELIGENTES DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA CON EL INVERSOR SOLAR HÍBRIDO H1, APOYANDO UNA GESTIÓN ENERGÉTICA MÁS EFICIENTE E INTELIGENTE.

En comparación con los sistemas fotovoltaicos conectados a red, los sistemas híbridos de almacenamiento solar proporcionan más funcionalidades, lo que mejora considerablemente la independencia energética, proporciona más flexibilidad en la gestión inteligente de la energía y proporciona un suministro energético más estable y económico para los usuarios finales. Sin embargo, ¿cómo aportan efectivamente los sistemas solares híbridos estos beneficios a los usuarios? A continuación se presentan las soluciones proporcionadas por SAJ para el mercado fotovoltaico español con su inversor solar híbrido H1.

## Serie H1: cumplir con más requisitos

El inversor solar híbrido H1 es un inversor multifuncional con modelos monofásicos de 3-6K con dos MPPT. Funciona como solución de almacenamiento solar con una batería expandible B1, un contador inteligente y el portal eSolar (la plataforma de monitorización desarrollada por SAJ). El inversor solar híbrido H1, fiable, flexible e inteligente, cumple con los requisitos de los usuarios más exigentes.

El inversor híbrido H1, con protección IP65, es el primer inversor solar fiable que cumple con los requisitos de seguridad. Integra una serie de protecciones que incluyen SPD Tipo III en el lado de continua y de alterna. Además, cuenta con disipación de calor natural, lo que hace que tenga una vida útil más larga.

Para cumplir con los requisitos de los usuarios cada vez más exigentes, el inversor híbrido H1 proporciona múltiples modos opcionales para la gestión inteligente de la energía, incluidos los modos: autoconsumo, respaldo y el modo *time-div*.

**Modo autoconsumo:** el inversor solar H1 responde primero a la necesidad de maximizar el autoconsumo de energía. Cuando la energía solar es suficiente, la electricidad generada por el sistema fotovoltaico se suministra primero a la carga, la energía sobrante se almacena en la batería, luego la electricidad sobrante se exporta a la red. Cuando la energía solar es insuficiente, la batería libera electricidad para suministrar a la carga. Este modo de uso propio del inversor híbrido H1 ayuda al usuario a aumentar la tasa de uso de la energía fotovoltaica mediante el almacenamiento de energía. El H1 también admite una solución de exportación cero para ayudar a los usuarios a realizar un autoconsumo del 100%.

**Modo respaldo:** en el modo respaldo, el usuario puede establecer y ajustar el valor de configuración del SOC (estado de carga) de la batería según sus necesidades. La batería solo sirve como suministro de respaldo para equipos esenciales cuando falla la red. El inversor híbrido H1 admite la función UPS para cambiar de manera estable de alimentación procedente de la red a la alimentación procedente de la batería en 10 ms en caso de fallo de la red. La batería se puede cargar mediante generación fotovoltaica o desde la red cuando ésta funciona.

# STORAGE SOLUTIONS FOR MORE EFFICIENT SOLAR ENERGY USAGE

ENERGY STORAGE IS UNDOUBTEDLY A SIGNIFICANT TREND FOR THE DEVELOPMENT OF THE SOLAR PV INDUSTRY. AS ONE OF THE LARGEST RENEWABLE ENERGY MARKETS IN EUROPE, SPAIN HAS ANNOUNCED AN IMPRESSIVE TARGET OF 2.5 GW OF STORAGE BY 2030. ALTHOUGH HOW THIS WILL BE ACHIEVED IS STILL TO BE DETERMINED, PV STORAGE WILL CERTAINLY PLAY AN INDISPENSABLE ROLE ON THE ROAD TOWARDS THIS OBJECTIVE. SAJ NOW OFFERS SMART ENERGY STORAGE SOLUTIONS THANKS TO ITS H1 HYBRID SOLAR INVERTER, WHICH SUPPORTS MORE EFFICIENT AND INTELLIGENT ENERGY MANAGEMENT.

Compared to on-grid solar PV systems, hybrid solar storage systems offer more functionalities, which considerably enhance power independence, providing more flexibility for smart energy management while guaranteeing end users a more stable and cost-effective power supply. So, how do hybrid solar systems deliver these benefits to users? Here are the solutions provided by SAJ for the Spanish PV market with its H1 hybrid solar inverter.

## H1 Series: meeting more demanding requirements

The H1 hybrid solar inverter is a multifunctional inverter that comes in single-phase models from 3-6K with 2 MPPT. It works as a solar storage solution, equipped with a B1 expandable battery, smart meter and the eSolar Portal (the monitoring platform developed by SAJ). Reliable, flexible and smart, the H1 hybrid solar inverter meets the requirements of the most demanding of users.

With IP65 protection, the H1 hybrid inverter is the first reliable solar inverter to meet safety requirements. A series of protections have been built in, including Type III SPD on the DC and AC side. It also offers natural heat dissipation, thus extending its service life.

To meet the requirements of increasingly more demanding users, the H1 hybrid inverter provides multiple optional modes for smart energy management, including self-consumption, backup and time-div modes.

**Self-consumption mode:** the first response of the H1 solar inverter is to maximise energy self-consumption. When there is sufficient solar power, the PV electricity generated is first supplied to the load, with any surplus stored in the battery for its subsequent injection into the grid. When there is insufficient solar power, the battery will release electricity to supply the load. This self-consumption mode helps the user increase the usage rate of solar PV energy thanks to its storage capability. H1 also supports a zero-export solution to help users consume 100% of the power they generate.



Figura 1. Referencia de proyecto de la solución solar híbrida H1  
Figure 1. Project reference of the H1 hybrid solar solution



Modo *time-div*: el modo *time-div* apunta principalmente a maximizar el autoconsumo y optimizar la gestión de la energía solar para aumentar el beneficio económico para el usuario final. En este modo, los usuarios pueden gestionar la energía configurando el período de carga de la batería y el período de descarga. Durante el período de carga, la batería solo se puede cargar, mientras que en el período de descarga, la batería solo se puede descargar, el resto del período, la batería se comportará en modo autoconsumo. Por ejemplo, cuando existe una política de precios de la electricidad de horas pico y valle, los usuarios pueden configurar la descarga de la batería cuando el precio de la electricidad es alto y la carga de la batería cuando el precio de la electricidad es bajo. Este ajuste ayuda eficazmente a los usuarios a reducir el coste de la electricidad. Ciertamente, los usuarios también pueden configurar el tiempo de carga y el tiempo de descarga en función de sus hábitos de consumo de carga para beneficiarse mejor del sistema fotovoltaico.

Por supuesto, como inversor solar híbrido, el inversor H1 también puede funcionar como inversor de conexión a red o como inversor aislado de la red, según las necesidades de los usuarios.

Excepto por estos modos múltiples, el inversor híbrido H1 también es flexible y fácil de usar para brindar una mejor experiencia de usuario. A excepción de la batería B1 de SAJ, el inversor híbrido H1 también es compatible con baterías de las principales marcas del mercado, como Pylon y Dyness. Para los módulos de comunicación, admite wi-fi, ethernet, 4G y RS485. Además, el inversor híbrido H1 tiene una pantalla LCD integrada, por lo que es fácil y conveniente para el usuario verificar los datos del dispositivo y simple de operar.

### Inversor híbrido H1 para una gestión inteligente de la energía

Trabajando de manera 24/7, el inversor solar híbrido H1 también es compatible con una solución de monitorización de cargas 24/7 para

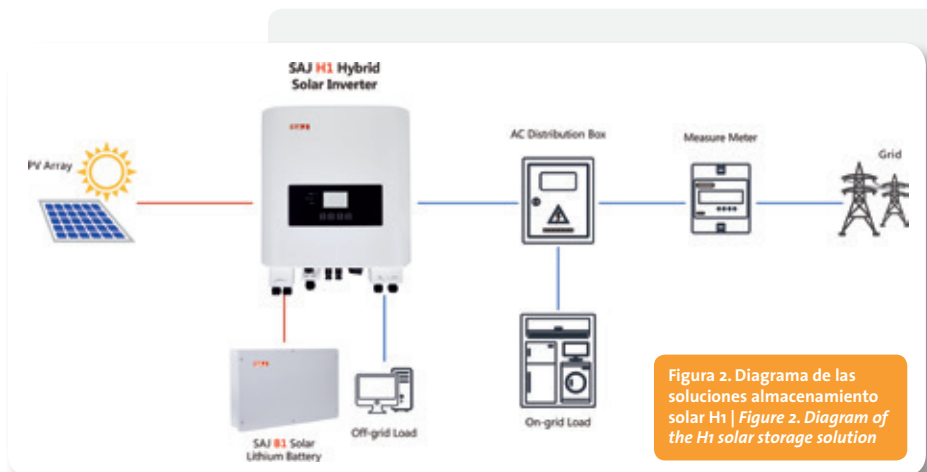


Figura 2. Diagrama de las soluciones almacenamiento solar H1 | Figure 2. Diagram of the H1 solar storage solution

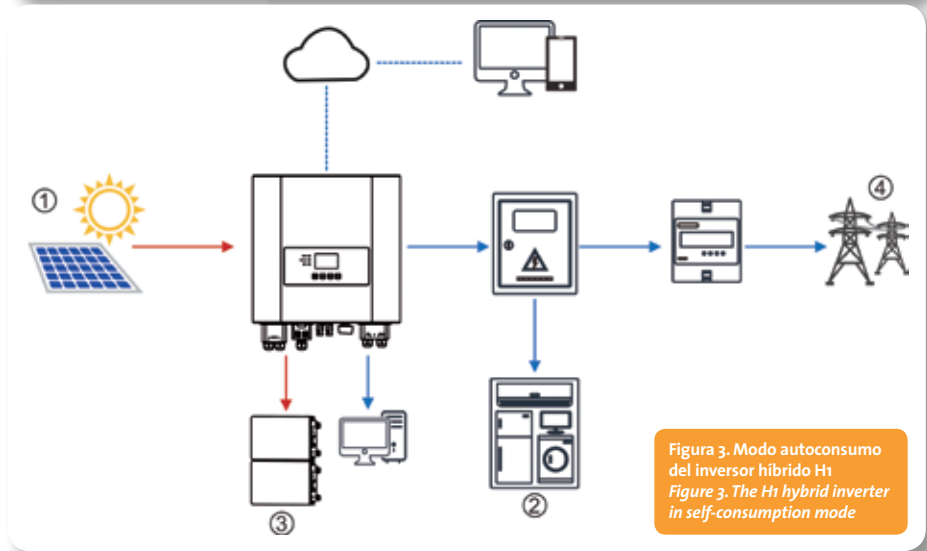


Figura 3. Modo autoconsumo del inversor híbrido H1 | Figure 3. The H1 hybrid inverter in self-consumption mode

Backup mode: when in backup mode, the battery SOC (state of charge) setting can be determined and adjusted by the user depending on their needs. The battery only serves as a backup supply for essential equipment when the grid fails. The H1 hybrid inverter supports the UPS function, stably switch from the grid power supply to the battery in the event of an outage in just 10 ms. The battery can be charged by PV generation or from the grid once back up and running.

Time-div mode: this mode aims to maximise self-consumption and optimise solar energy management thereby increasing the economic benefit for the end user. In time-div mode, users can manage the energy by setting battery charging and discharging periods. The battery will only charge during the charging period, and discharge during the discharging period. The remainder of the time, the battery operates in self-consumption mode. For example, where there is a pricing policy of peak and off-peak times for electricity, users can programme the battery to discharge when the price is high and charge when it is low. This setting effectively helps users bring down their electricity cost. Indeed, users can also set the charge and discharge times depending on their load consumption habits to gain the maximum benefit from their PV system.

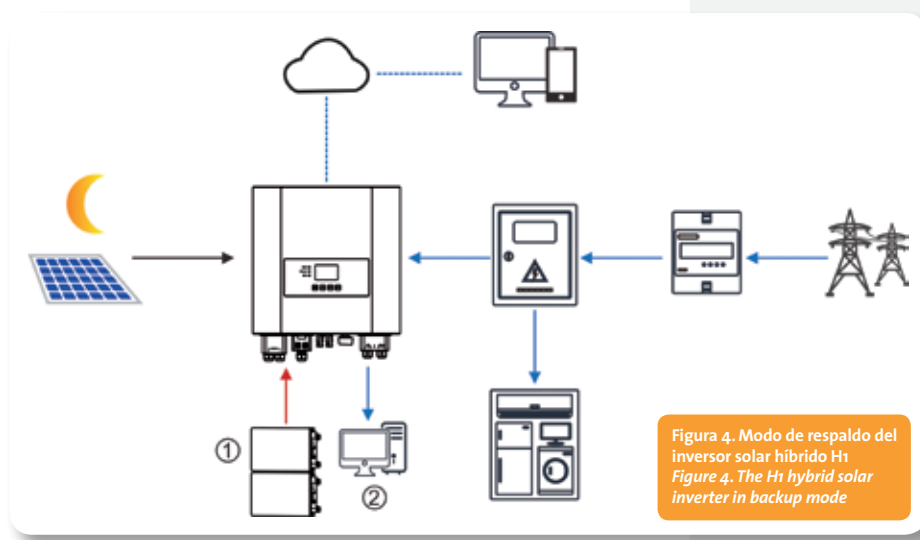


Figura 4. Modo de respaldo del inversor solar híbrido H1 | Figure 4. The H1 hybrid solar inverter in backup mode

Of course, as a hybrid solar inverter, the H1 inverter can also work on-grid or off-grid, depending on users' needs.

Figura 5. Ejemplo: descripción general de un sistema solar de almacenamiento H1 en el portal eSolar | Figure 5. Example: overview of an H1 solar storage system in the eSolar Portal

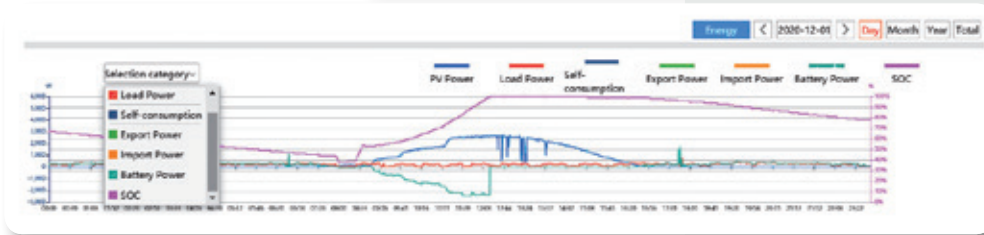
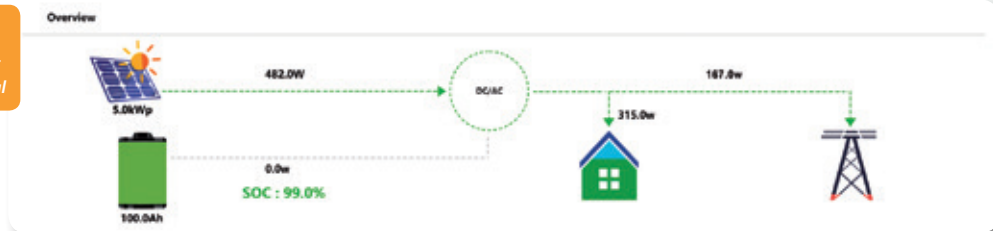


Figura 6. Diagrama del sistema de almacenamiento solar H1 en el portal eSolar | Figure 6. Diagram of an H1 solar storage system in the eSolar Portal

una gestión energética más eficiente e inteligente. La solución de monitorización de cargas 24/7 registra y monitoriza con precisión el consumo de energía solar de las cargas en tiempo real de manera ininterrumpida las 24 horas. A través del cálculo y el análisis, la solución de monitorización 24 horas de las cargas proporciona una base de datos para que los usuarios monitoricen y administren su energía solar fotovoltaica.

A través del portal eSolar (la plataforma de monitorización desarrollada por SAJ), los usuarios pueden verificar los datos de energía fotovoltaica, potencia de las cargas, autoconsumo, energía exportada, energía importada, energía de la batería y estado de carga de la batería. En el estado general, los usuarios pueden comprobar intuitivamente la situación del sistema fotovoltaico en tiempo real. La figura 5 muestra un ejemplo de una planta fotovoltaica que muestra que la batería estaba casi completamente cargada mientras había energía fotovoltaica excedente, inyectándola a la red después de haber cubierto el consumo de las cargas.

Además, todos los datos se pueden resumir de forma diaria, mensual o anual para una comparación más clara. Por tanto, los usuarios tendrán una visión general de cómo funciona el sistema fotovoltaico y la situación del consumo de las cargas. El usuario puede elegir la categoría que se muestra en el gráfico. En la Figura 6, se muestran las categorías de energía fotovoltaica, autoconsumo y estado de carga de la batería. Refleja que en el momento pico de generación fotovoltaica, apenas hay consumo de carga. Por tanto, la energía cargó la batería y luego la inyectó a la red; cuando llegó el valle de generación fotovoltaica (después de la puesta del sol) la batería se descargó para cubrir el consumo de las cargas.

Basándose en los datos recopilados, los usuarios pueden ajustar su consumo o la configuración del inversor para beneficiarse más del sistema fotovoltaico. Para maximizar la tasa de uso del sistema fotovoltaico, los usuarios pueden utilizar el modo *time-div* del inversor híbrido H1. Por ejemplo, el usuario puede configurar la carga de la batería en el momento pico de generación de energía mientras se descarga en el momento valle de generación de energía. Por supuesto, el usuario puede configurar el modo *time-div* para reducir la factura de electricidad de acuerdo con la política de precios de la electricidad en horas pico y valle.

### Conclusión

En comparación con un sistema solar conectado a la red, el sistema de almacenamiento híbrido H1 ofrece soluciones con más flexibilidad e independencia energética, para hacer una gestión de la energía más inteligente. Permite al usuario maximizar el autoconsumo de energía fotovoltaica y disfrutar de una energía más económica y estable.

In addition to these multiple modes, the H1 hybrid inverter provides a better user experience as it is flexible and user-friendly. Apart from the SAJ B1 battery, the H1 hybrid inverter is also compatible with the leading brands of batteries on the market, such as Pylon and Dyness. For the communication modules, it supports Wi-Fi, ethernet, 4G and RS485. Furthermore, it comes with an integrated LCD screen, which is simple to operate and easy for the user to check the device data.

### H1 hybrid inverter for smart energy management

Working 24/7, the H1 hybrid solar inverter also supports a round-the-clock load monitoring solution for a more efficient and smarter energy management. This 24/7 load monitoring solution provides accurate, real time recording and monitoring of the load consumption of the solar system, non-stop. Through calculation and analysis, it provides users with a database to monitor and manage their solar PV energy. Via the eSolar Portal, users can visualise data on the PV power, load power, self-consumption, export power, import power, battery power and SOC. In the overview, users can intuitively check the status of the PV system in real time. Figure 5 illustrates an example of a PV plant showing that the battery was nearly fully charged while there was surplus PV power, injecting it into the grid once the load consumption had been covered.

Furthermore, all the data can be summarised on a daily, monthly or yearly basis for clearer comparison. As such, users always have access to an overall view of how the PV system is working and the load consumption status. Users can choose the information to be displayed in the graph, such as the PV power, self-consumption and SOC categories. As Figure 6 shows, at the peak of PV generation, there is hardly any load consumption, so the PV power charges the battery after which it is then injected into the grid. As PV generation starts to fall (after sunset), the battery discharges to cover the load consumption.

Based on the data gathered, users can either adjust their load consumption or inverter setting to gain more benefit from the solar PV system. By using the *time-div* mode, users can maximise the usage rate of their PV system. For example, the battery can be programmed to charge during the peak power generation time and discharge during the trough. As already mentioned, the user can also set this *time-div* mode to reduce their electricity bill in line with the peak and off-peak pricing policy.

### Conclusion

Compared to on-grid solar systems, the H1 hybrid storage system solution provides more flexibility and energy independence for smarter energy management, allowing the user to maximise their self-consumption of PV power, while benefitting from a more economic and stable power supply.

La única tecnología que  
**garantiza la protección integral frente al  
 GALLOPING y FLUTTERING**  
 sea cual sea la velocidad y dirección del viento

**ESABlock**  
 by **ESAsolar**

- Combina la versatilidad y eficiencia de los trackers con la protección frente al viento de las estructuras fijas.
- Adaptable a cualquier tracker no pendular.
- Apto para terrenos con pendientes Norte-Sur de hasta 15°.



www.esasolar.com  
 info@esasolar.es



**Madrid Office:**  
 Calle Santa Engracia, 90, 4º.  
 28010 Madrid.  
 Phone: +34 910 376 880

**Sevilla Office:**  
 Avda. de la Innovación, Edificio  
 Renta-Sevilla, 4º. 41020 Sevilla  
 Phone: +34 955 527 775

**La Roda de Andalucía Office:**  
 Avda. de los Costaleros, 7.  
 41590 - La Roda de Andalucía.  
 Phone: +34 954 016 832

## Nuevo Inversor Off-Grid **Omega PRO 8K-48**



### Luz RGB

Diferente color para presentar la fuente de salida de PV, red o batería y estado de carga / descarga de la batería.



### Wi-Fi Incorporado

Aplicaciones disponibles para Android / iOS.



### Comunicación para Panel Remoto



### Diversas Comunicaciones

Función USB On-the-Go, contacto seco y comunicación BMS.



### Filtro Antipolvo

Aumenta la fiabilidad del producto en un entorno duro.



### Conectores de Salida de CC

Conectar al ventilador de CC, a la bombilla LED o al router.



### Conectores Paralelos

Máximo 6 unidades en paralelo.

✉ info@masterbattery.es ☎ +34 918 021 649

www.masterbattery.es

**MasterPower**  
 Unlimited power



# LA INNOVACIÓN COMO VÍA HACIA EL LIDERAZGO FOTOVOLTAICO ESPAÑOL

EL SECTOR ENERGÉTICO MUNDIAL SE ENCUENTRA EN UN PROCESO DE TRANSFORMACIÓN INTEGRAL QUE SE HA ACELERADO CON LA LLEGADA DE LA PANDEMIA DE LA COVID-19. TRAS LA PRIMERA OLA, LOS DIFERENTES GOBIERNOS NACIONALES Y LA COMISIÓN EUROPEA ESTABLECIERON UNA HOJA DE RUTA PARA LA RECUPERACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DEL CONTINENTE. DESDE ENTONCES, AGENTES SOCIALES, EMPRESAS Y ASOCIACIONES HAN SUMADO SUS VOCES AL CONSENSO INSTITUCIONAL Y HAN SUBRAYADO LA NECESIDAD DE QUE LAS ENERGÍAS RENOVABLES, Y EN CONCRETO LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA, SE SITUEN EN EL CENTRO DE LAS POLÍTICAS ENCAMINADAS A LA NECESARIA REACTIVACIÓN ECONÓMICA DE LA UNIÓN EUROPEA.

En España, recientemente, la patronal del sector fotovoltaico, UNEF, mantuvo una reunión con la ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, en la cual expuso la enorme oportunidad que representaba esta coyuntura para convertir a España en un gran *hub* internacional del sector.

Este diálogo social se ha materializado en el proyecto de ley de los Presupuestos Generales del Estado, que recoge el mayor aumento presupuestario jamás destinado a la transición ecológica: 12.307 M€, un 132% más que en 2020. Un impulso de las instituciones que supone una oportunidad única para situar al sector fotovoltaico español a la vanguardia del desarrollo fotovoltaico mundial con el que las empresas deben también comprometerse. El sector privado español puede y debe aportar todo su talento, conocimiento e innovación para seguir avanzando en esta transición energética y convertir al país en una referencia a escala mundial.

## ESAsolar, comprometida con la innovación fotovoltaica

Por ello, desde la misma fundación de la compañía, ESAsolar asumió ese compromiso con la innovación constante como vector impulsor del sector. En su Centro de Investigación situado en La Roda de Andalucía, en Sevilla, desarrolla y pone a prueba soluciones innovadoras que son exportadas a instalaciones fotovoltaicas de todo el mundo.

ESAsolar da respuesta a las necesidades y retos que se plantean en el sector, como es la acción del viento sobre las estructuras fotovoltaicas, entre cuyos efectos más perniciosos se encuentra el *galloping*.

El *galloping* o *flutter* es una inestabilidad aeroelástica causada por el viento que se caracteriza por provocar oscilaciones de gran amplitud en las estructuras de los seguidores, produciendo un movimiento que puede acabar con el colapso de la misma, haciendo volar, literalmente, las estructuras y los módulos fotovoltaicos que soportan.

Rachas de viento, incluso a velocidades habituales y moderadas, pueden generar inestabilidades en las estructuras fotovoltaicas y provocar daños en las mismas, algo que sucede mucho más a menudo de lo deseable y que influye de manera muy negativa en el rendimiento y rentabilidad de las plantas fotovoltaicas, que, además de los costes de las reparaciones, se ven obligadas a detener parte o toda

# INNOVATION AS THE PATHWAY TOWARDS THE LEADERSHIP OF SPANISH PV

THE GLOBAL ENERGY SECTOR IS EXPERIENCING A COMPREHENSIVE TRANSFORMATION PROCESS THAT HAS ACCELERATED WITH THE ARRIVAL OF THE COVID-19 PANDEMIC. AFTER THE FIRST WAVE, THE DIFFERENT NATIONAL GOVERNMENTS AND THE EUROPEAN COMMISSION ESTABLISHED A ROAD MAP FOR THE ECONOMIC AND SOCIAL RECOVERY OF THE CONTINENT. SINCE THEN, SOCIAL AGENTS, BUSINESSES AND ASSOCIATIONS HAVE ADDED THEIR VOICES TO THE INSTITUTIONAL CONSENSUS AND HAVE STRESSED THE NEED FOR RENEWABLE ENERGIES, AND SPECIFICALLY PV POWER, TO BE POSITIONED AT THE CENTRE OF THE POLICIES DESIGNED TO ACHIEVE THE NECESSARY ECONOMIC REACTIVATION OF THE EUROPEAN UNION.

In Spain, the PV sector business association, UNEF, recently held a meeting with the Minister for the Ecological Transition, Teresa Ribera, in which it set out the huge opportunity that this crisis represents to turn Spain into a major international hub for the sector.

This social dialogue has materialised in the draft bill of the General State Budgets that makes a provision for the largest budgetary increase ever allocated to the ecological transition: €12.307bn, 132% more than in 2020. A drive by the institutions that represents a unique opportunity to position the Spanish PV sector at the forefront of the global photovoltaic development to which companies must also commit themselves. Spain's private sector can and must contribute all its talent, knowledge and innovation to continue to progress this energy transition and convert the country into a reference at global level.

## ESAsolar, committed to PV innovation

Since the company's foundation, ESAsolar has been committed to constant innovation as a driver of the sector. At its Research Centre, situated in La Roda de Andalucía in Seville, the company develops and tests innovative solutions which are exported to PV installations worldwide.

ESAsolar responds to the needs and challenges of the sector, such as the wind action on PV structures, whose most pernicious effects include galloping.

Galloping or flutter is an aeroelastic instability caused by the wind that causes widespread oscillations in the tracker structures, producing a movement that could end up with their collapse, making the structures literally "blow up" along with the photovoltaic modules they support.



Gusts of wind, even at normal or moderate speeds, can generate instabilities in the PV structures resulting in damage to them, something that takes place much more often than wanted. This has a very negative impact on the performance and cost-effectiveness of PV plants which, in addition to the costs of repair, are compelled to shut down part

su actividad, con el consiguiente efecto negativo sobre la producción de energía eléctrica y la rentabilidad de las instalaciones.

Los sistemas de protección disponibles en el mercado hasta ahora empiezan a funcionar solamente cuando el viento supera la velocidad de trabajo de los tracker que, por regla general, suele ser inferior a los 75 km/h. A menudo ocurre que, a velocidades de viento inferiores se pueden dar los efectos catastróficos de *galloping* o *flutter*, incluso con el sistema de protección tradicional activado.

Para dar una solución a este problema ha desarrollado ESAblock, el primer sistema integral que protege del viento y de manera permanente a los seguidores solares.

La aportación de ESAblock al mercado actual es que combina la versatilidad y eficiencia de los seguidores solares con la seguridad de las estructuras fijas. Esta tecnología desarrollada por ESAsolar permite que los seguidores solares se muevan para seguir al sol, pero una vez alcanzada su nueva posición, cuando se detienen, se bloquean totalmente, con lo cual el seguidor se transforma en una estructura fija, eliminando los efectos de inestabilidades dinámicas debidas al viento; manteniéndolo siempre protegido y seguro y convirtiendo el viento en un factor ambiental más, pero no en un riesgo.

Otra de las recientes innovaciones de ESAsolar es la ampliación de prestaciones de su seguidor ESAtack M5 2V con la nueva configuración con cuatro *strings*. Su principal ventaja es un aumento considerable de la eficiencia energética al influir sobre dos factores fundamentales en la generación de energía fotovoltaica: la irradiación y la temperatura.

Este nuevo modelo, el ESAtack M5-2V-4Strings, ha sido desarrollado para reducir los costes asociados al seguidor, tanto en material e instalación como durante su mantenimiento.

Sendas innovaciones refuerzan el compromiso de la compañía en la búsqueda de soluciones flexibles y universales que puedan customizarse a las necesidades de cada proyecto. ESAblock y el ESAtack M5-2V-4Strings surgen bajo esta filosofía y como respuesta a las necesidades de los desarrolladores de plantas fotovoltaicas que requieren de la instalación de potencias cada vez mayores a precios cada vez más competitivos y garantizando la seguridad de dichas plantas.

Estas dos últimas innovaciones desarrolladas por ESAsolar son solo una muestra del potencial de la industria fotovoltaica española, que cuenta con el talento, los recursos y el amparo de las instituciones para posicionarse como referencia internacional en el sector y para avanzar con paso firme hacia la descarbonización y la sostenibilidad.



or all of their activity, with the consequent negative effect on energy production and the installations' profitability.

The protection systems currently available in the market only start working when the wind exceeds the tracker's working speed which, as a rule, is usually below 75 km/h. The catastrophic effects of galloping or flutter often occur at lower wind speeds, even with the tradition protection system activated.

To respond to this problem, the company has developed ESAblock, the first integrated system that provides solar trackers with permanent protection from the wind.

The contribution of ESAblock to today's market is that it combines the versatility and efficiency of the solar trackers with the security of fixed structures. This technology, developed by ESAsolar, allows the

solar trackers to follow the sun, but once they reach their new position and stop moving, they are completely blocked. This converts the tracker into a fixed structure and thus eliminates the effects of dynamic instabilities caused by the wind. The tracker is always protected and secure, turning the wind into just one more environmental factor, but not into a risk.

Another recent innovation from ESAsolar are the enhanced features of its ESAtack M5 2V tracker, with its new four-string configuration. Its main advantage is a significant increase in energy efficiency as it influences two essential factors in PV energy generation: irradiation and temperature.

This new model, the ESAtack M5-2V-4Strings, has been developed to reduce the costs associated with the tracker, both in terms of materials and installation and during its maintenance.

Such innovations strengthen the company's commitment to finding flexible and universal solutions that can be adapted to the needs of each project. ESAblock and the ESAtack M5-2V-4Strings have emerged from this philosophy and as a response to the needs of PV plant developers who seek ever more powerful facilities at increasingly competitive prices, while guaranteeing plant security.

These two latest innovations developed by ESAsolar are just one example of the potential of Spain's PV industry, which benefits from the talent, the resources and the support of the institutions to position itself as an international reference in the sector and to take positive steps towards decarbonisation and sustainability.



## PLANTA SOLAR ATALAYA: LA PRIMERA MICRORRED INTELIGENTE DE PERÚ

EL PASADO 16 DE OCTUBRE TUVO LUGAR LA INAUGURACIÓN Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LA CENTRAL SOLAR ATALAYA, PLANTA FOTOVOLTAICA CONSTRUIDA DE FORMA CONJUNTA ENTRE ELECTRO UCAYALI Y LA EMPRESA DE CAPITAL PERUANO NOVUM SOLAR. LA PLANTA GENERARÁ ANUALMENTE 650.000 KWH DE ENERGÍA LIMPIA Y SEGURA PARA LOS HABITANTES DE ATALAYA, FORTALECIENDO LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA ZONA CENTRAL DEL PAÍS Y CUMPLIENDO LOS COMPROMISOS DE ENERGÍA RENOVABLE Y DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA.



Atalaya, ciudad situada a orillas del río Ucayali es una de las muchas ciudades aisladas de Perú que no se encuentran interconectadas al sistema de electrificación peruano. La ciudad ha cubierto la demanda energética de sus habitantes principalmente gracias a la central hidroeléctrica de Canuja y la central térmica de Atalaya.

La planta fotovoltaica se ha integrado en una microrred, que cuenta con un sistema de integración y gestión inteligente que permite interconectar la generación de la central hidroeléctrica Canuja y la central térmica de Atalaya, priorizando el uso de la energía renovable fotovoltaica producida por la planta fotovoltaica. Esto permite a la ciudad de Atalaya disfrutar de energía limpia, ininterrumpida, segura y de calidad.

La Planta solar Atalaya cuenta con una potencia de 500 kWp, pero es ampliable hasta 1.500 kWp adicionales en la segunda etapa del proyecto. Ha sido construida utilizando módulos fotovoltaicos de Jinko Solar. En concreto, en la planta se han instalado módulos del modelo Cheetah Perc HC de 400 W de potencia unitaria

Los módulos Cheetah fueron los primeros módulos fotovoltaicos con células completamente cuadradas de 158,75 mm, que aumentan la potencia en 15 Wp alcanzando por primera vez en el mercado una potencia superior a 400 Wp. El gran éxito de la serie de módulos Cheetah está confirmado por el hecho de haber alcanzado pedidos por más de 10 GW. Posteriormente, y buscando introducir nuevos estándares para satisfacer las necesidades del mercado, Jinko Solar lanzó la serie de módulos Tiger PRO.

Proyectos como el de la microrred y planta fotovoltaica Atalaya subrayan la importancia de diversificar la matriz energética de Perú, un país en el que aún muchas poblaciones y ciudades obtienen su energía principalmente de fuentes muy contaminantes. La tecnología solar ya es una realidad en el Perú, proyectos como éste demuestran que es rentable y lo más importante: que es replicable en cualquier lugar del país.

## ATALAYA SOLAR PLANT: PERU'S FIRST SMART MICROGRID

LAST 16 OCTOBER MARKED THE INAUGURATION AND OPERATIONAL START-UP OF THE ATALAYA SOLAR PLANT, A PV PLANT JOINTLY CONSTRUCTED BY ELECTRO UCAYALI AND THE PERUVIAN COMPANY NOVUM SOLAR. THE PLANT WILL GENERATE 650,000 KWH OF CLEAN AND SECURE ENERGY EVERY YEAR FOR THE RESIDENTS OF ATALAYA, STRENGTHENING POWER GENERATION IN THE CENTRAL REGION OF THE COUNTRY AND MEETING THE RENEWABLE ENERGY AND DIVERSIFICATION COMMITMENTS OF THE POWER GRID.

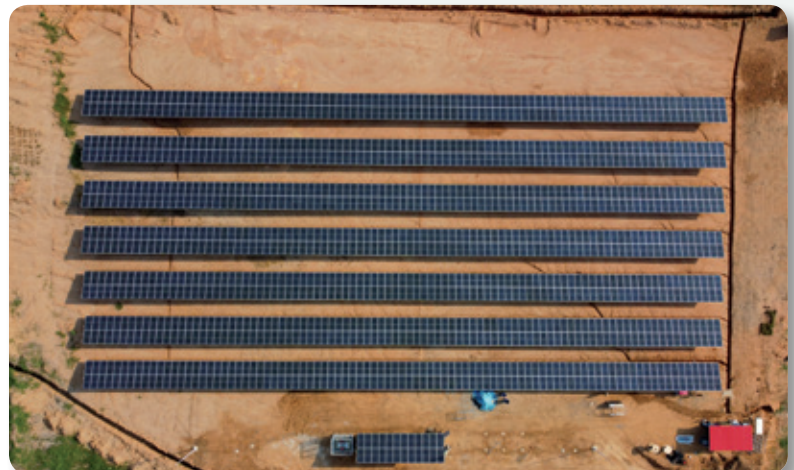
Atalaya, a city located on the banks of the Ucayali River is one of Peru's many isolated cities that are not connected to the country's electrification system. The city has covered the energy demand of its inhabitants mainly thanks to the Canuja hydroelectric plant and the Atalaya power plant.

The PV plant has been integrated into a microgrid that is equipped with a smart integration and management system. This system is able to interconnect the production from the Canuja hydro plant and the Atalaya power plant, prioritising the use of renewable PV energy produced by the PV plant. As a result, the city of Atalaya can enjoy clean, uninterrupted, secure and quality energy.

The Atalaya solar plant has an output of 500 kWp, however can be extended by up to a further 1,500 kWp in a second project phase. It has been constructed using Jinko Solar photovoltaic modules specifically, the installation of the Cheetah Perc HC with a per unit output of 400 W.

The Cheetah series were the first photovoltaic modules with completely square cells, measuring 158.75 mm. These increase the output by 15 Wp, achieving an output of over 400 Wp for the first time in the market. The great success of the Cheetah modules series is endorsed by having achieved orders for more than 10 GW. Following this success and in pursuit of new standards to respond to the needs of the market, Jinko Solar has launched its Tiger PRO series modules.

Projects such as the Atalaya microgrid and PV plant highlight the importance of diversifying Peru's energy matrix, a country in which many towns and cities still obtain most of their energy from highly pollutant sources. Solar technology is already a reality in Peru and projects such as this demonstrate that it is a cost-effective solution that, more importantly, can be replicated anywhere in the country.







Más de  
**350MW**  
Implementados

## Más de 30 años ofreciendo **soluciones en energías renovables**

Lonjastec es una empresa de ingeniería, construcción y mantenimiento de instalaciones de generación eléctrica y transformación de la energía, a partir de fuentes de energía renovables.

**Con un modelo basado en la eficiencia,  
Lonjastec ofrece la solución más adecuada a cada necesidad.**



Azagra (Navarra) - 700Kw



Mora (Toledo) - 550Kw

### OFICINAS

#### España

Aragoneses, 9 Bis  
28108 Alcobendas, España  
+34 91 451 97 00

#### Brasil

Rua Clarice Indio do Brasil, 19  
22230-090 Botafogo, Río de Janeiro  
+55 21 2553 4725  
+55 21 2553 0427

#### México

Av. Insurgentes Sur, 1877, Piso 11-02  
Col. Guadalupe Inn, C.P. 01020  
Deleg. Álvaro Obregón, Ciudad de México  
+52 55 7823 7410

## AUTOCONSUMO SOLAR EN DOS NAVES DE PROCESADO DE FRUTA

DESDE HACE MÁS DE 100 AÑOS, EL GRUPO HELIOS ES LÍDER EN EL SECTOR DEL PROCESADO DE FRUTA Y VERDURA PARA LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS Y MERMELADAS, Y DESDE EL VERANO PASADO REAFIRMA SU APUESTA Y COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD, Y CON EL MEDIOAMBIENTE, MEDIANTE LA INAUGURACIÓN DE DOS NUEVAS INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS PARA AUTOCONSUMO SUMINISTRADAS POR LONJAS TECNOLOGÍA S.A.

La publicación en 2019 del RD 244/19 sobre autoconsumo animó finalmente al grupo a acometer dos proyectos de autoconsumo solar en las naves de dos de los centros que posee Iberfruta-Muerza S.A., sociedad del grupo encargada de la primera transformación de la fruta, en la localidad de Azagra, Navarra. El responsable del diseño de los proyectos, así como del suministro EPC y tramitación completa ha sido la empresa Lonjas Tecnología, S.A., socio energético del grupo Helios desde hace más de 20 años.

Analizando las características de cada punto de consumo y aprovechando las distintas opciones que permite la reglamentación actual, Lonjas Tecnología diseñó dos instalaciones fotovoltaicas en autoconsumo, una de ellas en la opción de venta de excedentes y la otra para autoconsumo sin excedentes.

El primero de los centros de producción posee unas naves de 8.000 m<sup>2</sup> de superficie, donde se combinan consumos continuos con otros estacionales, como puede ser el túnel de congelado. Debido a este perfil de consumo, se planteó una instalación fotovoltaica de autoconsumo con excedentes de 700 kWp, que permite maximizar el aprovechamiento de la energía generada en las épocas de mayor consumo de la fábrica, exportando a red la energía excedentaria cuando el consumo de la fábrica disminuye.

Para esta instalación se prevé que el 70% de la energía proporcionada por la planta será autoconsumida en la propia fábrica, lo que permitirá reducir la factura eléctrica en aproximadamente un 28%. La energía que no se aproveche será vendida al mercado a través de Lonjas Tecnología, que actúa como agente representante de mercado para las instalaciones del Grupo Helios, lo que permitirá aumentar la rentabilidad de la instalación.

Respecto a la segunda instalación, este centro posee un menor tamaño y consumo eléctrico, así como un perfil de trabajo más continuo. Para este tipo de instalaciones, dimensionando correctamente la planta fotovoltaica, el aprovechamiento en la propia industria de la energía generada por la instalación es prácticamente total, perdiendo interés la opción de venta de excedentes a la red.

Por ello, para estas naves se diseñó una instalación fotovoltaica de autoconsumo sin excedentes de 119 kWp, lo que permite simplificar considerablemente los trámites administrativos y evita la necesidad de solicitud de punto de acceso y conexión a la compañía distribuidora, consiguiendo menores plazos de ejecución y reduciendo los costes de inversión. En este caso, el aprovechamiento previsto sobre el potencial de generación de la planta es superior al 95%, permitiendo una disminución del consumo de la instalación de un 15%.

Para ambos proyectos, se instalaron paneles solares fotovoltaicos de 330 W modelo YL330P-35b de Yingli, inversores *string* modelo INGECON SUN 100 TL PRO y estructura coplanar y de ángulo de Alusin Solar.



## SOLAR SELF-CONSUMPTION IN TWO FRUIT PROCESSING PLANTS

FOR MORE THAN 100 YEARS, THE HELIOS GROUP HAS HEADED UP THE FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING SECTOR TO MAKE JAMS AND PRESERVES. SINCE LAST SUMMER, THE GROUP HAS REAFFIRMED ITS COMMITMENT TO SUSTAINABILITY AND TO THE ENVIRONMENT, WITH THE INAUGURATION OF TWO NEW SOLAR PV INSTALLATIONS FOR SELF-CONSUMPTION SUPPLIED BY LONJAS TECNOLOGÍA S.A..

The publication of Royal Decree 244/19 on self-consumption in 2019 has spurred the group on to undertake two solar self-consumption projects for the plants at two of the centres owned by Iberfruta-Muerza S.A., the group subsidiary responsible for the initial fruit processing stage, located in the town of Azagra, Navarra. Lonjas Tecnología, S.A., the energy partner of the Helios Group for more than 20 years, was commissioned to undertake project design, as well as the EPC supply and all administrative procedures.

Analysing the features of each consumption point and making the most of the different options allowed by current regulations, Lonjas Tecnología designed two self-consumption PV installations, one with the option to sell the surplus energy and the other for self-consumption with no surplus.

The first of the production centres has 8,000 m<sup>2</sup> processing plants, where continuous consumption is combined with other seasonal consumption requirements, such as the tunnel freezer. Given this consumption profile, a 700 kWp PV self-consumption installation with surplus was proposed, which would make optimal use of the energy generated during periods when the factory had the highest levels of consumption, exporting the surplus to the grid when the factory consumption decreases.

For this installation, 70% of the energy provided by the plant was expected to be self-consumed by the factory itself, achieving a reduction of some 28% on the electricity bill. The unused energy will be sold to the market via Lonjas Tecnología, who acts as a market agent for the Helios Group facilities, further increasing the cost effectiveness of the installation.

As regards the second installation, this centre is smaller with a lower electricity consumption, as well as a more continuous working profile. For this type of installation, with the correct PV plant size, the power generated by the installation is almost entirely consumed by the plant itself, so there was no interest in the option to sell the surplus back to the grid.

As a result, for these premises, a 119 kWp self-consumption PV installation with no surplus was designed, which significantly simplified the administrative procedures and avoided the need to apply to the distribution company for an access and connection point, resulting in a shorter execution time and lower investment costs. In this case, the forecast usage of the plant's generation potential is over 95%, leading to a reduction in consumption of 15%.

The installation for both projects comprised 330 W solar panels from Yingli, - the YL330P-35b model; INGECON SUN 100 TL PRO model string inverters; with coplanar and angled structures from Alusin Solar.



NO LE DES MÁS VUELTAS

# EQUINOX

La mejor inversión.

## LA ÚLTIMA GENERACIÓN DE INVERSORES SOLARES

Desarrollados con la última tecnología de simulación térmica, lo que les permite una elevada densidad de potencia y una mayor vida útil, son una opción excelente para generar energía limpia y económica en una gran variedad de instalaciones solares para hogares, comercios e industrias.

**EQUINOX.** Inversores solares de conexión a red de 2 a 30 kW.



Síguenos en:



@salicru\_SA



[www.linkedin.com/company/salicru](http://www.linkedin.com/company/salicru)



Gama EQUINOX

902 482 400 [WWW.SALICRU.COM](http://WWW.SALICRU.COM)

# SALICRU

## NUEVA GAMA DE INVERSORES SOLARES DE CONEXIÓN A RED

SALICRU HA LANZADO AL MERCADO TRES NUEVAS SERIES DE INVERSORES SOLARES PARA CONEXIÓN A RED: EQUINOX S, EQUINOX TM Y EQUINOX TL. LA GAMA CONTEMPLA EQUIPOS MONOFÁSICOS DE 2, 3, 4, 5 Y 6 kW, Y TRIFÁSICOS DE 5, 8, 10, 15, 20 Y 30 kW, LO QUE LA HACE APTA PARA UNA GRAN VARIEDAD DE INSTALACIONES FOTVOLTAICAS, SIENDO IDEALES PARA AUTOCONSUMO EN VIVIENDAS, LOCALES, COMERCIOS Y NAVES INDUSTRIALES.

No solo destacan por su elegante diseño con carcasa de aluminio y acabado anodizado (según modelos), sino que también son equipos fiables, eficientes y funcionales, que garantizan una producción totalmente estable, valores heredados de la serie Equinox predecesora. Han sido diseñados con la más novedosa tecnología de simulación térmica con el objetivo de obtener una elevada densidad de potencia y una mayor vida útil. Incorporan un *display* LCD para un fácil manejo y visualización de los datos, así como un seccionador DC integrado y la función *Smart Cooling* para regulación variable de los ventiladores.

Por su amplio rango de tensión de entrada, estas tres nuevas series admiten un diseño de *strings* flexible, pudiéndose conectar un número de módulos fotovoltaicos variable y de diferentes tipos. Su montaje es rápido y sencillo debido a sus reducidas dimensiones y peso, al soporte para instalación incluido y a las conexiones *plug & play* situadas en la parte inferior. Asimismo, su carcasa de alta protección permite instalaciones tanto en el interior como en el exterior. El diseño sin conexión a neutro permite cumplir con una gran variedad de requerimientos de conexión a red.

Disponen de una app gratuita -android e iOS- para *smartphone* y *tablet*, EQX-sun, y de interface de comunicación WiFi que hacen posible la monitorización de la instalación fotovoltaica de forma fácil y sencilla. También es posible disponer en tiempo real de los datos históricos de la potencia fotovoltaica producida, la consumida por las cargas y la consumida de la red eléctrica o inyectada a ésta.

Su eficiencia de conversión alcanza hasta el 98,13% y los equipos trifásicos incorporan tipología de tipo T de tres niveles y control SVPWM, que reduce en gran medida las pérdidas de conmutación y la distorsión, con el consecuente aumento de la eficiencia y mejora de la calidad de onda entregada.

La serie **Equinox S** es una opción excelente para generar energía fotovoltaica en viviendas y locales. La gama contempla potencias de 2, 3, 4, 5 y 6 kW, lo que la hace apta para una gran variedad de proyectos.

La serie **Equinox TM** es una solución optimizada para las instalaciones fotovoltaicas trifásicas de baja potencia. La gama contempla equipos de 5, 8 y 10 kW para una gran variedad de proyectos, como instalaciones de autoconsumo en pequeñas naves industriales, pequeños comercios y grandes viviendas y villas con suministro eléctrico trifásico.

La serie **Equinox TL** es ideal para plantas de gran tamaño en el sector industrial y comercial, así como para plantas fotovoltaicas en suelo, gracias a la posibilidad de trabajar con varios equipos en paralelo. Ofrece una solución optimizada en coste, de alto rendimiento y bajo mantenimiento, garantizando elevadas ganancias y cortos periodos de retorno de la inversión.



## NEW RANGE OF GRID-CONNECTED SOLAR INVERTERS

SALICRU HAS LAUNCHED ONTO THE MARKET THREE NEW SERIES OF SOLAR INVERTERS FOR GRID CONNECTION: EQUINOX S, EQUINOX TM AND EQUINOX TL. THE RANGE INCLUDES SINGLE-PHASE UNITS OF 2, 3, 4, 5 AND 6 kW, AND THREE-PHASE UNITS OF 5, 8, 10, 15, 20 AND 30 kW, MAKING THEM SUITABLE FOR A WIDE VARIETY OF PV INSTALLATIONS. THEY ARE IDEAL FOR SELF-CONSUMPTION IN HOMES, SHOPS, COMMERCIAL AND INDUSTRIAL PREMISES.

The new range not only features an elegant design with aluminium housings and an anodised finish (depending on the model). The units are also reliable, efficient and functional that guarantee a fully stable production - values inherited from the previous Equinox series. They have been designed using the most innovative thermal simulation technology with the aim of achieving a high power density and a longer service life. They incorporate an LCD display for easier handling and data visualisation, as well as an integrated DC isolator and the Smart Cooling function for variable fan regulation.

Thanks to their wide range of input voltages, these three new series are compatible with a flexible strings design, as they can connect a variable number of PV modules of different types. Installation is fast and easy, due to their compact design and weight, the inclusion of the support for installation and the location of the plug & play connections in the lower part of the unit. Similarly, the high protection rating of their housing makes them suitable for both indoor and outdoor use. The ungrounded design complies with a wide range of grid connection requirements.

All three come with a free app EQX-sun - IOS and Android - for smartphone and tablet, as well as a Wi-Fi communication interface for easy and uncomplicated monitoring of the PV installation. It is also possible to have real time access to data logs of the PV output produced, load consumption and the amount consumed by the power grid or injected into it.

Their conversion efficiency achieves up to 98.13% and the three-phase units incorporate T-type, three-level topology and SVPWM control, which largely reduces switching losses and harmonic distortion, with the consequent increase in efficiency and an improved delivered wave quality.

The **Equinox S** series is an excellent option for generating PV energy in homes and commercial premises. The range includes outputs of 2, 3, 4, 5 and 6 kW, making them suitable for a wide variety of projects.

The **Equinox TM** series offers an optimised solution for low-power three-phase PV installations. The range includes units of 5, 8 and 10 kW, which are the outputs frequently used in a wide range of projects, such as self-consumption installations in small industrial premises, small shops as well as large houses and villas that have a three-phase mains supply.

The **Equinox TL** series is ideal for large-size generator plants in the industrial and commercial sectors, as well as for ground-mounted PV plants, as they can work with several units in parallel. It offers

high-performance, cost-optimised solutions with minimum maintenance, guaranteeing high profitability and a fast return on investment.



# EN MARCHA EN ESPAÑA UNA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE 247,5 KWH

WEBATT ENERGÍA HA IMPLEMENTADO EN ESPAÑA LA MAYOR INSTALACIÓN INDIVIDUAL DE UNA SONNENBATTERIE EN EL MUNDO HASTA LA FECHA, CON UNA CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO DE 247,5 KWH. LAS NUEVE SONNENBATTERIE 10 CONECTADAS EN SERIE SE ALIMENTAN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO DE 60 KWp, INSTALADO POR EMPORDÀ SOLAR, Y JUNTAS PRODUCEN UNA POTENCIA DE 41,7 KW. LA INSTALACIÓN HA SIDO REALIZADA POR WEBATT ENERGÍA, QUE OFRECE SONNENBATTERIE A SUS CLIENTES DESDE 2017 Y ES EL MAYOR SOCIO ESPECIALISTA DE SONNEN EN ESPAÑA.

La nueva sonnenBatterie 10 es un sistema de almacenamiento modular con una potencia de 4,6 kW por unidad. La capacidad de almacenamiento va de 5,5 kWh a 27,5 kWh para uso doméstico. Para aplicaciones comerciales, la sonnenBatterie 10 puede ser instalada en cascada para alcanzar una capacidad de hasta 247,5 kWh. sonnen utiliza únicamente baterías de litio-fosfato de hierro que están libres de metales pesados tóxicos y de cobalto, que es una materia prima conflictiva. Además, se consideran especialmente seguras y duraderas, lo que a su vez permite su utilización en comunidades energéticas y sistemas de plantas virtuales de energía.

Los sistemas de almacenamiento se han instalado en Arico Forest (Les Preses, Cataluña), empresa especialista en servicios forestales como la reforestación, el mantenimiento sostenible de carreteras y bosques y la producción de biomasa. Para Arico Forest, la reducción activa de su propia huella de CO<sub>2</sub> ha sido una prioridad máxima en su decisión de cambiar a las renovables. Ya este año, la empresa ha utilizado su espacio disponible para instalar el sistema fotovoltaico y también sustituyó sus vehículos tradicionales por vehículos eléctricos.

La instalación en Les Preses también ha supuesto una nueva experiencia para Webatt Energía, el socio de sonnen, como informa el director general Franc Comino: "Una instalación con nueve unidades de almacenamiento conectadas en serie es la máxima configuración de una sonnenBatterie 10. El hecho de que seamos el primer socio de sonnen en todo el mundo en poder implementarla junto con Arico Forest es también un hito y un honor muy especial para nosotros".

Por su parte, Wenzel Brühl, Director de Desarrollo de Nuevos Mercados de Europa de sonnen, ha afirmado que "una gran parte de la energía que se consume durante el día es requerida por empresas e industrias. Por tanto, juegan un papel clave en la evolución del sistema energético hacia las energías renovables. Por este motivo, es una gran satisfacción para nosotros que, después de la fase de prueba, la máxima configuración de sonnenBatterie 10 ya se esté utilizando. De este modo podemos ofrecer a nuestros clientes una solución mucho más grande que ya ha sido probada".

Con las sonnenBatteries instaladas, la empresa ha dado un paso más y ahora puede utilizar una cantidad significativamente mayor de energía autogenerada para abastecer las instalaciones, las oficinas y los vehículos eléctricos de la empresa. Además, el suministro de energía solar será más constante y fiable. La visión de Arico Forest es generar la



Sala que alberga las nueve sonnenBatterie 10 conectadas en serie que almacenan 247,5 kWh. | Room housing the nine series-connected sonnenBatterie 10, storing 247,5 kWh.

## A 247.5 KWH STORAGE INSTALLATION IN OPERATION IN SPAIN

WEBATT HAS IMPLEMENTED IN SPAIN THE LARGEST SINGLE INSTALLATION OF A SONNENBATTERIE IN THE WORLD TO DATE, WITH A TOTAL STORAGE CAPACITY OF 247.5 kWh. THE 9 SERIES-CONNECTED SONNENBATTERIE 10 ARE POWERED BY A 60 kWp PV SYSTEM, INSTALLED BY EMPORDÀ SOLAR, AND TOGETHER PRODUCE AN OUTPUT OF 41.4 kW. THE INSTALLATION WAS UNDERTAKEN BY WEBATT ENERGÍA, WHO HAS BEEN OFFERING ITS CLIENTS SONNENBATTERIES SINCE 2017 AND IS THE LARGEST SPECIALIST SONNEN PARTNER IN THE COUNTRY.

The new sonnenBatterie 10 is a modular storage system with an output of 4.6 kW per unit. The storage capacity for domestic use ranges from 5.5 kWh to 27.5 kWh. For commercial applications, the sonnenBatterie 10 can be installed in series to achieve a storage capacity of up to 247.5 kWh. sonnen only uses lithium iron phosphate batteries that are free from toxic heavy metals and cobalt, which is a controversial raw material. They are furthermore seen to be particularly safe and long-lasting, which in turn allows them to be used in energy communities and virtual power plant systems.

The storage systems have been installed at Arico Forest (Les Preses, Catalonia), a specialist in forestry services, including reforestation, the sustainable maintenance of roads and woodlands as well as biomass production. For Arico Forest, actively reducing its own CO<sub>2</sub> footprint was a top priority in deciding to switch to renewables. Already this year the company has used the space available to install the PV system, in addition to replacing its traditional vehicles with EVs.

The Les Preses installation has also been a new experience for sonnen partner, Webatt Energía, as its Managing Director Franc Comino explains: "An installation with nine series-connected storage units is the maximum configuration for a sonnenBatterie 10. As we are the first partner in the world to have been able to implement this solution, it is a real honour for us and for Arico Forest to have achieved this milestone".

As Wenzel Brühl, Director for New Market Development in Europe at sonnen affirms, "a large proportion of the energy consumed during the day is required by companies and industries. They therefore play a key role in the evolution of the energy system towards renewable energies. This is why we are so pleased to see that, following testing, the optimal sonnenBatterie 10 configuration is now in operation. We are now in a position to offer our clients a pre-tested, large-scale solution".

Having installed the sonnenBatteries, Arico Forest has gone one step further and can now use a considerably larger share of its self-generated energy to supply its installations, offices and electric vehicles. Moreover, the supply of solar power will be more constant and reliable. The company's aim is to generate most of the energy it requires in an environmental and climate-friendly way.

### Technical features

More powerful. With charges and discharges of 4.6 kW (and up to 42 kW), the sonnenBatterie

mayor parte de la energía requerida en armonía con la protección del medio ambiente y el clima.

### Características técnicas

**Más potente.** Con cargas y descargas de 4,6 kW (y hasta 42 kW), la sonnenBatterie 10 es significativamente más potente. Los hogares actuales dependen cada vez más de la electricidad, por lo que la demanda de una mayor potencia ha aumentado. Esta nueva prestación ayuda a satisfacer la creciente demanda y permite aumentar el autoconsumo.

**CA o CC? No hay problema.** El primer módulo CC del mundo, puede convertir la sonnenBatterie 10 de un dispositivo de CA a un dispositivo CC en muy poco tiempo. Esto elimina la necesidad de usar un inversor fotovoltaico externo, ahorrando tiempo y dinero.

**Extremadamente flexible.** sonnenBatterie 10 ofrece aún más capacidad de almacenamiento. El armario principal puede alojar hasta 11 kWh y con otro adicional se puede expandir hasta 27,5 kWh. La conexión en cascada le permite lograr la máxima independencia para aplicaciones comerciales e industriales con la opción de conectar hasta nueve sistemas duales en total: 250 kWh de acumulación y 41 kW de potencia de carga y descarga.

**Bien equipado para cortes de energía.** sonnenBatterie 10 ofrece una nueva característica de respaldo para que durante cualquier corte de energía tenga acceso a la energía almacenada. Por lo tanto, ahora puede mantener las luces encendidas ante un corte de suministro. Además, la nueva función de arranque en cero permite que la batería se recargue, utilizando exclusivamente energía solar si aún no hay servicio desde la red eléctrica. Con esta solución de respaldo, sonnenBatterie ofrece suministro constante de electricidad para el hogar. Con sonnenProtect 4000, la energía almacenada en la sonnenBatterie se puede usar durante apagones.

**Alto voltaje y empleo de litio - fosfato de hierro.** La seguridad y la durabilidad son dos aspectos que han sido de importancia clave al desarrollar la sonnenBatterie 10. El cambio de una tecnología de 50 V a una tecnología de alto voltaje ha mejorado enormemente la eficiencia del nuevo modelo. Siendo persistentes en evitar el uso de recursos conflictivos, como el cobalto, sonnen continúa utilizando la tecnología de litio-hierro-fosfato.

**Conectado de forma inteligente.** sonnen es el primer fabricante en la industria del almacenamiento solar en recibir la certificación KNX. Esto permite la integración total en cualquier hogar inteligente y controlar el flujo de energía de manera más eficiente y fácil. El sistema de gestión de la batería incorpora las previsiones meteorológicas y facilita el comportamiento predictivo de las cargas para optimizar su autoconsumo. Por último, la batería se mantiene actualizada de forma automática a través de internet.

**Concepto de instalación simplificada.** Los comentarios de más de cientos de instaladores de todo el mundo se recopilaron y se tuvieron en cuenta al desarrollar una nueva estrategia de instalación. Con el nuevo marco montado en la pared sonnenBatterie es más fácil de instalar. No solo ahorra tiempo, sino también dinero.



Sistema fotovoltaico instalado en Arico Forest que produce 60 kWp | 60 kWp PV system installed at Arico Forest



Instalación de recarga de vehículos eléctricos  
Charging installation for electric vehicles

10 is considerably more powerful. Homes of today are increasingly more dependent on electricity, which means that there is an increased demand for greater output. This new feature helps meet the growing demand and enables enhanced self-consumption.

**AC or DC? No problem!** The first DC module in the world can rapidly transform the sonnenBatterie 10 into an AC device. This eliminates the need to use an external PV inverter, saving both time and money.

**Extreme flexibility.** The sonnenBatterie 10 offers even more storage capacity. The main cabinet can house up to 11 kWh and, by adding another one, the capacity can be extended to up to 27.5 kWh. The series connection achieves maximum independence for commercial and industrial applications, with the option of connecting a total of nine dual systems: 250 kWh of storage and 41 kW of charge and discharge capacity.

**Well-equipped for power outages.** sonnenBatterie 10 offers a new backup feature to ensure access to the stored energy during any power outage, ensuring that the lights stay on. In addition, the new cold start function allows the battery to recharge, exclusively using solar power if there is still no service from the mains grid. This backup solution turns sonnenBatterie into a constant power supply for the home. With sonnenProtect 4000, the energy stored in the sonnenBatterie can be used during blackouts.

**High voltage using lithium iron phosphate.** Safety and durability have been two crucial aspects during development of the sonnenBatterie 10. The change from 50 V technology to a high voltage technology has hugely improved the performance of the new model. And in line with the company's aim of avoiding the use of controversial resources, such as cobalt, sonnen remains committed to lithium iron phosphate technology.

**Smartly connected.** sonnen is the first manufacturer in the solar storage industry to have received KNX certification. This allows it to be fully integrated into any smart home and a more efficient and easier control over the energy flow. The battery management system incorporates weather forecasts and facilitates predictive charge behaviour to optimise self-consumption. Lastly, the battery is updated automatically via the internet.

**Simplified installation concept.** The feedback from more than one hundred installers worldwide was gathered and taken into account when developing a new installation strategy. With its new wall-mounted frame, sonnenBatterie is easier to install, not only saving time, but also money.





## Fiabilidad. Made by Schaeffler.

Para que un aerogenerador sea rentable precisa componentes fiables. Nuestras soluciones comprenden desde rodamientos con mayor duración de vida a sistemas con sensores integrados y servicios digitales. Combinándolas, podemos ofrecerle la mejor solución para cada aplicación de rodamientos en aerogeneradores con el objetivo de obtener la máxima seguridad de funcionamiento y una significativa reducción de los TCO.

[www.schaeffler.es/aerogeneradores](http://www.schaeffler.es/aerogeneradores)



**SCHAEFFLER**

## CADA NUEVO AEROGENERADOR INSTALADO EN EUROPA GENERA 10 M€ DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

LA ENERGÍA EÓLICA ES UN ACTIVO IMPORTANTE PARA LA ECONOMÍA EUROPEA. EL SECTOR APORTA 37.000 M€ AL PIB DE LA UE Y EMPLEA A 300.000 PERSONAS SEGÚN UN NUEVO INFORME DE WIND EUROPE TITULADO “ENERGÍA EÓLICA Y RECUPERACIÓN ECONÓMICA EN EUROPA: CÓMO LA ENERGÍA EÓLICA PONDRÁ A LAS COMUNIDADES EN EL CENTRO DE LA RECUPERACIÓN EUROPEA”. EL LIDERAZGO EUROPEO EN ENERGÍA EÓLICA SEGUIRÁ IMPULSANDO EL EMPLEO Y BENEFICIANDO A LAS COMUNIDADES.

La energía eólica ha resistido la crisis del COVID-19. Los parques eólicos existentes en Europa siguieron funcionando y suministrando electricidad donde se necesitaba. La industria continuó instalando nueva capacidad, conectando 5 GW a la red en el primer semestre de 2020. También siguió construyendo nuevos aerogeneradores en sus fábricas. E invirtió 14.000 M€ en nuevos proyectos listos para seguir adelante. Por tanto, la energía eólica puede desempeñar un papel importante en una recuperación económica ecológica.

Pero la eólica crea beneficios adicionales más allá de los empleos y el valor para la economía. Beneficia directamente a las comunidades que viven cerca de los parques eólicos. Paga 5.000 M€ en impuestos en toda Europa cada año. Además, a menudo los parques eólicos realizan pagos directos a las comunidades, ofrecen beneficios en especie y, en muchos casos, las comunidades participan parcialmente en la propiedad del parque eólico local.

El Pacto Verde de la UE prevé una importante expansión de la energía eólica en los próximos 30 años, pasando del 15% de la electricidad europea actual a aproximadamente la mitad en 2050. Al cumplir con esto, la UE puede impulsar significativamente la contribución a la economía de su industria eólica competitiva a nivel mundial y beneficiar a las comunidades de todo el continente. Pero las medidas políticas subyacentes, en particular para permitir proyectos eólicos nuevos y repotenciados, serán fundamentales para eso.

### Impulsar la economía europea

En 2019, en la UE había un total de 300.000 puestos de trabajo en eólica. El 75% de ellos en eólica terrestre y el 25% en eólica marina. La industria eólica europea tiene una facturación anual de 60.000 M€. El 65% de esto añade valor a la economía de la UE. Entonces, por cada 1.000 € de ingresos, 650 € permanecen en la UE y contribuyen a los impuestos y al PIB. Los otros 350 € se destinan a empresas que suministran materiales y equipos desde fuera de la UE, incluidas empresas europeas con instalaciones en el extranjero.

La industria eólica genera hoy 2.500 M€ de valor añadido a la economía de la UE por cada nuevo GW de eólica terrestre instalada y 2.100 M€ por cada nuevo GW de

## EACH NEW WIND TURBINE INSTALLED IN EUROPE GENERATES €10M OF ECONOMIC ACTIVITY

WIND ENERGY IS AN IMPORTANT ASSET FOR THE EUROPEAN ECONOMY. THE SECTOR CONTRIBUTES €37BN TO THE EU'S GDP AND EMPLOYS 300,000 PEOPLE ACCORDING TO WIND EUROPE'S NEW REPORT: 'WIND ENERGY AND ECONOMIC RECOVERY IN EUROPE – HOW WIND ENERGY WILL PUT COMMUNITIES AT THE HEART OF THE EUROPEAN RECOVERY'. EUROPEAN LEADERSHIP IN WIND ENERGY WILL CONTINUE TO BOOST JOBS AND BENEFIT COMMUNITIES.

Wind energy has been resilient during the COVID-19 crisis. Europe's existing wind farms continued to operate, delivering electricity where it was needed. The industry continued installing new capacity, connecting 5 GW to the grid in the first semester of 2020. It also kept building new turbines in its factories, while investing €14bn in new projects ready to go ahead. Wind energy therefore can play a significant role in a green economic recovery.

But wind creates additional benefits beyond jobs and value to the economy. It directly benefits communities living near wind farms. It pays €5bn in taxes across Europe every year. In addition to this, wind farms often make direct payments to communities, offer benefits-in-kind and in many cases, communities participate partially in the ownership of the local wind farm.

The EU Green Deal envisages a major expansion of wind energy over the next 30 years, from 15% of Europe's electricity today to around half by 2050. By delivering on this, the EU can significantly boost the contribution of its globally competitive wind industry to the economy, and benefit communities across the continent. But underlying policy measures, in particular, those that permit new and repowered wind projects, will be central to that.

### Boosting the European economy

In 2019, wind energy represented 300,000 jobs in the EU, with 75% in onshore wind and 25% in offshore. The European wind industry has an annual turnover of €60bn, of which 65% adds value to the EU economy. For every €1,000 of revenue, €650 stay in the EU and contribute to taxes and its GDP. The other €350 go to companies that supply materials and equipment from outside the EU, including European companies with facilities abroad.

The wind industry today generates €2.5bn of added value for the EU economy for each new GW of onshore wind installed and €2.1bn





eólica marina. Estas cantidades por GW continuarán hasta 2030 incluso con las reducciones de costes esperadas.

### Cimentar el liderazgo tecnológico global

Los fabricantes de aerogeneradores europeos tienen una cuota del 42% del mercado mundial de aerogeneradores. Esto es un aumento del 33% respecto a hace diez años. De los diez mayores fabricantes de aerogeneradores del mundo, cinco tienen su sede en la UE.

La ventaja competitiva de los fabricantes europeos depende en gran medida de su mercado nacional. Europa alberga el 31% de todas las instalaciones de producción de componentes eólicos, con el 30% de la capacidad eólica mundial.

El mercado mundial de componentes de aerogeneradores tiene un valor de 50.000 M€. Europa representa el 26%, equivalente a 13.000 M€. Europa debería continuar expandiendo la eólica terrestre y marina para mantener localmente las partes estratégicas de la cadena de suministro. Esto asegurará el liderazgo mundial de Europa y seguirá aportando valor a la sociedad. La cadena de suministro está lista para cumplir. Hay 248 plantas de fabricación en Europa, la mayoría de las cuales pueden aumentar su capacidad.

### Beneficiando a las comunidades

La industria eólica paga 5.000 M€ en impuestos a la economía de la UE, incluidos 1.000 M€ en impuestos locales y otros pagos que benefician a las comunidades. Los parques eólicos pagan 2,3 €/MWh en impuestos locales de media.

Además de los impuestos, algunos parques eólicos también ofrecen voluntariamente beneficios económicos específicos a los residentes locales. Estos incluyen beneficios en especie, pagos a fondos de beneficios comunitarios y comunidades que comparten la propiedad del parque eólico.

Los parques eólicos están ubicados en áreas rurales, a menudo remotas, con poca actividad de inversión. Los beneficios creados por los parques eólicos son clave para estas comunidades, que pueden haber sido aisladas de las áreas metropolitanas de más rápido crecimiento y que se han beneficiado más de la economía globalizada. Por tanto, invertir en eólica será clave para una transición energética justa.

La industria eólica promueve la feliz convivencia con otros intereses económicos y sociales como la agricultura, la pesca, la protección de la biodiversidad y la aviación militar y civil como condición necesaria para la expansión acelerada de la eólica.

### Política gubernamental, empleo y crecimiento de la eólica

Los planes nacionales de energía y clima (PNIEC) de Europa suman 397 GW de energía eólica para 2030, el doble de los 197 GW actualmente instalados. Esto cubriría el 30% de la demanda energética de

for each new GW of offshore wind. These amounts per GW will continue to 2030 even with expected cost reductions.

### Cementing global technology leadership

European wind turbine manufacturers enjoy a 42% share of the global wind turbine market. This is up from 33% ten years ago. Of the 10 biggest wind turbine manufacturers in the world, 5 are EU-based.

The competitive edge of European manufacturers largely depends on their home market. Europe hosts 31% of all wind component production facilities, with 30% of the global wind capacity.

The global market for wind turbine components is worth €50bn. Europe represents 26% of this, equivalent to €13bn. Europe should continue the expansion of onshore and offshore

wind to keep the strategic parts of the supply chain locally. That will secure Europe's global leadership and keep delivering value to society. The supply chain is ready to deliver, with 248 manufacturing sites in Europe, most of which can ramp up capacity.

### Benefiting communities

The wind energy industry pays €5bn in taxes to the EU economy, including €1bn in local taxes and other payments benefiting communities. Wind farms pay €2.3/MWh in local taxes on average.

Besides taxes, some wind farms also voluntarily offer specific financial benefits to local residents. These include benefits-in-kind, payments into community benefit funds and communities sharing the ownership of the wind farm.

Wind farms are located in rural, often remote areas

with low investment activity. The benefits created by wind farms are key to these communities, which may have been cut off from the faster growing metropolitan areas that have benefitted more from the globalised economy. Investing in wind energy will be therefore key to a just energy transition.

The wind industry promotes happy coexistence with other economic and societal interests such as farming, fishing, biodiversity protection, as well as military and civil aviation as a necessary condition for the accelerated expansion of wind energy.

### Government policy, jobs and growth in wind

Europe's National Energy and Climate Plans (NECPs) add up to 397 GW of wind power by 2030, twice as much as today's 197 GW.



la UE en 2030. Para lograrlo, Europa necesita instalar 21 GW de nueva capacidad eólica cada año durante la próxima década, un aumento del 40% con respecto a los 12 GW actuales (pre-COVID-19) por año. El informe de WindEurope prevé dos escenarios. En el primer escenario, Europa cumple los compromisos para la expansión de la energía eólica establecidos en los planes nacionales de energía y clima. Este es el Escenario NCEP.

En el Escenario NCEP, Europa emplearía a 450.000 personas en energía eólica para 2030, 250.000 en tierra y 200.000 en eólica marina. Este escenario asume una impecable entrega de los Planes Nacionales.

Sin embargo, los Planes Nacionales de Energía y Clima no incluyen las reformas políticas necesarias para que los gobiernos cumplan sus compromisos de expansión de la energía eólica. En particular, no dicen cómo los gobiernos van a simplificar sus reglas y procedimientos para la autorización de parques eólicos nuevos y renovados. Estas reglas y procedimientos son en muchos casos demasiado complejos hoy en día para entregar los volúmenes comprometidos en los Planes Nacionales de Energía y Clima.

Además, algunos gobiernos no dan suficiente visibilidad a las subastas o no proporcionan la estabilización de ingresos que desbloqueará las inversiones en los volúmenes necesarios.

Sin estos y otros cambios políticos clave, Europa no cumplirá sus Planes Nacionales de Energía y Clima para la expansión de la energía eólica, cayendo a solo 324 GW en 2030. Esto significaría instalar 14 GW/año. Esto es lo que este informe llama el Escenario Bajo.

En este Escenario Bajo, Europa perdería un tercio de los trabajos actuales en eólica terrestre. Y la creación de empleo en eólica marina se reduciría a la mitad. La energía eólica emplearía solo a 282.000 personas en Europa para 2030.

Este informe evalúa los impactos económicos positivos de entregar el Escenario NCEP y las consecuencias económicas negativas de entregar solo el Escenario Bajo.

En su forma actual, alcanzar la neutralidad climática en Europa requeriría la entrega impecable de los volúmenes de los Planes Nacionales de Energía y Clima y la instalación de 50 GW/año a partir de 2030. La estrategia de descarbonización a largo plazo de la Comisión Europea muestra que lograr la neutralidad climática significaría hasta 1.200 GW de capacidad eólica para 2050.

El compromiso de la UE de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 55% para 2030 pondría a la UE en una trayectoria más sólida hacia la neutralidad climática y maximizaría los beneficios económicos a medio plazo. Todos los cambios resultantes en la legislación de la UE deberían centrarse en abordar los obstáculos al despliegue acelerado de las renovables.



This would meet 30% of the EU's power demand in 2030. To deliver this, Europe needs to install 21 GW of new wind capacity every year during the next decade, a 40% increase from the current (pre-COVID-19) rate of 12 GW/year. This report envisages two scenarios. In the first, known as the NECP Scenario, Europe delivers the commitments for the expansion of wind energy set out in the NECPs.

In this scenario, Europe would employ 450,000 people in wind by 2030, 250,000 in onshore and 200,000 in offshore. This scenario assumes an impecable delivery of the National Plans.

However, the NECPs do not include the policy reforms that are needed for Governments to deliver on their

commitments for the expansion of wind energy. Notably, they do not say how Governments are going to simplify their rules and procedures to allow new and repowered wind farms that, in many cases, are still too complex to deliver the volumes committed in the NECPs.

In addition, some Governments do not give enough visibility on auctions or fail to provide the revenue stabilisation that will unlock investments in the volumes needed.

Without these and other key policy changes, Europe will not deliver on its NECPs for the expansion of wind energy, falling short with just 324 GW by 2030. This would mean installing 14 GW/year under what this report calls the Low Scenario.

In this scenario, Europe would lose one third of current onshore wind jobs and job creation in offshore wind would be cut in half. Wind energy would employ only 282,000 people in Europe by 2030.

This report assesses the positive economic impacts of delivering the NECP Scenario and the negative economic consequences of delivering only the Low Scenario.

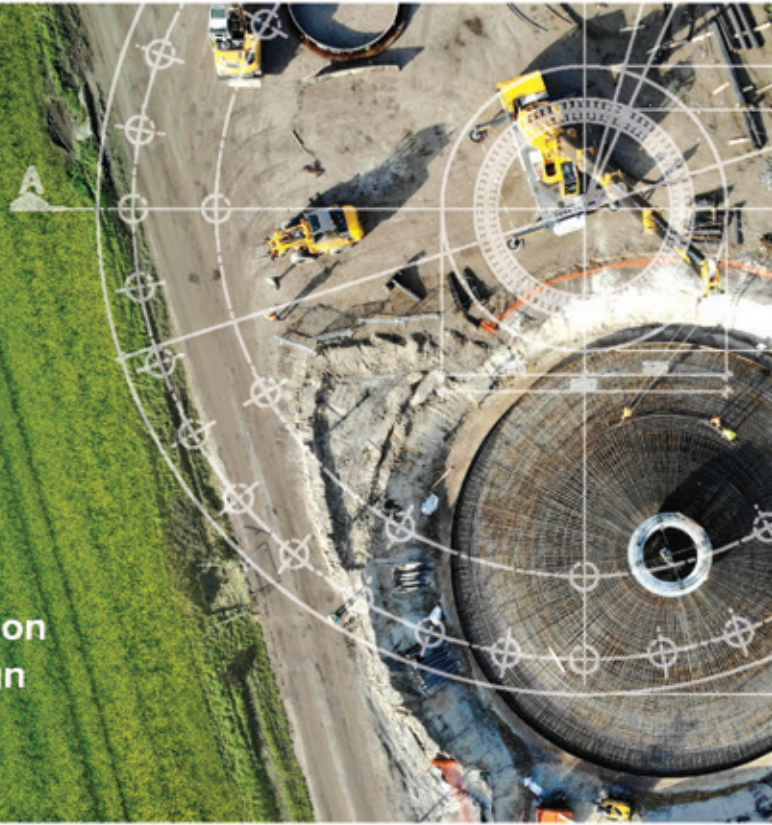
As it stands, reaching climate neutrality in Europe would require the impecable delivery of the NECP volumes and the installation of 50 GW/year from 2030 onwards. The European Commission's Long-Term Decarbonisation Strategy shows that delivering climate neutrality would mean up to 1,200 GW of wind power capacity by 2050.

An EU commitment to reduce GHG emissions by at least 55% by 2030 would put the EU on a more robust trajectory to climate neutrality and maximise medium-term economic benefits. All resulting changes in EU legislation should focus on addressing barriers to the accelerated deployment of renewables.



# EXPERTS IN FOUNDATION DESIGN FOR WIND TURBINES

Anchor Cage Design | High Pedestal  
CATIII Verification | SOFT-SPOT® Solution  
Geotechnical Consultancy | Piles Design



Active in the wind energy sector **since 2003**, CTE Wind Civil Engineering is an international engineering consulting firm specialized in the analysis and design of onshore wind turbine foundations.

As of 2019, CTE Wind has designed, value-engineered or peer-reviewed foundations for over **17,500 turbines** in **67 countries**, flawlessly thanks to its design method **certified by DNV-GL**.



**17500+**  
foundations

**67**  
countries

## CTE WIND - EXPERTS IN FOUNDATION DESIGN FOR WIND TURBINES





# LA EÓLICA, UN SECTOR TRACTOR PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

EL ESTUDIO MACROECONÓMICO DEL IMPACTO DEL SECTOR EÓLICO EN ESPAÑA, ELABORADO POR LA FIRMA DE CONSULTORÍA DELOITTE PARA LA ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA (AEE), ANALIZA EN DETALLE LOS BENEFICIOS QUE LA INDUSTRIA EÓLICA SUPONE PARA LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DESDE 2005, CON PRINCIPAL INCIDENCIA EN EL IMPACTO DE 2019. EN BASE A LOS PRINCIPALES DATOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO, SE MUESTRA UN FUERTE RELANZAMIENTO DEL SECTOR. EL SECTOR EÓLICO SE CONSOLIDA COMO UNA TECNOLOGÍA MADURA Y RELEVANTE EN EL MIX ENERGÉTICO ESPAÑOL, SIENDO LA ENERGÍA RENOVABLE QUE MÁS CONTRIBUYE A LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y A LA SEGURIDAD ENERGÉTICA DEL PAÍS.

El sector eólico lleva ya tres décadas contribuyendo de forma relevante al desarrollo económico sostenible de España creando industria y tecnología, evitando emisiones de gases de efecto invernadero, generando empleo de calidad y riqueza local, realizando un importante esfuerzo fiscal, mitigando las importaciones de combustibles fósiles y reduciendo el coste de la electricidad para los consumidores.

2019 ha sido un excelente año para la eólica en España donde se instalaron 2.243 MW. Esta cifra, el mayor crecimiento de la potencia instalada desde 2009, ha supuesto un incremento del 10% sobre el total. De esta manera, la energía eólica alcanzó una potencia nacional instalada de 25.727 MW, superando así la barrera de los 25 GW. En la península, la energía eólica supone el 24% de la potencia instalada.

Se espera que la instalación de parques eólicos continúe a buen ritmo. El reto es, en primer lugar, la instalación del resto de parques resultantes de las subastas. A futuro, el porvenir parece brillante, dado el importante papel que la tecnología eólica tiene en el cumplimiento de los objetivos y planes a nivel nacional e internacional. Para ello, se debe garantizar una regulación apropiada, que dé visibilidad y certidumbre al sector.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima contempla una potencia instalada de 40.633 MW en 2025 y 50.333 MW en 2030. Esto supone que deberían instalarse alrededor de 2.300 MW anualmente.

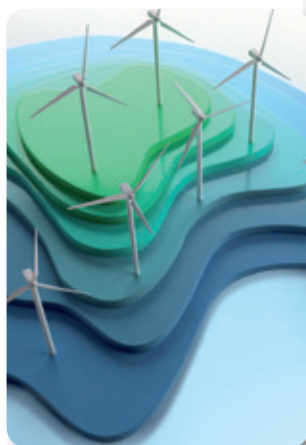
## Principales cifras del sector eólico

En 2019, la generación eólica fue de 54.238 GWh, lo que supone una cobertura de la demanda del 21%. De esta manera, la energía eólica fue la segunda tecnología en el *mix* energético, sólo por detrás de la nuclear.

La contribución total del sector eólico al PIB, sumando directa e indirecta, alcanzó los 4.073 M€, 14% superior al de 2018. De ellos 2.579,5 M€ se corresponden con PIB directo, y los restantes 1.493,2 M€ son PIB indirecto. En total, supone un 0,35% del PIB de España en 2019.

El sector emplea a 29.935 personas con un aumento del 25% respecto a 2018 (15.966 empleos directos, un 17% más que en 2018; y 13.970 empleos indirectos, un 36% más con respecto al año anterior).

Las exportaciones de los últimos ocho años sumaron 20.120,6 M€. En 2019, las exportaciones supusieron 2.062,4 M€. España es el tercer



# WIND POWER, A DRIVING FORCE FOR THE SPANISH ECONOMY

THE MACROECONOMIC STUDY ON THE IMPACT OF WIND ENERGY IN SPAIN, DRAWN UP BY CONSULTANCY DELOITTE FOR THE SPANISH WIND ENERGY ASSOCIATION, AEE, PROVIDES A DETAILED ANALYSIS OF THE BENEFITS THE WIND POWER INDUSTRY REPRESENTS FOR SPAIN'S ECONOMY AND SOCIETY SINCE 2005 AND IN PARTICULAR, THE EFFECT OF 2019. THE STUDY'S MAIN DATA SHOWS THAT THE SECTOR IS EXPERIENCING A STRONG REVIVAL. THE WIND POWER SECTOR IS CONSOLIDATING AS A MATURE AND IMPORTANT TECHNOLOGY IN THE SPANISH ENERGY MIX AS THE RENEWABLE ENERGY THAT IS MAKING THE LARGEST CONTRIBUTION TO THE ENERGY TRANSITION AND TO THE ENERGY SECURITY OF THE COUNTRY.

The wind power sector has been making an important contribution to sustainable economic development in Spain for three decades now, creating industry and technology, avoiding greenhouse gas emissions, generating quality employment and local wealth, making a considerable tax contribution, mitigating imports of fossil fuels and bringing down the cost of electricity for consumers.

2019 has been an excellent year for wind power in Spain, with the installation of 2,243 MW. This figure, the highest growth in installed capacity since 2009, represents an increase of 10% on the total. As a result, wind power achieved a domestic installed capacity of 25,727 MW, breaking the 25 GW barrier. On the peninsula, wind power accounted for 24% of installed capacity.

The installation of wind farms is expected to continue apace. The challenge is, in the first instance, the installation of the remaining farms resulting from the auctions. Prospects seem bright, given the important role that wind technology is playing to meet national and international plans and targets. For this, the appropriate level of regulation must be guaranteed, which gives the sector visibility and certainty.

The National Energy and Climate Plan foresees an installed capacity of 40,633 MW to 2025 and 50,333 MW to 2030. This means that around 2,300 MW must be installed every year.

## Wind power sector: key figures

In 2019, wind power generation stood at 54,238 GWh, representing a demand coverage of 21%, making wind power the second technology in the energy mix, behind nuclear.

The total contribution of the wind power sector to GDP, taking both its direct and indirect contribution, reached €4.073bn, 14% up on 2018. Of this, €2.579,5bn corresponds to direct GDP, with the remaining €1.493,2bn indirect GDP, in total representing 0.35% of Spanish GDP in 2019.

The sector employed 29,935 people, up 25% on 2018 (15,966 direct jobs, 17% more than in 2018; and 13,970 indirect jobs, 36% more than the previous year).

Exports over the last eight years totalled €20.120,6bn. In 2019, exports amounted to €2.062,4bn. Spain is the third exporter in the world of wind turbines, behind only Denmark and Germany.

As for the reduction in energy dependence and the costs of importing fossil fuels: in 2019, wind power saved the importation of 10.5 Mtoe, valued at €1.819bn.

In terms of reducing GHG emissions, for the period 2012-2019 the emission of 210 Mt of CO<sub>2</sub> was avoided and in 2019, 29 Mt of CO<sub>2</sub>.



exportador del mundo de aerogeneradores, sólo superada por Dinamarca y Alemania.

Reducción en la dependencia energética y en los gastos en importaciones de combustibles fósiles: en 2019, la energía eólica ahorró la importación de 10,5 Mteps, valoradas en 1.819 M€.

En términos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en el periodo 2012-2019 se evitó la emisión de 210 Mt de CO<sub>2</sub> y en 2019 se evitó la emisión de 29 Mt de CO<sub>2</sub>.

Efecto reductor de la eólica en los precios del mercado eléctrico: el uso de la eólica ha supuesto ahorros para el sistema valorados en 25.035 M€ en el periodo 2012-2019. A lo largo de 2019, la reducción en el precio del mercado mayorista ha sido de 6 €/MWh y el ahorro para un consumidor medio con consumo de 1.500 MWh y Tarifa AT1 de 3.115 €/año.

### ¿Cómo ayudará la eólica a la reconstrucción económica en España?

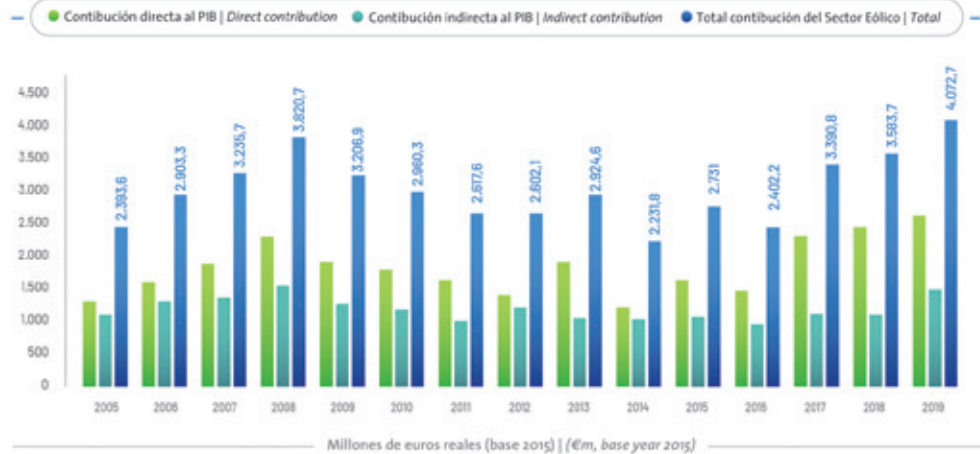
- Incorporar 10 GW de potencia nueva en la península hasta 2024, mediante subastas de eólica u otros esquemas y mecanismos.
- Repotenciación de hasta 5 GW eólicos hasta 2025.
- Movilización de más de 2.500 M€ al año en inversiones de media hasta 2024.
- Reducción de más del 10% del objetivo total de reducción de emisiones para 2030 del PNIEC.
- Generación de empleo: 30.000 empleos adicionales de valor añadido (con desarrollo profesional, trayectoria, versatilidad, y poder adquisitivo competitivo) para 2024.
- Mantener la capacidad industrial manufacturera e innovadora eólica en España, como *hub* eólico global, salvaguardando condiciones de libre mercado tanto para materias primas eólicas como para productos eólicos manufacturados.
- Posicionar a España como el principal *hub* europeo de experimentación en eólica marina flotante.

### El futuro del sector eólico en el mundo

En 2019, se han instalado 59 nuevos GW en el mundo. De esta manera, a finales de 2019, la potencia eólica instalada había alcanzado los 651 GW. España es el quinto país con mayor potencia eólica instalada a nivel mundial, tras China (236 GW, 36%), EE.UU. (105 GW, 16%), India (38 GW, 6%) y Alemania (61 GW, 9%). El esperable incremento de la potencia instalada tanto a nivel nacional como internacional permitirá a las compañías españolas incrementar de forma relevante su actividad en los próximos años. Según las previsiones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la potencia eólica instalada ascenderá a 1.914 GW en 2040, lo que supondría un incremento del 194% respecto a 2019. A 2025, se espera una potencia instalada de 978 GW, con un incremento de 327 GW.

Se abren grandes oportunidades para los agentes del sector eólico español, que gozan de gran reputación a nivel internacional, y que ya tienen mucha experiencia en la actividad exterior y en exportar sus productos. El nuevo rumbo que está tomando el mercado nacional español les permitirá mantener el nivel tecnológico demandado a nivel mundial.

### Contribución del Sector Eólico al Producto Interior Bruto | Wind Power Sector Contribution to GDP



As regards the downward effect of wind power on electricity market prices: the use of wind power has represented savings for the system valued at €25.035bn for the period 2012-2019. Over 2019 as a whole, the reduction in the wholesale market price has been 6 €/MWh, resulting in a saving for an average consumer with a consumption of 1,500 MWh on Tariff AT1 of €3,115 per year.

### How wind power will help the economic reconstruction in Spain

- Incorporating 10 GW of new capacity on the peninsular to 2024, through wind power auctions or other schemes and mechanisms.
- Repowering up to 5 GW of wind power to 2025.
- Mobilising over €2.5bn in average annual investments to 2024.
- Reducing the overall emissions reduction target of the NECP for 2030 by more than 10%.
- Creating jobs: 30,000 additional added value jobs (with professional development, careers, versatility and competitive acquisitive power) by 2024.
- Maintaining industrial manufacturing and wind power innovation capacity in Spain, as a global hub, safeguarding free market conditions for both raw materials and manufactured wind power products.
- Positioning Spain as Europe's leading hub in floating offshore wind power experimentation.

### The future of the global wind power sector

59 new GW were installed worldwide last year, resulting in a total installed wind power capacity of 651 GW by the end of 2019. Spain is the fifth country with the most wind capacity installed at global level, behind China (236 GW, 36%), the US (105 GW, 16%), India (38 GW, 6%) and Germany (61 GW, 9%). The expected increase in installed capacity at both national and international level will allow Spanish companies to significantly augment their activity in the coming years. According to forecasts from the International Energy Agency (IEA), global installed wind power capacity will rise to 1,914 GW in 2040, which would mean an increase of 194% compared to 2019. By 2025, an installed capacity of 978 GW is expected, with an increase of 327 GW.

Huge opportunities are opening up for Spanish wind power sector agents, who are highly reputed at international level, given their prior extensive experience in working abroad and the export of their products. The new direction in which Spain's domestic market is heading will allow them to maintain the technological level required at global level.

# LA REGIÓN IBÉRICA COMO EJE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LIDERAZGO INDUSTRIAL EN EL CAMPO DE LA EÓLICA MARINA FLOTANTE

UN NUEVO ESTUDIO LANZADO POR EIT INNOENERGY PONE DE MANIFIESTO QUE ESPAÑA Y PORTUGAL TIENEN VENTAJAS COMPETITIVAS ÚNICAS Y UN ENORME POTENCIAL PARA CONVERTIRSE EN UN CENTRO LÍDER MUNDIAL EN EÓLICA MARINA FLOTANTE. EL ESTUDIO, TITULADO “IBERIA AS A HUB FOR TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND INDUSTRIAL LEADERSHIP IN THE FIELD OF FLOATING WIND OFFSHORE ENERGY”, HA SIDO ENCARGADO A LA CONSULTORA INDEPENDIENTE ENZEN Y SEÑALA QUE EL DESARROLLO DE ESTA INDUSTRIA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA DURANTE LAS PRÓXIMAS DOS DÉCADAS SUPONDRÍA UN IMPACTO SOCIOECONÓMICO CONSIDERABLE, CREANDO HASTA 50.000 PUESTOS DE TRABAJO DE ALTA CUALIFICACIÓN (DE LOS CUALES 60% SERÍAN DIRECTOS Y EL RESTO INDIRECTOS) Y UN VOLUMEN DE NEGOCIO QUE PODRÍA ALCANZAR LOS 5.000 M€ DE FACTURACIÓN ANUAL EN 2030, CON MÁS DE UN TERCIO DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DE LA EXPORTACIÓN.

Las predicciones de los principales expertos internacionales del sector energético apuntan a que durante esta década se va a producir el despegue global de la eólica marina flotante. Se trata de un sector con un enorme potencial y en el que los primeros en posicionarse tendrán enormes ventajas competitivas y grandes posibilidades de liderar el mercado. Por ahora, las regiones más relevantes son Europa, Norteamérica y Asia (China, Japón y Corea). Pero, desde EIT InnoEnergy, conscientes de las ventajas competitivas de España y Portugal y también conociendo a muchos de los primeros actores que ya están impulsando proyectos pioneros en este ámbito, han querido analizar el potencial real de la Península.

## Tecnología eólica marina flotante

En base al análisis de las tecnologías actuales, se espera que los flotadores semisumergibles y las boyas tipo *spar* sean las tecnologías que abrirán el mercado, por su avanzada etapa de desarrollo y su probado desempeño en aplicaciones de petróleo y gas. Sin embargo, se están desarrollando otras tecnologías, siendo la región ibérica un ejemplo relevante de desarrollo tecnológico.

Dada su aplicabilidad, se espera que la eólica marina flotante sea una tecnología de generación de energía a escala de red en lugar de una tecnología de nicho. Sin embargo, existen aplicaciones o nichos específicos en los que la eólica marina flotante ya puede tener



# THE IBERIAN REGION AS A HUB FOR TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND INDUSTRIAL LEADERSHIP IN THE FIELD OF FLOATING OFFSHORE WIND

A NEW STUDY LAUNCHED BY EIT INNOENERGY SHOWS THAT SPAIN AND PORTUGAL ENJOY UNIQUE COMPETITIVE ADVANTAGES AND HAVE A HUGE POTENTIAL TO BECOME A GLOBAL LEADER IN FLOATING OFFSHORE WIND ENERGY. COMMISSIONED BY INDEPENDENT CONSULTANCY ENZEN, THE STUDY, “IBERIA AS A HUB FOR TECHNOLOGY DEVELOPMENT AND INDUSTRIAL LEADERSHIP IN THE FIELD OF FLOATING WIND OFFSHORE ENERGY”, INDICATES THAT THE DEVELOPMENT OF THIS INDUSTRY ON THE IBERIAN PENINSULA OVER THE NEXT TWO DECADES WOULD REPRESENT A SIGNIFICANT SOCIO-ECONOMIC IMPACT, CREATING UP TO 50,000 HIGHLY QUALIFIED JOBS (OF WHICH 60% WOULD BE DIRECT AND THE REMAINDER INDIRECT) AND A BUSINESS VOLUME THAT COULD ACHIEVE AN ANNUAL TURNOVER OF €5Bn BY 2030, WITH OVER ONE THIRD OF THE REVENUE COMING FROM EXPORTS.

The predictions of the leading international experts in the energy sector suggest that floating offshore wind energy (FOWE) will take-off globally during this decade. It is a sector with enormous potential in which the first to position themselves will benefit from huge competitive advantages and great possibilities to lead the market. For now, the most important regions are Europe, North America and Asia (China, Japan and South Korea). However, EIT InnoEnergy, aware of the competitive advantages of Spain and Portugal, as well as knowing many of the leading agents that are already promoting pioneering projects in this field, wanted to analyse the real potential the Peninsula holds.

## Floating offshore wind technology

Based on the analysis of current technologies, semi-submersible platforms and spar buoys are expected to be the market openers, motivated by their advanced stage of development and their proven performance in oil & gas applications. However other technologies are being developed and the Iberian region is an important example of technology development.

Given its applicability, FOWE is expected to become a grid-scale power generation technology rather than a niche market. However, there are specific applications or niches where FOWE may already have a business case, such as blue economy development initiatives, island communities that are heavily reliant on oil imports for electricity generation or offshore facilities (such as Equinor - Hywind Tampen).

Current LCOE levels for FOWE are yet not competitive compared to other generation technologies. However, significant cost reductions are expected in the coming years which will bring down the LCOE by an average of 66%.

## The floating offshore wind market

The growth of FOWE will be greater compared to other technologies in the past as the energy transition is already a reality; renewable energy sources are required to



un caso comercial, como iniciativas de desarrollo de la economía azul, comunidades insulares que dependen en gran medida de las importaciones de petróleo para la generación de electricidad o instalaciones en alta mar (por ejemplo, Equinor - Hywind Tampen).

Los niveles actuales de LCOE de la eólica marina flotante aún no son competitivos con otras tecnologías de generación; sin embargo, se esperan importantes reducciones de costes en los próximos años, lo que reducirá el LCOE en un 66% en promedio.

### El mercado eólico marino flotante

El crecimiento de la eólica marina flotante será mayor en comparación con el de otras tecnologías en el pasado, debido a que: la transición energética ya es una realidad, las renovables son necesarias para cumplir con los objetivos a nivel nacional y el contexto internacional está fomentando la inversión en renovables.

El tiempo de madurez de la eólica marina es más corto que el de otras tecnologías renovables en el pasado, ya que es una combinación de diferentes elementos tecnológicos de otras industrias (principalmente eólica y petróleo y gas en alta mar).

WindEurope estima 450 GW de energía eólica marina para 2050 con el fin de satisfacer el 30% de la demanda de electricidad de Europa en 2050. Se prevé que entre 100 y 150 GW de sean de eólica flotante. Según este análisis, la península ibérica podría instalar 22 GW de eólica marina flotante, 13 GW en España y 9 GW en Portugal.

En la región ibérica se están desarrollando varias tecnologías de eólica marina flotante, hay capacidad disponible y potencial suficiente de recursos; sin embargo, no hay grandes proyectos planificados en el futuro cercano. Por tanto, deben eliminarse las barreras apoyando la profesionalización, la cooperación en el sector y creando un mayor apoyo regulatorio; y se deben activar impulsores.

Por el lado de la oferta, la región ibérica ya ha dado pasos importantes; por ejemplo, un astillero español ha construido las estructuras flotantes para algunos de los proyectos de eólica marina más relevantes.

Se requerirá demanda local de proyectos para fortalecer las capacidades existentes, impulsar la industria y aprovechar la ventaja de ser el primero en actuar; y la región ibérica ya tiene presencia en toda la cadena de valor de la eólica flotante. Este es un requisito para impulsar a Iberia para convertirse en un *hub*.

Los factores clave para impulsar la eólica marina flotante en la península Ibérica a corto plazo son un marco regulatorio de apoyo para el desarrollo de proyectos, junto con financiación y apoyo específicos para el desarrollo de tecnología local.



meet national level objectives; and the international context is encouraging investment in renewable energies.

Time to maturity is shorter for FOWE compared to other renewable technologies, as it combines different technological elements from other industries (primarily from wind power and offshore oil & gas).

WindEurope estimates 450 GW of offshore wind by 2050 to meet 30% of Europe's electricity demand in 2050 and between 100 and 150 GW of these are expected to be FOWE. According to this analysis, Iberia could install 22 GW of FOWE: 13 GW in Spain and 9 GW in Portugal.

Several FOWE technologies are being developed in the Iberian region. Despite available capacity and sufficient resource potential, no large projects are being planned in the foreseeable future. Therefore, barriers must be eliminated by supporting professionalisation, sector cooperation and the creation of stronger regulatory support, in addition to activating drivers.

The Iberian region has already taken significant steps on the supply side, for instance, a Spanish shipyard has constructed the floating structures for some of the most important FOWE projects.

Local demand for projects will be required to strengthen existing capabilities, to boost the industry and leverage the first-mover advantage Iberia already has across the FOWE value chain. This is a requirement in order to propel the region towards achieving a hub position.



The key drivers for boosting FOWE in Iberia in the short-term are a supportive regulatory framework for project development, together with specific finance and support for local technology development.

FOWE development in the medium- and long-term will be driven by LCOE reduction, resulting in increased competitiveness against other RES; the sustainability of a supportive regulatory framework; and the establishment of clear national objectives for ocean energy.

## UN MODELO NOVEDOSO PARA ANALIZAR, CONTROLAR Y CALCULAR LA VIDA REMANENTE DE CUALQUIER TIPO DE AEROGENERADOR

LIFEX ES UNA METODOLOGÍA QUE ANALIZA LOS AEROGENERADORES CON EL OBJETIVO DE EXTENDER SU VIDA ÚTIL MEDIANTE LA PREDICCIÓN DE FALLOS, LA CREACIÓN DE UN MODELO ECONÓMICO OPTIMIZADO, EL DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO DINÁMICO Y PREDICTIVO Y UN ESCALADO EFICIENTE DE LOS AEROGENERADORES. EL PROYECTO, DESARROLLADO POR ALTRAN, FUE PREMIADO RECIENTEMENTE CON EL “PREMIO EOLO 2020 DE INNOVACIÓN” QUE OTORGA LA ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA (AEE).

Altran plantea el proyecto I+D+i LIFEX (acrónimo de *Life Extension*), que desarrolla un sistema que caracteriza de forma representativa la influencia de los parámetros de operación y de diseño de los aerogeneradores en la vida útil esperada de los equipos y componentes principales, que permite obtener la estimación de vida de elementos estructurales a través del análisis de fatiga, desgaste y el efecto del factor de disponibilidad de la máquina, además de presentar un plan de mantenimiento dinámico utilizando algoritmos de predicción de fallos que optimicen los costes de operación y mantenimiento.

La finalidad principal de LIFEX es ser una solución objetivamente más avanzada con respecto a lo existente en la actualidad, basándose en un modelo que puede ser utilizado para cada tipo de aerogenerador complementariamente a la información proporcionada por cada fabricante. Para ello el proyecto consta de:

- Una metodología propia para la estimación de la extensión de vida: se utiliza el modelo de un aerogenerador para obtener la velocidad rotacional, ángulo de *pitch*, potencia, par y ángulo de *yaw*, a los que se aplican métodos de inteligencia artificial para realizar una optimización de variables, utilizando datos obtenidos de un aerogenerador real. Con esto, se obtienen nuevas variables correladas que son introducidas en el modelo del aerogenerador, de tal manera que se puede obtener un modelo más preciso, fiable y reducir la incertidumbre en los resultados. A continuación, a los parámetros de salida de la simulación se les aplica un análisis de predicción de fallos, desgaste y análisis estructural, que aportan información para estimar la extensión de la vida del aerogenerador y sus componentes. Por último, se utiliza un modelo económico para determinar la variación de indicadores económicos.
- Algoritmos de predicción de fallos: es una innovación que se incluye en la metodología para contribuir a la estimación de vida, además de predecir fallos de componentes como el generador, sistema de *pitch* y palas, también tiene el objetivo de aportar información relevante para la herramienta de indicadores económicos. Este algoritmo tiene la capacidad de calcular y predecir la probabilidad de fallo de los componentes analizados y mostrar un indicador de fallo durante la simulación.

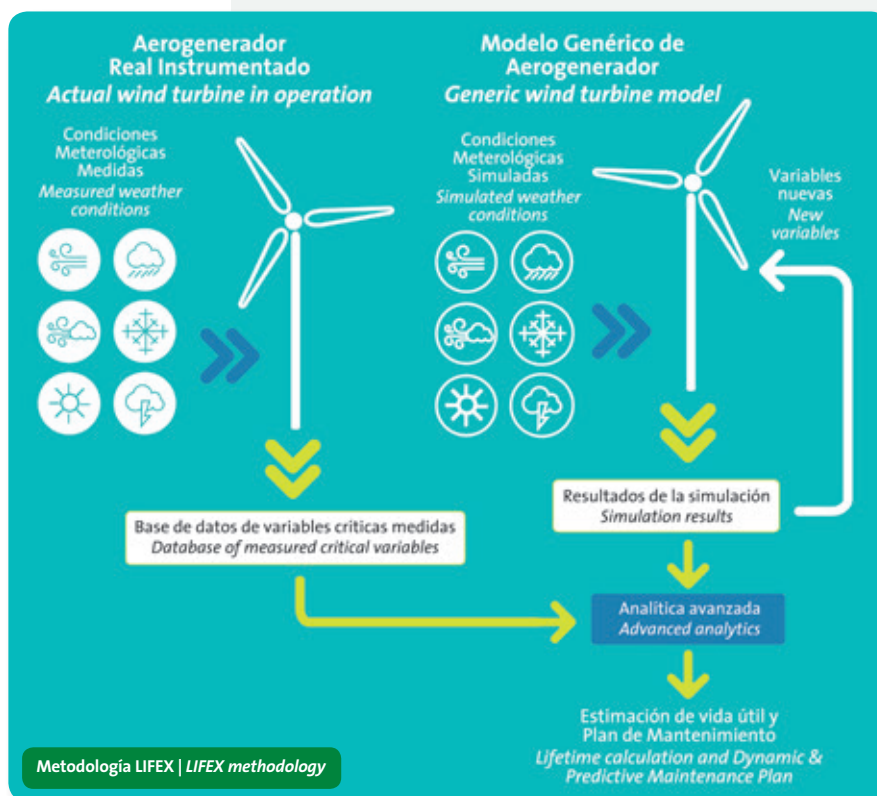
## AN INNOVATIVE MODEL FOR ANALYSING, CONTROLLING AND CALCULATING THE REMAINING LIFETIME OF ANY WIND TURBINE TYPE

LIFEX IS A METHODOLOGY THAT ANALYSES WIND TURBINES WITH THE AIM OF EXTENDING THEIR USEFUL LIFE THROUGH THE PREDICTION OF FAILURES, THE CREATION OF AN OPTIMISED ECONOMIC MODEL, THE DESIGN OF A DYNAMIC AND PREDICTIVE MAINTENANCE PLAN AND EFFICIENT WIND TURBINE SCALING. DEVELOPED BY ALTRAN, THE PROJECT HAS RECENTLY RECEIVED THE “EOLO 2020 INNOVATION AWARD” CONFERRED BY THE SPANISH WIND ENERGY ASSOCIATION (AEE).

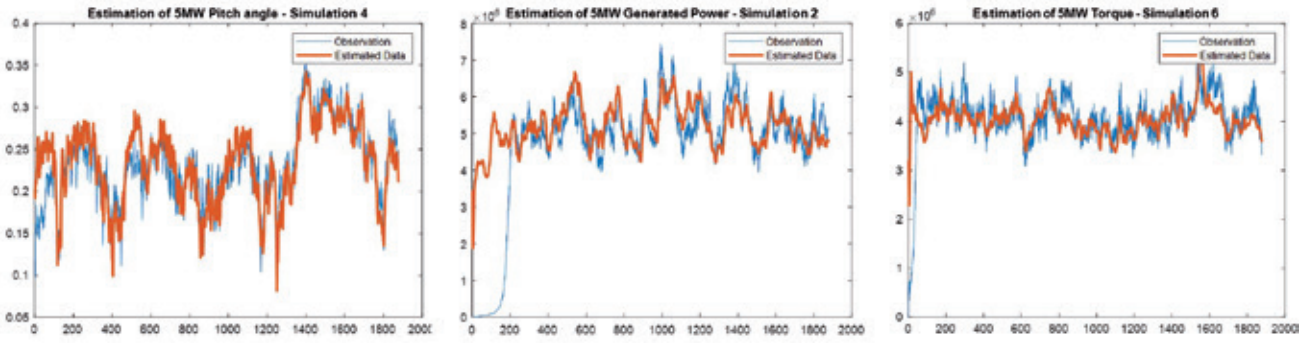
Altran has presented its LIFEX R&D+i project (acronym for Life Extension) that develops a system which provides a representative characterisation of how the operating parameters and design of wind turbines impact on the expected useful life of the equipment and main components. The system can calculate the lifetime of structural elements by analysing fatigue, wear and the effect of the availability factor of the machine, in addition to offering a dynamic maintenance plan that uses prediction failure algorithms to optimise O&M costs.

LIFEX primarily sets out to be the most objectively advanced solution as regards those that currently exist, based on a model that can be used for every type of wind turbine to complement the information provided by each manufacturer. The project comprises the following elements:

- A proprietary methodology to calculate the life extension: a model of a wind turbine is used to obtain the rotational speed, angle of pitch, output, torque and angle of yaw, to which artificial intelligence methods are applied to optimise the variables, using data obtained from an actual wind turbine. New correlated variables are thereby obtained, which are entered







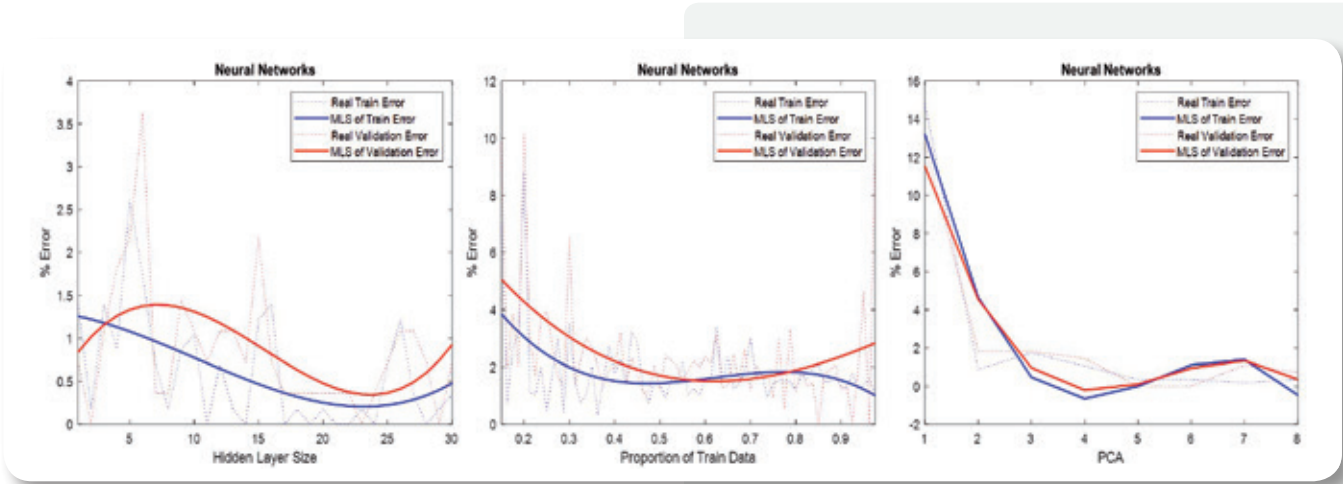
Escalado de parámetros operacionales | *Scaling operational parameters*

- Algoritmos de desgaste: este algoritmo es otra de las novedades que se incorpora en la metodología de estimación de vida LIFEX, que se aplica utilizando series temporales, específicamente de vibraciones, con el objetivo principal de predecir en qué momento el elemento puede presentar un desgaste. Se utilizan series temporales de datos y se les aplican métodos de inteligencia artificial, que junto a un algoritmo de desgaste exponencial permite obtener una evolución del desgaste del elemento y determinar el tiempo de vida que tiene hasta el fallo, contribuyendo a reducir la incertidumbre del cálculo de la estimación de vida del aerogenerador.
- Algoritmos de escalado: se realiza el escalado del aerogenerador aplicando un método innovador en el que se utiliza un modelo base de un aerogenerador para escalarlo a uno de mayor potencia utilizando métodos de Redes Neuronales Recurrentes (RNN), específicamente las *Long Short-Term Memory* (LSTM). Estas redes neuronales tienen la capacidad de hacer pequeñas modificaciones a la información que fluye a través de un mecanismo conocido como estados celulares. De esta manera, la LSTM puede recordar u olvidar elementos selectivamente, permitiendo obtener resultados con mayor precisión. Una vez aplicados los modelos de LSTM, se obtienen variables operacionales escaladas como el ángulo de *pitch*, potencia, par, velocidad rotacional y las cargas generadas.
- Capacidades de cálculo de fatiga de aerogeneradores en elementos estructurales: el análisis estructural está integrado en la metodología de extensión de vida, el cual se ejecuta con simplicidad y de forma automatizada. Este análisis se realiza en dos fases principales, una de fatiga donde se aplica el método de *Rainflow* y se obtienen los ciclos acumulados y, por otra parte, se realiza un análisis de vida y disponibilidad, donde se obtiene el daño equivalente, daño acumulado y tiempo de fallo. Este análisis permite reducir la incertidumbre actual en los análisis de fatiga gracias a la optimización y correlación de variables en el modelo.
- Plan de mantenimiento dinámico y predictivo: por último, LIFEX proporciona una herramienta de análisis de indicadores económicos, capaz de calcular el CAPEX, OPEX, LCOE y posteriormente optimizarlos contemplando la probabilidad de fallo obtenido a partir del algoritmo de predicción de fallos. A partir de este cálculo, se determina el elemento que está presentando el fallo y la gravedad del mismo utilizando el indicador *Mean Time To Failure* (MTTF). Con estos resultados se realiza un plan de mantenimiento dinámico y predictivo contemplando el impacto que éste genera en el OPEX y el LCOE.

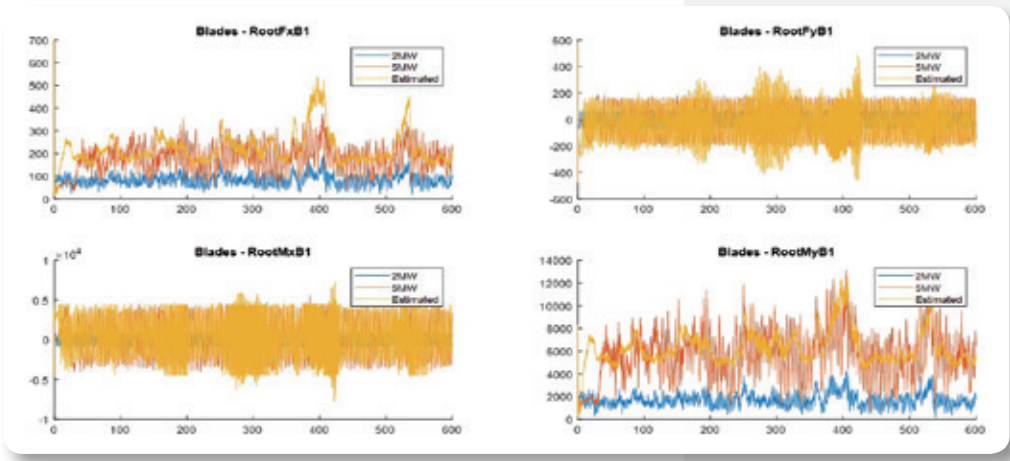
A pesar de la incertidumbre tecnológica latente asociada a lo largo del desarrollo del proyecto, fue posible desarrollar la metodología de extensión de vida de tres configuraciones de aerogeneradores diferentes (275 kW, 2 MW y 5 MW), permitiendo la integración de algoritmos de postprocesamiento altamente complejos - análisis de fatiga de múltiples elementos estructurales, desgaste, predicción de fallos de componentes, ley de escalado y la herramienta de indi-

into the model wind turbine so that a more accurate and reliable model can be achieved, reducing uncertainty over the outcome. Next, a failure prediction analysis, wear and structural analysis are applied to the simulated output parameters, providing information to calculate the life extension of the wind turbine and its components. Lastly, an economic model is used to determine economic indicator variations.

- Failure prediction algorithms: this innovation was incorporated into the methodology to help to calculate the lifetime, in addition to predicting failures in the different components, such as the generator, pitch system and blades, with the aim of providing relevant information for the economic indicators tool. This algorithm can calculate and predict the probability of failure of the components analysed, displaying a failure indicator during the simulation.
- Wear algorithms: this algorithm is another of the innovations built into the LIFEX life extension calculation methodology. It is applied using time series, specifically vibrations, with the main aim of predicting the moment at which the component could show signs of wear. Data time series are used to which AI methods are applied so that, along with an exponential wear algorithm, an evolution of the wear of an element can be obtained, calculating the remaining lifetime of the component until the failure occurs. This helps to reduce uncertainty over the lifetime estimation calculation of the wind turbine.
- Scaling algorithms: the wind turbine is scaled by applying an innovative method that uses a base model of a wind turbine and scaling it up to one with a larger output using Recurrent Neural Network (RNN) methods, specifically the Long Short-Term Memory (LSTM). These neural networks make small modifications to the information that flows through a mechanism, known as cellular states. As a result, the LSTM can selectively remember or forget elements, thus achieving more accurate results. Once the LSTM models have been applied, scaled operational variables are obtained, such as the angle of pitch, output, torque, rotational speed and the loads generated.
- Ability to calculate wind turbine fatigue in structural elements: the structural analysis is integrated into the life extension methodology, which is simply and automatically executed. This analysis takes place in two main phases: one on wear where the Rainflow method is applied to obtain the cumulative cycles; and the other, a lifetime and availability analysis which obtains the equivalent damage, accumulated damage and time to failure. This analysis reduces uncertainty as regards current wear analyses, by optimising and correlating the variables in the model.
- Dynamic and predictive maintenance plan: lastly, LIFEX provides an economic indicator analysis tool, able to calculate the CAPEX, OPEX and LCOE and subsequently optimise them, taking into consideration the probability of failure obtained from the failure prediction algorithm. Based on this calculation, the element causing the failure, in addition to its severity, is identified by using the Mean Time To Failure indicator (MTTF). Based on these results, a dynamic and predictive maintenance plan is drawn up



Selección de la red neuronal | *Selecting the neural network*



Estimación de cargas aplicando el método de escalado | *Load estimation applying the scaling method*

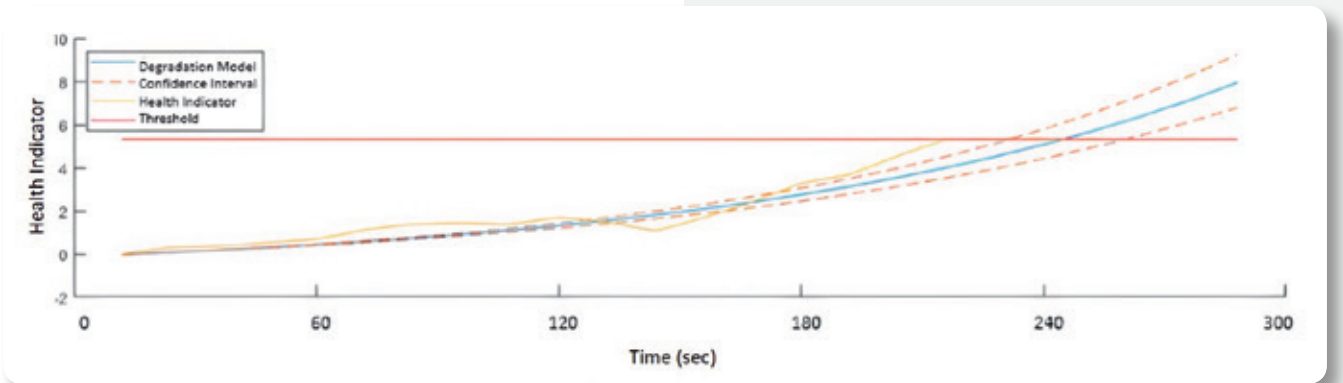
cadres económicos - que son responsables de estimar la extensión de vida útil del aerogenerador.

Unificar el análisis de todos estos algoritmos desarrollados permite una mayor estimación de fiabilidad, precisión y reducción de la incertidumbre, destacando que actualmente no existe una herramienta en el mercado enfocada a los activos eólicos que permita el análisis múltiple de los aerogeneradores como lo hace LIFEX, por lo que se podría concluir que se trata de una metodología completamente innovadora.

considering its impact on the OPEX and LCOE.

Despite the associated latent technological uncertainty during project development, three configurations of the life extension methodology for different wind turbine outputs (275 kW, 2 MW and 5 MW) were in fact developed. These have enabled the integration of highly complex post-processing algorithms – the wear analysis of multiple structural elements, wear and tear, component failure prediction, a scaling law and the economic indicator tool - that are responsible for calculating the life extension of the wind turbine.

Bringing together the analysis of all these algorithms results in an enhanced estimate of reliability and accuracy, as well as reducing uncertainty. No tool currently exists on the market specifically designed for wind power assets such as LIFEX that allows for the multiple analysis of wind turbines, which leads us to conclude that it does indeed represent a completely innovative methodology.





**Diego Cugat**  
 Consultor Experto en Eólica, Altran España  
*Wind Power Expert Consultant, Altran España*



## Evaluación de extensión de vida desde una sola fuente

Después de 20 años de operación muchos aerogeneradores están llegando al final de su vida útil. Sin embargo, muchos de ellos ofrecen potencial para un funcionamiento ampliado rentable y seguro. TÜV SÜD explica cómo un informe de evaluación completo proporciona a los gestores y propietarios certeza para parques eólicos completos.

Una vez finaliza la vida útil, la repotenciación no siempre es factible; mientras tanto, puede que se hayan impuesto nuevos límites de distancia o que las áreas se hayan convertido en zonas de conservación de la naturaleza. Si bien la construcción de nuevos aerogeneradores está prohibida en estos casos, los aerogeneradores existentes disfrutan de derechos adquiridos. Además, muchos aerogeneradores tienen condicionantes de diseño, dependiendo de los parámetros ambientales del sitio y de las condiciones del viento y la turbulencia; en estos casos, la extensión de vida antes del desmantelamiento es la solución obvia que además tiene en cuenta la sostenibilidad.

BWE desarrolló una buena base en colaboración con fabricantes, propietarios y gestores de parques eólicos, expertos, autoridades y juristas. BWE define los criterios para una operación segura y rentable, apoyando así el aprovechamiento sostenible de la energía eólica. La extensión de vida está diseñada para revelar los esfuerzos a los que un aerogenerador ha estado expuesto realmente a lo largo de su vida útil. Este parámetro está determinado por la interacción de las condiciones relacionadas con el sitio, las reservas de carga y el estado real de reparación del aerogenerador.

La extensión de vida consta de dos partes, una parte analítica y una práctica. La parte analítica utiliza el diseño del aerogenerador definido en las pruebas de tipo y las condiciones reales del sitio para calcular una vida útil teórica. Esta vida útil se puede extender reemplazando componentes o usando medidas de monitorización. La parte práctica prevé inspecciones periódicas a intervalos regulares y se centra en particular en los componentes que soportan cargas, desde las palas hasta la cimentación, pero también cubre los equipos de seguridad, el sistema de control y los sistemas de freno. La comunicación entre los expertos involucrados en la encuesta se registra en un informe general que resume los resultados de la evaluación.

### Un informe de evaluación para toda la cartera

Determinar la vida útil máxima de cada aerogenerador individualmente puede no ser rentable. Esto aplica en particular si las condiciones del lugar son homogéneas para varios aerogeneradores. Si el objetivo es, por ejemplo, continuar operando el aerogenerador durante un período limitado hasta la repotenciación, la agrupación ahorra tiempo y dinero. Por el contrario, la evaluación individual tiene mucho sentido si el objetivo es alcanzar la máxima extensión de vida para cada aerogenerador.

La evaluación comprende un análisis teórico de la fase de servicio anterior, la inspección *in situ* y el cálculo posterior de la vida restante. Los requisitos relacionados con la estructura y el rendimiento

## Lifetime extension assessment from a single source

After 20 years of operation, many wind turbines are nearing the end of their design life. Nevertheless, many of these turbines offer the potential for profitable and safe continued operation. TÜV SÜD explains how a comprehensive assessment report provides wind farm managers and owners with certainty for entire wind farms.

Once the service life expires, repowering may not always be feasible: new distance limits may have been imposed or areas changed into nature conservation zones in the meantime. While the construction of new wind turbines is prohibited in these cases, existing turbines fall under a grandfathering arrangement. In addition, many wind turbines have design reserves, depending on environmental parameters at the site and on wind and turbulence conditions.

In these cases, a lifetime extension before final dismantling is the obvious solution that also caters to sustainability.

A good basis has been developed by BWE, working with manufacturers, wind farm owners and managers, experts, authorities and legal experts. BWE defines the criteria for safe and profitable operation, thereby supporting the sustainable harnessing of wind energy. Lifetime



extension is designed to reveal the actual amount of stress to which a wind turbine has been exposed throughout its lifetime. This parameter is determined by the interaction of site-related conditions, load reserves and the wind turbine's actual state of repair.

Lifetime extension comprises two parts, one analytical and the other, practical. The analytical element uses the wind turbine design defined in type testing and the actual conditions at the site to calculate a theoretical lifetime. This lifetime can be extended by replacing components or using monitoring measures. The practical element provides for periodical inspections at regular intervals and particularly focuses on load-absorbing components, from rotor blades to tower foundations, in addition to covering safety equipment, the control system and brake systems. Communications between the experts involved in the survey is recorded in an overall report summarising the assessment results.

### One assessment report for the entire portfolio

Determining the maximum service life of each wind turbine individually may not be cost-effective. This particularly applies where the site conditions of several wind turbines are homogeneous. If the objective is, for example, to continue operating the wind turbine over a limited period until repowering, clustering will save time and money. By contrast, individual assessment makes good sense if the goal is to achieve a maximum life extension for every single turbine. Assessment comprises a theoretical analysis of the past service



de la extensión de vida se pueden encontrar en la norma EN 61400-1 y la norma DNVGL-ST-0262. Las condiciones del diseño original sirven como punto de partida.

Los expertos obtienen una imagen detallada del historial de servicio del parque eólico consultando datos meteorológicos y de rendimiento y basándose en la documentación técnica, los registros de mantenimiento, reparación e inspección. Las condiciones relacionadas con el sitio también incluyen las turbulencias generadas por las palas y que afectan a los aerogeneradores cercanos.

Basándose en los resultados del análisis teórico, los expertos llevan a cabo una verificación específica de los componentes que soportan cargas en la inspección *in situ*, con especial atención al estado del aerogenerador. Con la experiencia adecuada, la corrosión y el agrietamiento en el material se pueden identificar y evaluar rápidamente.

La simulación por ordenador proporciona información sobre la vida restante disponible hasta los límites de carga de diseño y señala las medidas que pueden ser necesarias para continuar la operación. Para ello, considera las condiciones de diseño según las pruebas de tipo, así como las condiciones en el sitio y las tensiones reales.

Dependiendo del objetivo de extensión de vida, es decir, si es por un período definido o la extensión máxima, junto con las condiciones del sitio, suelen ser suficientes pequeñas reparaciones o la monitorización dedicada para garantizar un funcionamiento seguro continuo del aerogenerador durante varios años. Los cables desgastados y los daños superficiales relacionados con el clima, como la corrosión o la capa protectora descascarada, son fáciles de reparar.

### Confíe en la experiencia desde una etapa temprana

En TÜV SÜD, los informes de evaluación de extensión de vida son elaborados conjuntamente por expertos de tres disciplinas trabajando en estrecha colaboración. Los equipos permanentes garantizan la continuidad y la comunicación fluida. Las interfaces se ajustan con precisión y los procesos se mejoran continuamente. Los informes, en gran parte automatizados, cumplen con todos los requisitos de BWE. Para la simulación por ordenador y los cálculos de carga, los expertos utilizan *software* industrial establecido. Una aplicación desarrollada internamente admite la documentación *in situ* y utiliza los datos recopilados para generar automáticamente un informe de evaluación.

El método estandarizado de TÜV SÜD no solo es rentable y rápido: un informe puede estar disponible en cuatro semanas. Los gerentes también se benefician de poder obtener un informe completo de una sola fuente que cubre todas sus instalaciones. Esto no solo mejora la fiabilidad de sus procesos de planificación, ya que las inversiones necesarias para obtener el permiso para la ampliación de la operación se vuelven transparentes y calculables. Finalmente, el documento claro y fácilmente comprensible facilita el procedimiento de licencia.

La experiencia ha demostrado que incluso los parques eólicos con diferentes tipos de aerogeneradores a menudo pueden considerarse como un único complejo, lo que genera sinergias y permite que un único informe de evaluación abarque todo un parque eólico en condiciones específicas. Para una planificación fiable, los gestores de parques eólicos deben encargar el informe de evaluación en una etapa temprana, seis meses antes finalizar la vida útil de diseño.



phase, on-site inspection and the subsequent calculation of lifetime reserves. Requirements concerning lifetime extension structure and performance can be found in the EN 61400-1 standard and the DNVGL-

ST-0262 standard. The original design conditions serve as the starting point.

The experts obtain a detailed picture of the wind farm's service history by consulting weather and performance data and by drawing on technical documentation, maintenance, repair and inspection records. Site-related conditions also include the turbulence generated by the rotor blades and its impact on nearby turbines.

Based on the results of the theoretical analysis, the experts carry out a dedicated verification of load-absorbing components via an on-site inspection, with particular focus on the condition of the turbine. With the appropriate experience, corrosion and cracking can be quickly identified and assessed.

A computer simulation provides information on the available lifetime reserves up to design load limits and indicates measures that may be necessary for continued operation. For this purpose, it considers the design conditions according to type testing as well as site conditions and actual stresses.

Depending on the lifetime extension objective, i.e. a lifetime extension for a defined period or a maximum lifetime extension in combination with the site conditions, small repairs or dedicated monitoring is often enough to ensure the continued safe operation of the wind turbine over several years. Worn cables and weather-related surface damage, such as corrosion or flaking protective coating, are easy to repair.

### Reliance on expertise from an early stage

At TÜV SÜD, lifetime extension assessment reports are drawn up jointly by experts from three disciplines working closely together. Permanent teams ensure continuity and smooth communication. Interfaces are fine-tuned and processes continually improved. Largely automated reporting fulfils all BWE requirements. For computer simulation and load computations, the experts use established industrial software. An app developed in-house supports on-site documentation and uses the data collected to automatically generate an assessment report.

TÜV SÜD's standardised method is both cost-effective and fast – a report can be available within four weeks. Managers also benefit from being able to obtain a complete report covering all their installations from a single source. This improves the reliability of their planning processes, as the investment required for obtaining the permit for continued operation becomes transparent and calculable. Finally, the clear and easy-to-understand document facilitates the licensing procedure.

Experience has shown that even wind farms with different turbine types can often be regarded as one whole complex, giving rise to synergy effects and enabling a single assessment report to cover an entire wind farm under specific conditions. For reliable planning, wind farm managers should commission the assessment report at an early stage – six months before expiry of the design life at the latest.



## APROVECHAR LA ENERGÍA DE LOS COCHES QUE PASAN. EL PROTOTIPO DE AEROGENERADOR ALPHA 311

ALPHA 311 HA CREADO UN PROTOTIPO DE AEROGENERADOR DE EJE VERTICAL, QUE RECOLECTA LA ENERGÍA DEL VIENTO QUE SE GENERA AL PASAR EL TRÁFICO, Y QUE ES EL PRIMERO DE SU TIPO EN EL MUNDO. SU USO INNOVADOR DE INFRAESTRUCTURAS QUE YA EXISTEN EN LAS CARRETERAS PRINCIPALES, COMO ES EL CASO DE LAS COLUMNAS DE ILUMINACIÓN, NO SOLO ESTÁ DISEÑADO PARA ALIMENTAR LAS LUCES EN SÍ, SINO TAMBIÉN PARA INYECTAR EL EXCEDENTE DE ENERGÍA A LA RED PARA BENEFICIAR A LAS COMUNIDADES LOCALES.

Alpha 311 creó su primer prototipo hace dos años para averiguar si un aerogenerador sin eje, que gira alrededor de un polo estático, era una forma viable de producir energía a partir de un flujo de aire natural. Ahora, su versión Mark X se está probando en Reino Unido para monitorizar su capacidad de generación de energía, antes de comenzar las pruebas en condiciones de reales en 2021.

Los aerogeneradores están unidos a las farolas que se alinean en las zonas centrales reservadas de autopistas y autovías, utilizando la infraestructura vial existente sin impacto ambiental. El diseño de la pala de 360° permite recoger energía desde todos los ángulos, a partir del viento generado por los vehículos que pasan a ambos lados de la calzada. Un sofisticado conjunto de sensores recopila datos atmosféricos locales y el aerogenerador girará incluso cuando no haya viento. El motor de accionamiento directo reduce en gran medida el número de piezas móviles, lo que significa que con 0,4 db no se produce contaminación acústica para los residentes cercanos. Complementando las credenciales ecológicas de este concepto innovador, los propios aerogeneradores están fabricados en poliuretano 100% reciclado y fibra de carbono.

### Energía renovable en beneficio de las comunidades locales

En un momento en que los presupuestos de las autoridades locales se reducen más que nunca, los ayuntamientos necesitan formas innovadoras de ahorrar costes. Una partida importante del balance corresponde al alumbrado público, en el que Reino Unido gasta actualmente casi 1.000 M€ e Italia, una enorme cantidad de 1.700 M€. La tecnología de Alpha 311 busca alimentar estas farolas de forma gratuita utilizando energía renovable.

Los ayuntamientos ni siquiera estarían obligados a invertir en la compra de aerogeneradores. Alpha 311 alquila los aerogeneradores y los ingresos de la energía vendida a la red se dividen entre la empresa y el ayuntamiento.

En un escenario conservador, cada aerogenerador de 2 m de altura puede generar más de 6 kWh de energía por día, el equivalente a 21 m<sup>2</sup> de paneles solares. Al instalar un aerogenerador en cada columna de iluminación,

## HARNESSING ENERGY FROM PASSING CARS. THE ALPHA 311 PROTOTYPE WIND TURBINE

THE FIRST OF ITS KIND IN THE WORLD, ALPHA 311 HAS CREATED A PROTOTYPE VERTICAL SHAFT WIND TURBINE THAT HARVESTS ENERGY FROM THE WIND GENERATING BY PASSING TRAFFIC. ITS INNOVATIVE USE OF THE INFRASTRUCTURE ALREADY EXISTING ON MAJOR ROADS IN THE FORM OF LIGHTING COLUMNS IS NOT ONLY DESIGNED TO POWER THE LIGHTS THEMSELVES, BUT ALSO TO INJECT THE SURPLUS POWER BACK INTO THE GRID TO BENEFIT LOCAL COMMUNITIES.

Alpha 311 created its first prototype two years ago to find out if a shaftless wind turbine rotating around a static pole was a feasible way of producing energy in a natural airflow. Now, its Mark X version is being tested in the UK to monitor its energy generation capacity, prior to starting testing under roadside conditions in 2021.

The turbines are attached to the lighting columns that line the central reservations of dual carriageways and motorways, making use of the existing road infrastructure with zero environmental impact. The 360° blade design harvests energy from all angles, from the wind generated by passing vehicles on both sides of the carriageway. A sophisticated sensor array collects local atmospheric data and the turbine will rotate even when there is no wind. The direct drive motor greatly reduces the number of moving parts, meaning that at 0.4 Db there is no noise pollution for nearby residents. Complementing the green credentials of this innovative concept, the turbines themselves are manufactured from 100% recycled polyurethane and carbon fibre.

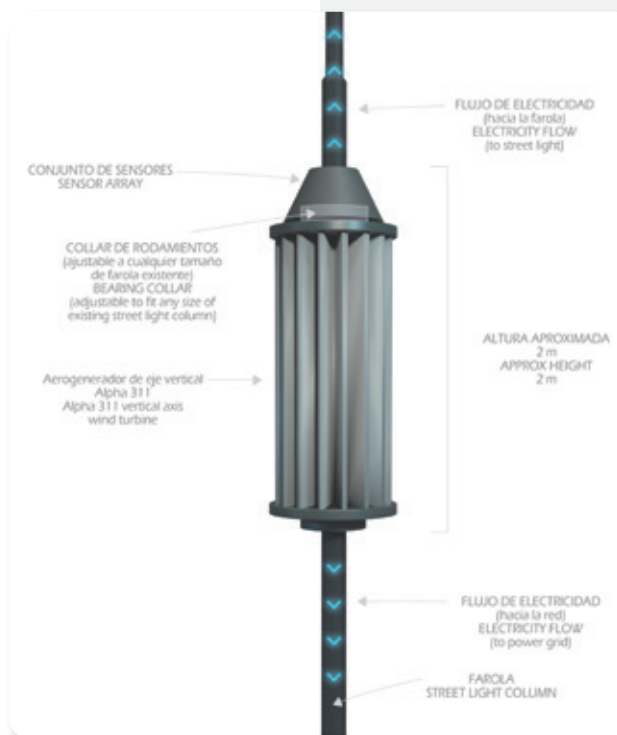
### Renewable energy to benefit local communities

At a time when local authority budgets are being squeezed more than ever, councils need innovative ways to save on costs.

One major balance sheet item corresponds to street lighting, on which the UK currently spends almost €1bn and Italy, a vast €1.7bn. Alpha 311's technology seeks to power these street lights for free using renewable energy.

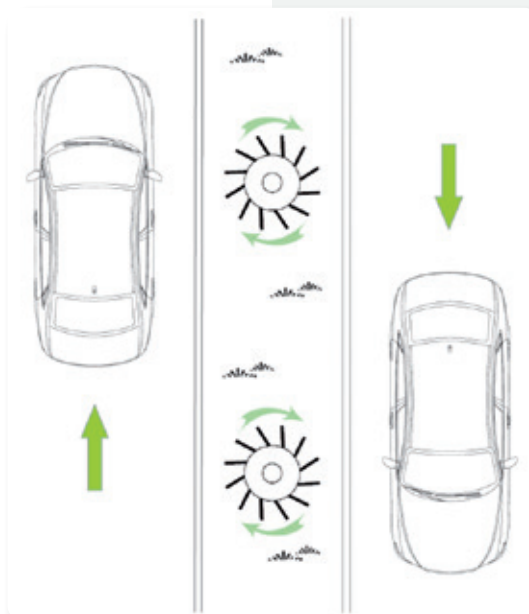
Councils would not even be required to invest in purchasing the turbines. Alpha 311 leases out the turbines and the revenue from the energy sold back into the grid is split between the company and the council.

Under a conservative case scenario, each 2-metre tall turbine can generate over 6 kWh of power per day, the equivalent to 21 m<sup>2</sup> of solar panels. By installing one turbine per lighting column, the multiplier effect is clear to see:



el efecto multiplicador es evidente: por ejemplo, un tramo de 35 km de autovía con 1.100 columnas de iluminación instaladas a lo largo de la zona central, podría generar potencialmente más de 6 MW de energía.

Además de alimentar estos postes de luz, el exceso de energía generada por cada aerogenerador se inyecta de nuevo en la red eléctrica o podría usarse para distribución local a través de microrredes, para beneficiar a las comunidades energéticas locales, las escuelas, la red de telefonía móvil en áreas rurales y multitud de aplicaciones locales. De esta manera, los ingresos de la energía renovable generada por los vehículos que pasan por la comunidad local se comparten con esa comunidad.



for example, a 35 km stretch of dual carriageway with 1,100 lighting columns installed along the central reservation, could potentially generate over 6 MW of energy.

Apart from powering their host lamp post, the excess energy generated by each turbine is injected back into the power grid or could be used for local distribution via microgrids, to benefit local energy communities, schools, the mobile phone network in rural areas and a host of local applications. In this way the revenue from the renewable energy generated by vehicles passing through the local community is shared with that community.



Barry Thompson

Director ejecutivo y cofundador de Alpha 311  
CEO and Co-founder, Alpha 311

# LA EÓLICA

## 4-5 FEBRERO 2021

De 9h  
a 14h

Organizado por:

## Y SUS MERCADOS

**Análisis con los principales expertos del sector eólico sobre:**

- Nuevas **SUBASTAS** renovables
- Retos regulatorios y económicos
- Mercados de balance y regulación
- Hibridación
- PPAs, etc

Evento online

Inscríbete ya en [www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)





**CENER**  
ADIttech

CENTRO NACIONAL DE  
ENERGÍAS RENOVABLES



# HMI

## Energy Management System de CENER

*La solución EMS para instalaciones híbridas y almacenamiento.*

Plataforma HW/SW tecnológicamente neutra creado por el Centro Nacional de Energías Renovables: CENER.

Rápida puesta en marcha y modificaciones a través de front-end de configuración fácil e intuitiva.

Incluye estrategias inteligentes avanzadas para el control de flujos de energía.

Preparado para servicios a red y optimización económica de la instalación preservando su vida útil.

Utiliza protocolos estandarizados de comunicación.

Compatible con los sistemas SCADA de planta.

Alarmas, generación automática de informes, permisos de acceso, monitorización remota...



[www.cener.com](http://www.cener.com)  
[info@cener.com](mailto:info@cener.com) /  
(+34) 948 25 28

## EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ANTE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

**TODOS LOS DÍAS PODEMOS ENCONTRAR NOTICIAS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN RELACIONADAS CON EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. DESDE DESARROLLOS PROMETEDORES DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A NIVEL DE LABORATORIO, HASTA PLANTAS GIGANTESCAS PARA DAR APOYO A LA RED. HAY POR TANTO MUCHAS ESPERANZAS PUESTAS EN ESTE SECTOR, QUE DEBE SERVIR PARA INCREMENTAR LA FLEXIBILIDAD DE LA RED, POSIBILITANDO LA INTEGRACIÓN DE INGENTES CANTIDADES DE NUEVA GENERACIÓN RENOVABLE.**

La estrategia energética europea fue diseñada a partir de tres objetivos fundamentales: seguridad de suministro, competitividad y precios asequibles, y sostenibilidad.

Si bien durante años se han priorizado claramente los dos primeros puntos, los objetivos de descarbonización cada vez más exigentes que han sido fijados para 2030 y 2050 han convertido el objetivo de la sostenibilidad en la prioridad absoluta a día de hoy. La Unión Europea aspira a ser neutral desde el punto de vista climático para el año 2050, a convertirse en una economía con cero emisiones de gases de efecto invernadero. Este fin es el núcleo del Pacto Verde Europeo y está en consonancia con el compromiso de la UE respecto a la propuesta de acción climática mundial en el marco del Acuerdo de París. En la práctica este objetivo implica la incorporación de forma masiva y generalizada de las energías renovables en el sistema, así como una electrificación de todos los sectores productores de emisiones. Se trata de un nuevo escenario en el que el almacenamiento energético en todas sus vertientes va a jugar un papel relevante y decisivo.

La UE quiere seguir liderando el impulso hacia la sostenibilidad a nivel mundial, tal y como ha venido haciendo en las últimas décadas, lo cual estratégicamente supone posicionarse en primera línea ante la transformación tecnológica que ello conlleva, por lo que los centros tecnológicos y de investigación y las empresas europeas deben ser actores relevantes de esta transición.

Sería un grave error no aprovechar la oportunidad de desarrollo tecnológico que se presenta. Por poner un ejemplo del sector del almacenamiento, la gran mayoría de las celdas de baterías de litio se fabrican actualmente en países asiáticos. Por tanto, si bien dicha tecnología puede servir para cubrir aplicaciones interesantes, tanto dentro como fuera de la red eléctrica, conlleva que el impacto económico en empresas europeas y, por lo tanto, en la creación de empleo derivado, se vea claramente reducido.

Afortunadamente el almacenamiento de energía ha ido ganando terreno en las políticas de apoyo europeas. Mientras que tradicionalmente ni siquiera existía el concepto de tecnologías de almacenamiento expresadas como tal, actualmente se les ha dotado de gran protagonismo para alcanzar los objetivos de sostenibilidad, avanzando en la creación de incentivos y de una estructura de mercado favorable para su desarrollo. Como apunte, el Paquete

Batería de flujo de vanadio 50 kW, 4 horas, instalada en la microrred Atenea | 50 kW, 4-hour, vanadium flow battery, installed in the Atenea microgrid.

## ENERGY STORAGE IN THE ENERGY TRANSITION

**EVERY DAY THE MEDIA CONTAINS NEWS ABOUT ENERGY STORAGE. FROM PROMISING DEVELOPMENTS OF NEW TECHNOLOGIES AT LABORATORY LEVEL, TO GIGANTIC PLANTS TO SUPPORT THE GRID. AS A RESULT, MUCH HOPE HAS BEEN PLACED ON THIS SECTOR, WHICH MUST PROVIDE INCREASED GRID FLEXIBILITY, ENABLING THE INTEGRATION OF PRODIGIOUS QUANTITIES OF NEW RENEWABLE GENERATION.**

Europe's energy strategy was designed based on three fundamental objectives: supply security, competitiveness and affordable prices, and sustainability.

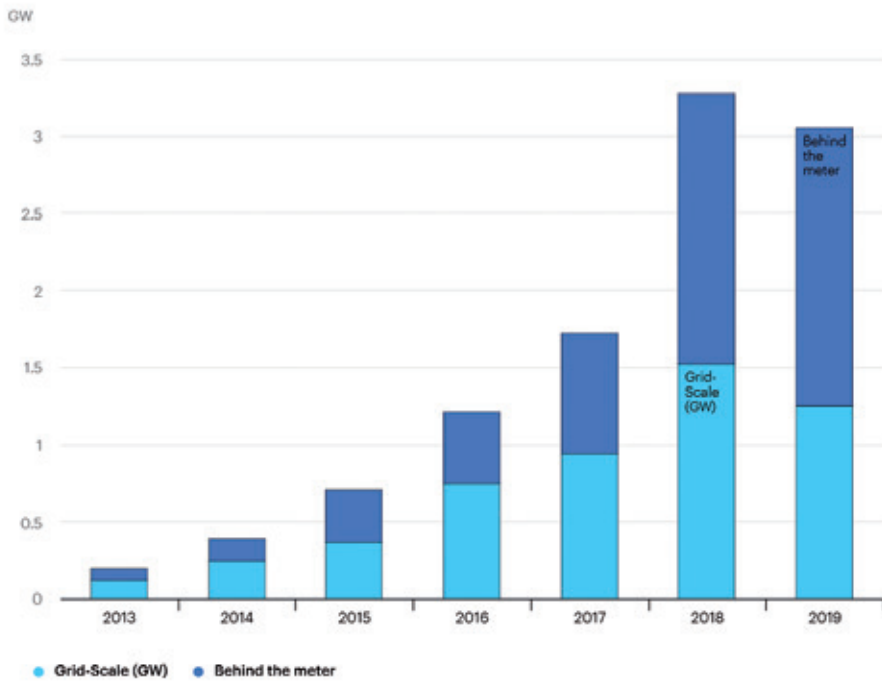
Although the first two points have clearly been prioritised over the years, the increasingly more demanding decarbonisation objectives that have been set for 2030 and 2050 have become today's sustainability target *a priori*. The European Union aspires to be neutral from a climate standpoint by 2050, converting itself into an economy with zero greenhouse gas emissions. This aim is the core of Europe's Green Deal and is in line with the commitment of the EU as regards the global climate action proposed within the framework of the Paris Agreement. In practice, this target implies the massive and widespread incorporation of renewable energies into the system, as well as an electrification of every emissions-producing sector. This involves a new scenario in which every type of energy storage will play a significant and decisive role.

The EU would like to continue spearheading the drive towards sustainability at global level, just as it has been doing for the past decades. In strategic terms, this involves positioning the region at the forefront of the technological transformation, meaning that technology and research centres, along with European companies, must be the key agents of this transition.

It would be a serious mistake not to take advantage of the technological development opportunity offered. To take one example from the storage sector, the vast majority of lithium battery cells are currently manufactured in Asian countries. As a result, although this technology can cover interesting







Despliegue anual de almacenamiento de energía  
Annual deployment of energy storage.  
Fuente | Source: Energy storage tracking report,  
IEA, June 2020

applications, both within and outside the power grid, both the economic impact on European companies and, consequently, the associated job creation, is clearly reduced.

Fortunately, energy storage has been gaining ground in Europe's support policies. While traditionally the concept of storage technologies *per se* did not even exist, today, they have taken centre stage as a way to achieve the sustainability objectives, advancing the creation of incentives and of a market structure that favours their development. As an aside, Europe's Clean Energy Package has defined storage as an item separate

to that of generation, transmission and demand, avoiding double taxation, when storage charges and then discharges.

Along these lines, the European Commission published a study in March this year: "Study on energy storage – Contribution to the security of the electricity supply in Europe", which confirms that flexibility solutions are necessary, including storage, to adapt to the dynamics of the different energy generation technologies, from frequency response to inter-year flexibility. Having identified existing barriers and the best practices, the report presents a series of recommendations designed to update the regulatory framework.

Furthermore, a consensus exists with the confirmation that the new and ambitious goals to 2030 and 2050 cannot be achieved without a significant participation of renewables in other sectors such as those of thermal demand and mobility. This introduces some challenges as regards the grid operation, asset management and the optimisation of cross-sector synergies.

Once again, storage can play a key role in this cross-sector integration. Over the past decade, batteries, particularly lithium, have been the focus of all attention, due to their drastic reduction in costs associated with the development of the e-mobility sector. However, the capacity of some technologies, including hydrogen, to act as an energy vector, opens up a range of possibilities to address the challenge of integrating the electricity, thermal and mobility sectors, thus bringing this type of technologies to the fore. In this regard, the Spanish Government has recently approved the "Hydrogen Road Map: a commitment to renewable hydrogen".

According to the IEA, at global level, in 2019, the annual installation of storage technologies fell for the first time in ten years. Grid-scale installations dropped by 20%, while behind-the-meter installations remained steady, despite the growth in residential batteries that has consolidated the trend towards storage at user level. Meanwhile, the installation rate of new capacity in Europe reduced by 40% compared to the previous year.

In its analysis report, the IEA offers several interesting conclusions:

Europeo de Energía Limpia (CEP por sus siglas en inglés) ha definido el almacenamiento como una entidad separada de la generación, el transporte o la demanda, evitando que sea gravado dos veces al cargar y descargar.

En esta línea, la Comisión Europea publicó un estudio en marzo de este año: *Study on energy storage – Contribution to the security of the electricity supply in Europe*, en el que se afirma que son necesarias soluciones de flexibilidad, entre las que se encuentra el almacenamiento, para adaptarse a las dinámicas de las diferentes tecnologías de generación energética, desde la regulación de frecuencia hasta la flexibilidad interanual. Una vez identificadas las barreras existentes y las mejores prácticas, el informe presenta un conjunto de recomendaciones ideadas para actualizar el marco regulatorio.

Por otro lado, existe consenso al afirmar que las nuevas y ambiciosas metas para 2030 y 2050 no podrán alcanzarse sin una importante participación de las renovables en otros sectores como el de la demanda térmica y la movilidad. Esto introduce algunos desafíos en cuanto al funcionamiento de las redes, la gestión de activos y la maximización de las sinergias intersectoriales.

De nuevo el almacenamiento puede jugar un papel clave en dicha integración intersectorial. Durante la última década las baterías, especialmente las de litio, han centrado toda la atención debido a su drástica reducción de costes asociada al desarrollo del sector de la movilidad eléctrica.

Sin embargo, la capacidad de ciertas tecnologías, entre ellas el hidrógeno, de actuar como vector energético, abre un abanico de posibilidades para afrontar el reto de integrar los sectores eléctrico, térmico y de movilidad, lo que ha puesto de actualidad este tipo de tecnologías. En esta línea, el Gobierno de España ha aprobado recientemente la "Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable".

A nivel global, en 2019 por primera vez en diez años se redujo la instalación anual de tecnologías de almacenamiento, según la Agencia Internacional de la Energía. Las instalaciones a nivel de red cayeron un 20%, mientras que las instalaciones a nivel de usuario se mantuvieron a pesar del crecimiento de las baterías residenciales, lo que consolida la tendencia al almacenamiento a nivel de usuario.

Por su parte, la tasa de instalación de nueva capacidad en Europa se redujo en un 40% con respecto al año anterior.

En su informe de análisis, la AIE menciona varias conclusiones interesantes:

- El almacenamiento tuvo un rendimiento inferior en 2019, debido en gran parte a la incertidumbre y a la lentitud en el establecimiento de normas y reglamentos para su despliegue y utilización.
- El papel del almacenamiento en las redes sigue siendo una cuestión controvertida y será necesario que los marcos regulatorios evolucionen para reflejar sus nuevas funciones, incluido el aprovechamiento de la flexibilidad de la agregación de consumidores.
- La experiencia reciente muestra cómo el almacenamiento se está diversificando en nuevos mercados y aplicaciones.
- Los casos de negocio para el almacenamiento pueden ser complejos y, por lo general, no son viables en las condiciones regulatorias y de mercado tradicionales.

Por lo tanto, de acuerdo con lo expuesto en este artículo, si bien el almacenamiento es uno de los sectores más prometedores ante la transición energética actual, tanto desde la perspectiva del desarrollo tecnológico como del aprovechamiento de sus funcionalidades, resultará fundamental la implicación de todos los agentes involucrados, para aprovechar al máximo esta oportunidad económica, industrial y social que se nos presenta.

El Departamento de Integración en Red de CENER lleva casi veinte años trabajando en el ámbito de la integración de los sistemas de almacenamiento como medio para aumentar la penetración de las energías renovables en el sistema eléctrico. Un claro ejemplo de ello es la microrred Atenea, una infraestructura que cuenta con generación renovable y no renovable, junto con diversas tecnologías de almacenamiento (plomo ácido, ion litio, batería de flujo de vanadio y supercondensadores), dando suministro a cargas reales tanto en modo conectado como aislado de la red.

Esta instalación permite ensayar y desarrollar tecnología en el ámbito de la generación y en el de los sistemas de almacenamiento, de la electrónica de potencia y de los sistemas de control. En definitiva, la posibilidad de validar los sistemas de almacenamiento junto con los sistemas de generación renovable es clave para su desarrollo e implantación a gran escala, así como para conseguir una mayor competitividad en el mercado.

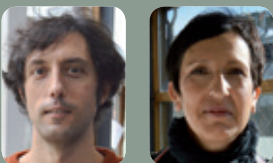


- Storage performed worse in 2019, largely due to uncertainty and to the slowness in establishing the standards and regulations for its uptake and use.
- The role of grid storage continues to be a controversial issue and the regulatory frameworks must evolve in order to reflect its new functions, including using the flexibility of demand aggregators.
- Recent experience shows how storage is diversifying in new markets and applications.
- The business cases for storage can be complex and, in general, are not viable under traditional regulatory and market conditions.

As such, according to the findings of this article, storage is one of the most promising sectors within the context of today's energy transition, both from the perspective of technological development and the use of its functionalities. The commitment of every agent involved will be essential to make the most of this economic, industrial and social opportunity.

For almost twenty years, the Grid Integration Department at CENER has been working in the field of storage system integration as a means to increase the penetration of renewables in the electrical system. A clear example of this is the Atenea microgrid, an infrastructure that benefits from both renewable and non-renewable generation, alongside different storage technologies (acid lead, lithium ion, vanadium flow batteries and supercapacitors), supplying real loads in both on- and off-grid modes.

This installation is able to test and develop technology in the field of generation and in that of storage systems, power electronics and control systems. In short, the possibility of validating storage systems alongside renewable generation systems is key to their utility-scale development and implementation, as well as to achieving a more competitive market.



Gabriel García & Dra. Mónica Aguado

Investigadores del Departamento de Integración en Red de CENER (Centro Nacional de Energías Renovables).  
 Researchers at the CENER Grid Integration Department, the National Renewable Energy Centre of Spain.



# El futuro de la energía se basa en la confianza. Seguridad, credibilidad e innovación en la energía renovable



Servicios de  
Energía



Asesoramiento  
sobre activos



Auditorías



Ensayos



Inspecciones



Certificación

**Empowering Trust<sup>®</sup>**

UL and the UL logo are trademarks of UL LLC © 2020



## ¿HAY CABIDA PARA EL ALMACENAMIENTO EN EL NUEVO RÉGIMEN ECONÓMICO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA?

POR FIN, DESPUÉS DE UN IMPASSE DE ESPERA PLAGADO DE ESPECULACIONES, EL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (MITECO) HA APROBADO LA ORDEN MINISTERIAL (TED/1161/2020, DEL 4 DE DICIEMBRE) POR LA QUE SE REGULA EL PRIMER MECANISMO DE SUBASTA PARA EL OTORGAMIENTO DEL RÉGIMEN ECONÓMICO DE ENERGÍAS RENOVABLES (REER) Y SE ESTABLECE EL CALENDARIO INDICATIVO PARA EL PERIODO 2020-2025 EN CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PNIEC 2021-2030. ESTE ARTÍCULO RECOGE UN ANÁLISIS DE UL RENOVABLES SOBRE ESTE NUEVO RÉGIMEN ECONÓMICO, Y DE CÓMO ENCAJA EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN ÉL.

Esta Orden Ministerial se apoya a su vez en el Real Decreto 960/2020 del 3 de noviembre que, en su artículo 4 establece, que se regulará dicho REER a través de mecanismos de subasta articulados a través de la correspondiente Orden Ministerial.

A diferencia de las subastas anteriores, en las que se evidenció la falta de planificación en el diseño de las mismas y una complejidad normativa que dificultó enormemente la financiación de muchos proyectos que no llegaron en plazo y perdieron parte de sus avales; en la presente subasta se establece un régimen económico de energías renovables real. Veamos cuales son las diferencias principales:

- En las subastas de 2017 se fijaba un precio a la baja, es decir, a cuánto porcentaje de la ayuda estabas dispuesto a renunciar por instalar tu generación renovable. Además, se trataba de una subasta marginalista, donde las ofertas se ordenaban de más barata a más cara, y la última en llenar el cupo era la que cobrarían todos los participantes.
- Como era previsible, la subasta terminó siendo a precio cero (sin ningún tipo de ayuda pública) con los ganadores buscando garantizar un suelo. Como además, en caso de empate a precio, la discriminación se hacía por el tamaño del lote (en términos de energía), esto supuso que los lotes mayores fueran adjudicatarios hasta completar la potencia subastada. Algunas empresas entendieron bien las reglas del juego y presentaron lotes mastodónticos a precio cero, con lo que fueron adjudicatarias para sorpresa de un sector que veía como las tan esperadas subastas no conseguían ordenar e impulsar de forma racional el desarrollo de las energías renovables.
- En estas nuevas subastas, para el periodo 2020-2025, encontramos aspectos regulatorios que, *a priori*, mejoran el diseño de las anteriores en aspectos significativos:
  - REER: la incorporación de potencia renovable acogida al REER, supondrá un menor coste para el sistema porque las instalaciones acogidas al REER fijarán su base en el "Precio de Adjudicación" lo cual estabiliza los costes del sistema frente a los excesos de compensación del mercado marginalista cuando entraban al sistema generadores con costes altos de generación.
  - Certidumbre: la pertenencia al REER, desliga a las instalaciones del riesgo de la canibalización o depreciación de precios en ese mercado marginalista en momentos de mucha generación renovable. Esto proporcionará certidumbre sobre futuros ingresos y por tanto faci-

## IS THERE A PLACE FOR STORAGE IN SPAIN'S NEW ECONOMIC FRAMEWORK FOR RENEWABLE ENERGIES?

FINALLY, FOLLOWING AN IMPASSE PLAGUED BY SPECULATION, THE MINISTRY FOR THE ECOLOGICAL TRANSITION AND THE DEMOGRAPHIC CHALLENGE (MITECO) HAS APPROVED THE MINISTERIAL ORDER (TED/1161/2020, OF 4 DECEMBER) THAT REGULATES THE FIRST AUCTIONS MECHANISM TO BE AWARDED UNDER THE ECONOMIC REGIME FOR RENEWABLE ENERGIES (REER IN ITS SPANISH ACRONYM), AS WELL AS ESTABLISHING AN ESTIMATED TIMETABLE FOR THE PERIOD 2020-2025 TO MEET THE 2021-2030 NECP OBJECTIVES. THIS ARTICLE CONTAINS AN ANALYSIS BY UL RENOVABLES ABOUT THE NEW ECONOMIC REGIME AND HOW ENERGY STORAGE FITS INTO THIS FRAMEWORK.

This Ministerial Order in turn supports Royal Decree 960/2020 of 3 November, whose Article 4 establishes that the REER will be regulated by means of auction mechanisms structured around the corresponding Ministerial Order.

Unlike the previous auctions, whose design clearly revealed the lack of planning, along with a regulatory complexity that hugely impeded the financing of many projects that did materialise in time losing some of their bank guarantees, the new auction establishes a real economic framework for renewable energies. Here are the main differences:

- In the 2017 auctions, a lowest bidder price was set, in other words, what percentage of the funding would the bidder be willing to cede to install renewable generation. Moreover, this was a marginalist auction, in which the bids were ranked from the lowest to the highest, and the last bid to complete the quota would be the one applying to every bidder.
- As was predicted, the auction ended up at a zero price (with no form of state funding) with the winners looking to guarantee a 'floor'. Moreover, in the event of a price tie, preference would be given to the size of the lot (in terms of energy), meaning that larger lots were the successful bidders until the auctioned capacity was all taken up. Some companies understood the rules of the game perfectly, and submitted gigantic lots at zero price, thereby winning the tenders to the surprise of a sector that saw how the much-anticipated auctions were failing to achieve a rational stimulus to develop renewable energies.
- For the period 2020-2025, these new auctions include regulatory aspects that, *a priori*, considerably improve the design of the previous auctions:
  - REER: the incorporation of renewable capacity admitted under the REER, would represent a lower cost for the system because such installations will set their terms under the





litará el acceso a la financiación de proyectos renovables. La utopía de conseguir esa estabilización de ingresos a través de PPA, ha chocado en España con la inmadurez de los mercados de contratación a largo plazo que no ha aportado contratos suficientes para conseguir una autorregulación del mercado.

- Vinculación a mercado: frente a otros sistemas con tarifa plana (FIT), el planteamiento del REER obliga a los beneficiarios de la subasta a seguir teniendo que presentar oferta de venta en el mercado diario o intradiario. Los ingresos dependerán no solo del precio de adjudicación sino también del precio de venta a mercado mediante un porcentaje de ajuste. La exposición al precio de mercado es mayor para tecnologías gestionables o con almacenamiento.

### ¿Cuál será la remuneración para las instalaciones acogidas al REER?

El precio a percibir por las instalaciones acogidas al REER, en cada periodo de negociación, será calculado a partir de su precio de adjudicación correspondiente al resultado de la subasta, siendo este corregido a partir de unos incentivos simétricos de participación en mercado mediante el porcentaje de ajuste de mercado:

$$\text{PaPMD (€/MWh)} = \text{PA (€/MWh)} + \%AM \times [\text{PMD(€/MWh)} - \text{PA(€/MWh)}]$$

Siendo:

PaPMD = Precio a percibir en Mercado Diario

PA = Precio de Adjudicación => precio de adjudicación en la subasta

PMD = Precio Mercado Diario => obligación de participación en el mercado

%AM = Porcentaje de Ajuste a Mercado:

- 5% si no hay posibilidad de gestionar la generación.
- 25% si la instalación puede gestionar la generación (incluyendo almacenamiento).

De esta forma, la retribución pivota alrededor del precio de adjudicación en la subasta y un diferencial que puede ser positivo o negativo en función de la variación de precio con el mercado.

Y llegados a este punto cabe hacerse la pregunta siguiente

### ¿Hay suficientes incentivos en el nuevo REER para el almacenamiento?

El incentivo principal es el porcentaje de ajuste a mercado, que es de un 25%, y es simétrico (si el precio de mercado es inferior, el porcentaje supone una penalización). Analizando en detalle dicho ajuste al precio de adjudicación observamos que su influencia es relativamente limitada frente a otras variables con mucho mayor peso en el modelo financiero.

La siguiente tabla presenta las TIR para una planta de 100 MW con 4 horas de almacenamiento (el REER exige un mínimo de 2 horas). Fijando el tipo de interés, así como el CAPEX y OPEX con precios de mercado, y definiendo factores de mercado tanto para el arbitraje de energía como para la participación en los servicios de ajuste.

*Ejemplo: IRRs PV 100MW con BESS, 2.300 horas, 30 años (PV), 20 años BESS, 12 años REER*

El ejemplo muestra que, con los CAPEX actuales de los sistemas de almacenamiento de energía, la instalación fotovoltaica asegura mayores retornos que las plantas que incluyan almacenamiento. Es interesante observar que la participación en la subasta solamente permite superar las TIR a Merchant en casos de precios de mercado bajos. Pero por otro lado la inclusión en el REER da mucha mayor certeza

“Offered Price” (pay-as-bid). This will stabilise the costs of the system from the compensation excesses of the marginalist market when generators with high generation costs entered the system.

- Certainty: adherence to the REER frees installations from the risk of price cannibalisation or depreciation in such a marginalist market at times when there is a lot of renewable generation. This would bring certainty as regards future revenue and thus facilitate access to renewable project financing. In Spain, the utopia of achieving this revenue stabilisation via PPA has come up against the immaturity of the long-term procurement markets that have not provided enough contracts to achieve market self-regulation.
- Market link: compared to other feed-in tariff systems, the REER approach requires the beneficiaries of the auction to continue to submit sales bids in the daily or intraday market. The revenue not only depends on the offered price but also on the market sales price via an adjustment percentage. The exposure to the market price is greater for dispatchable technologies or those with storage.

### What will the remuneration be for installations adhered to the REER?

The price received by the installations adhered to the REER, in each trading period, will be calculated based on their offered price corresponding to the outcome of the auction. This is corrected based on some symmetrical incentives to participate in the market by means of the mark to market percentage:

$$\text{PaPMD (€/MWh)} = \text{PA (€/MWh)} + \%AM \times [\text{PMD(€/MWh)} - \text{PA(€/MWh)}]$$

Where:

PaPMD = Price received in the Daily Market

PA = Offered Price => price awarded in the auction

PMD = Daily Market Price => obligation to participate in the market

%AM = Mark to Market Percentage:

- 5% if generation cannot be dispatched.
- 25% if the installation can dispatch the power generated (including storage).

In this way, the remuneration pivots around the pay-as-bid price and a differential that can be positive or negative depending on the variation of the price with the market.

At this point, it is worth asking the following question:

### Does the new REER contain sufficient incentives for storage?

The main incentive is the mark to market percentage, which is 25% and symmetrical (if the market price is lower, the percentage is a penalty). Analysing this price adjustment in detail, its impact is relatively limited compared to other variables that have much greater weight in the financial model.

The following table sets out the IRRs for a 100 MW plant with 4 hours of storage (the REER requires a minimum of 2 hours), setting the interest rate, as well as the CAPEX and OPEX with market prices, and defining market factors for both the energy arbitrage and for participation in balancing services.

*Example: IRRs PV 100MW with BESS, 2,300 hours, 30 years (PV), 20 years BESS, 12 years REER*

The example shows that, with the current CAPEX of the ESS, the PV installation guarantees greater returns than plants

a los proyectos que, con un Precio Adjudicado fijo presentarán mucha menor variabilidad en la retribución, disociando, en gran medida los ingresos del precio de mercado.

### ¿Qué hace falta para que el almacenamiento consiga retornos apetecibles?

Muchas son las variables cuyo accionamiento posibilitará la inclusión del almacenamiento dentro como una alternativa vencedora. Fijando tanto PA como PMD, podemos ver el resultado de diferentes variables en el modelo financiero:

- CAPEX almacenamiento en baterías: una reducción de un 40% en el CAPEX actual del BESS permitiría que el TIR con almacenamiento supere al de la planta fotovoltaica sin almacenamiento, tanto dentro como fuera de REER.
- Un aumento del número de horas de almacenamiento (8 horas), permitiría acercarse al TIR (aunque no superarlo). Para poder implementar BESS con tal número de horas se ha de contar con muchas más horas que las que pueden conseguirse en España (el REER fija el límite máximo en 2.300 para fotovoltaica). Esto es posible, pero en latitudes y climas con mucha más irradiación.
- Gran diferencial intradiario de precios: permite optimizar los ingresos por arbitraje; sin embargo la inclusión en el REER limita la posibilidad.
- Participación en los servicios de red: aquí reside la clave de la rentabilidad del almacenamiento. La remuneración vinculada tanto a la capacidad como a los servicios de red puede marcar la diferencia en la rentabilidad y tiene una sensibilidad enorme en el resultado. En el cálculo un incremento del 56% en la remuneración considerada por la participación en los servicios de red y capacidad supondría que la instalación con almacenamiento presente un TIR superior al de planta sin baterías.

### ¿Y qué pasa con el Porcentaje de Ajuste a Mercado?

Su sensibilidad al precio de remuneración es muy baja y no supone, un mecanismo de incentiviación del almacenamiento por sí mismo. Para serlo debería ser un orden de magnitud superior, lo cual generaría una enorme inestabilidad en los ingresos por la fuerte dependencia al precio de mercado.

UL cuenta con expertos en almacenamiento y modelos FTM propios que permiten solucionar el enorme rompecabezas que supone la inclusión del almacenamiento en los proyectos renovables. Contamos con las mejores herramientas para el recurso renovable, la inclusión de los mecanismos de compensación asociadas a las diferentes aplicaciones del almacenamiento y las proyecciones de costes y precios de mercado; y con ello estamos dando servicio a los desarrolladores globales más avanzados en los mercados donde el almacenamiento es ya una realidad gracias a la implementación de mecanismos retributivos adecuados.



José Javier Ripa Serrano

Director Desarrollo Negocio, UL Renovables Europa y Latinoamérica.  
Business Development Director, UL Renewables, Europe and Latin America.

PA (€/MWh)	PMD (€/MWh)	IRR PV only Merchant	IRR PV Only Subasta	IRR PV+BESS Merchant	IRR PV+BESS Subasta
10	20	4.3%	-1.7%	2.4%	0.7%
10	30	9.4%	-1.3%	4.7%	1.8%
10	40	14.0%	-0.9%	6.9%	2.7%
10	50	18.6%	-0.6%	8.9%	3.5%
20	20	4.3%	4.3%	2.4%	1.5%
20	30	9.4%	4.6%	4.7%	2.5%
20	40	14.0%	4.8%	6.9%	3.4%
20	50	18.6%	5.1%	8.9%	4.2%
30	20	4.3%	9.1%	2.4%	2.3%
30	30	9.4%	9.4%	4.7%	3.3%
30	40	14.0%	9.6%	6.9%	4.2%
30	50	18.6%	9.8%	8.9%	4.9%
40	20	4.3%	13.6%	2.4%	3.1%
40	30	9.4%	13.8%	4.7%	4.1%
40	40	14.0%	14.0%	6.9%	4.9%
40	50	18.6%	14.3%	8.9%	5.7%
50	20	4.3%	17.9%	2.4%	4.0%
50	30	9.4%	18.1%	4.7%	4.9%
50	40	14.0%	18.4%	6.9%	5.7%
50	50	18.6%	18.6%	8.9%	6.4%

which include storage. It is interesting to note that participation in the auction only exceeds the Merchant IRRs in cases of low market prices. However, on the other hand, inclusion under the REER gives much more certainty to projects that, with a set pay-as-bid, have much less remunerative variation, largely disassociating the revenue from the market price.

### What is required for storage to achieve attractive returns?

There are many variables whose action enables the

inclusion of storage as a winning alternative. Establishing both the PA and the PMD, the result of the different variables can be seen in the financial model:

- CAPEX battery storage: a 40% reduction in the current CAPEX of the BESS would allow the IRR with storage to exceed that of the PV plant without storage, both within and outside the REER.
- An increase in the number of storage hours (8 hours) would bring the IRR closer (although not exceeding it). To implement the BESS with this number of hours, many more hours will be needed than those that can be achieved in Spain (the REER sets a maximum limit of 2,300 for PV). This is possible, but in latitudes and climates with much higher irradiation.
- Huge intraday price differential: this can optimise revenue from arbitrage; however, inclusion in the REER limits this possibility.
- Participation in grid services: here is the key to the cost effectiveness of storage. The remuneration linked both to capacity and to grid services can mark the difference in the cost effectiveness and has a huge impact on the bottom line. In the calculation, an increase of 56% in the remuneration arising from participation in grid services and capacity would mean that the installation with storage has a higher IRR compared to that of the plant without batteries.

### And what about the Mark to Market Percentage?

Its sensitivity to the remuneration price is extremely low and does not represent a mechanism to incentivise storage in itself. To be so would require one order of magnitude higher, which would generate a huge level of instability in the revenue due to the strong dependence on the market price.

UL benefits from experts in storage and proprietary FTM models that can solve the huge jigsaw puzzle that the inclusion of storage in renewables projects represents. We have recourse to the best tools for the renewable resource, the inclusion of remuneration mechanisms associated with the different storage applications and costs and market price projections, with which UL provides service to the most advanced global developers in

those markets where storage is already a reality, thanks to the implementation of appropriate remunerative mechanisms.



**U**power  
ecoline



Serie **UE-H**

## NUEVA GENERACIÓN DE BATERÍAS DE LITIO

Sistema de Almacenamiento de Energía de Baja Tensión

LiFePO<sub>4</sub>  
24V / 48V

**01**

CICLOS DE VIDA  
> 6000 a 25°C

**02**

DISEÑO MODULAR  
Elección de Capacidad

**03**

info@masterbattery.es

tel. +34 918 021 649

www.masterbattery.es

Como especialistas en comunicación y marketing, con una sólida y contrastada experiencia ponemos a vuestra disposición soluciones completas de:

As specialists in communication and marketing, with a sound and proven track record, we are able to bring you comprehensive solutions covering:

El arte de la comunicación es el lenguaje del liderazgo  
The art of communication is the language of leadership

James Humes

comunicación y marketing  
communication and marketing

Redacción Editorial  
Traducción Translation  
Diseño Design  
Maquetación Typesetting  
Impresión Printing  
Redes Sociales Social Networks

**FuturENERGY**  
EFICIENCIA, PROGRESO Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA  
ENERGY EFFICIENCY, PROGRESS AND NEWS

**FuturENVIRO**  
PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL  
ENVIRONMENTAL PROJECTS, TECHNOLOGY AND NEWS

Confía en nosotros  
You can depend on us

+34 91 472 32 30  
erico@futureenergyweb.com  
servicios@futuregroupmag.com

# ENERGÍA AUTÓNOMA PARA CUALQUIER TIPO DE APLICACIÓN

MASTER BATTERY ES UNA COMPAÑÍA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA AUTÓNOMA. ES UNA SOCIEDAD CONSTITUIDA POR CAPITAL ESPAÑOL, QUE CUENTA CON LÍNEAS DE PRODUCCIÓN UBICADAS EN EUROPA, AMÉRICA Y ASIA, PARA PODER CONTROLAR LA CALIDAD DE SUS SOLUCIONES DE UN MODO EXHAUSTIVO, Y DAR UN VALOR AÑADIDO A DICHAS SOLUCIONES, TENDIENDO PUENTES DE COLABORACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES PAÍSES.

Es líder en soluciones y servicios de alto valor añadido para los sectores de seguridad, defensa, transporte, tráfico, energía e industria, telecomunicaciones, naval, pesquero y en otros sectores donde sus soluciones energéticas tienen presencia.

Sigue una estrategia de creación de valor, con una oferta que supone un modelo de gestión global de las necesidades del cliente, desde el diseño de una solución, pasando por su desarrollo e implantación, hasta su gestión operativa.

Ofrece a sus clientes una oferta completa y de valor para sus necesidades energéticas, que incluye desde la consultoría, el desarrollo de proyectos e integración de aplicaciones.

Master Battery proporciona una gama completa de productos y sistemas de alimentación ininterrumpida con baterías de tecnología de plomo ácido, AGM, gel y litio. Sus baterías de litio no solo brindan capacidad, diseño y calidad sino que además la compañía ha desarrollado una aplicación para el teléfono móvil con la que comunicar constantemente con la batería. Entre su nueva gama de productos se encuentran los siguientes:

## Serie UE-H: 24Li2900WH / 48Li2400WH / 48Li3600WH

Sistema de almacenamiento en baterías de Litio de altas prestaciones para instalaciones estacionarias de energías renovables, destinadas a ser el futuro próximo de la tecnología de almacenamiento estacionario. Estas baterías, compatibles con la mayoría de inversores del mercado, tienen capacidad para conectar hasta MWh, permitiendo alcanzar todo tipo de instalaciones desde las más pequeñas hasta las más grandes.

## Serie Upower Home

Esta batería de LiFePO<sub>4</sub> está diseñada básicamente para un sistema de almacenamiento de energía residencial, principalmente se instala en interiores (< 2.000 m por encima del mar). La batería se puede cargar con energía solar y desde la red, la energía almacenada se puede suministrar a los electrodomésticos. A través de la app y de la plataforma en la nube, se puede monitorizar tanto el estado del producto, como la cantidad de energía solar generada, la compra de energía de la red, etc.

## Serie UP-GV

La serie UP-GV es una batería de gel híbrido, especialmente diseñada para aplicaciones de ciclo profundo de descarga frecuente. Usando el material activo especialmente diseñado, rejillas fuertes y construcción de placa gruesa. La batería de la serie UP-GV gel ofrece un rendimiento fiable en situaciones de mayor carga y puede proporcionar un rendimiento de ciclos competitivo mediante la tecnología gel patentada.

## Serie UP-CG

La mejor batería de gel del mercado con tecnología avanzada de carbono-gel. El carbono puede ralentizar enormemente el sulfato de la placa negativa debido a la aplicación del ciclo PSOC. Excelente rendimiento

# AUTONOMOUS POWER FOR ANY APPLICATION TYPE

MASTER BATTERY SPECIALISES IN THE PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF AUTONOMOUS ENERGY. WITH ITS OWN FACTORIES IN EUROPE, AMERICA AND ASIA, THE COMPANY WAS CREATED WITH SPANISH CAPITAL, THEREBY ENSURING AN EXHAUSTIVE CONTROL OVER THE QUALITY OF ITS SOLUTIONS, ADDING VALUE TO THEM AND ENABLING COLLABORATION BETWEEN DIFFERENT COUNTRIES.

The company is a leader in high added value energy solutions and services for many sectors including security, defence, transportation, traffic, energy and industry, telecommunications, shipbuilding and fishing, as well as in others in which its energy solutions are present.

In line with its value-creating strategy, Master Battery offers a global management model that covers client needs, from solution design, to its development and implementation, through to operational management.

Its clients benefit from a comprehensive and valuable proposal for their energy needs, including consultancy, project development and application integration.

Master Battery offers a full range of products and uninterrupted power systems with lead-acid, AGM, gel and lithium battery technologies. Its lithium batteries not only deliver capacity, design and quality, but in addition, they are accompanied by a proprietary app for smartphone, which communicates constantly with the battery. Its new product range includes the following:

## UE-H series: 24Li2900WH / 48Li2400WH / 48Li3600WH

High performance lithium battery storage system for stationary renewable energy installations, destined to be the future of stationary storage technology. These batteries are compatible with most inverters on the market. They have the capacity to connect up to MWh, making them suitable for all types of installations, from the smallest to the biggest.

## Upower Home series



This LiFePO<sub>4</sub> battery is primarily designed for residential energy storage systems, mainly for indoor installation (< 2000 metres above sea level). The battery can be charged either by solar power or from the grid, supplying domestic appliances with the stored energy. The battery status, as well as the amount of energy generated, the power purchased from the grid, etc. can all be monitored via the app or from the cloud platform.

## UP-GV series

The UP-GV series is a hybrid gel battery, especially designed for frequent discharge deep cycle applications. It uses a specially designed active material, with strong grids and a thick plate construction. The UP-GV gel series battery offers reliable performance under higher load situations and can provide a competitive cycle performance thanks to its patented gel technology.

## UP-CG series

The best battery on the market with advanced carbon-gel technology. Carbon can greatly slow down the build-up of



del ciclo de la etapa de carga parcial (PSOC). Excelente capacidad de almacenamiento, un 30% mayor respecto a otras baterías del mercado, en el mismo espacio. Excelente rendimiento de aceptación de recarga, carga súper rápida / rendimiento de descarga profunda. Excelente tolerancia a la temperatura, capacidad aumentada un 16% a -20 °C.

### Serie Omega X Rack - Inversor Off-Grid

- Inversor solar de onda sinusoidal pura.
- Tiempo de transferencia cero (0 ms) para proteger las cargas de misión crítica, como servidores y cajeros automáticos.
- *Bluetooth* incorporado para monitorización móvil.
- Módulo de control LCD desmontable con múltiples conexiones.
- Admite la función "USB On-the-Go".
- Compatible con la tensión proveniente de la red y/o de un generador.
- Protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos.
- Función de arranque en frío.
- Opción de paralelizar hasta nueve unidades.

### Serie Omega PRO - Inversor Off-Grid

- Barra LED de estado personalizable con luces RGB.
- WiFi incorporado para monitorización móvil (aplicaciones disponibles para Android / iOS).
- Admite la función "USB On-the-Go".
- Puerto de comunicación reservado para el BMS (RS485, CAN-BUS o RS232).
- Diseño de ventilador reemplazable para facilitar el mantenimiento.
- Diseño independiente de la batería.
- Opción de configurar el temporizador de uso de salida CA/PV y dar prioridad a una de ellas.
- Corriente de carga de alta potencia seleccionable.
- Rango de tensión de entrada seleccionable para electrodomésticos y ordenadores personales.
- Compatible con la red eléctrica o la entrada del generador.
- Kit antipolvo incorporado.
- Salida de CC opcional para ventilador de CC, bombilla LED, enchufador, etc.
- Funcionamiento en paralelo de hasta seis unidades.

### Estación de carga rápida para vehículo eléctrico

La estación de carga rápida Master Power ofrece a los propietarios de vehículos eléctricos la oportunidad de cargar su automóvil de forma segura y rápida. Disponible en modelos de 40 kW y 60 kW.

- Medidas de seguridad integradas.
- Interfaz amigable.
- Diseño multiprotocolo flexible.
- Compatible con protocolos GB/T y CCS.
- OCPP 1.6
- Recinto duradero.
- Amplio rango de temperatura: -25 °C a 65 °C.
- Opciones de medición y gestión de datos.

### Cargador de 7 kW para vehículo eléctrico

- Disponible para montaje en pared o suelo.
- Proporciona una potencia de 7 kW a 32 A monofásico.
- Adecuado para todos los vehículos eléctricos.
- Acceso RFID, LED de indicación estática.
- Sistema de comunicación integrado compatible con OCPP.
- Estas unidades inteligentes se gestionan de forma remota a través del acceso Ethernet a Internet u servicio OCPP para funcionar.
- Ideal para ubicaciones comerciales, como aparcamientos, parques comerciales y empresariales, hoteles y depósitos de flotas.
- Normalmente se instala en el lugar de trabajo o en la calle.

sulphate on the negative plate due to the Partial State of Charge (PSOC) cycle application. It offers excellent PSOC cycle performance and first-rate storage capacity, 30% more compared to other batteries on the market, within the same footprint. Top recharge acceptance performance, super-fast charge/deep discharge performance. Extremely tolerant to temperature with a capacity increased by 16% at -20°C.

### Omega X Rack series - Off-Grid Inverter

- Pure sinusoidal wave solar inverter.
- Zero transfer time (0 ms) to protect mission-critical loads, such as servers and ATMs.
- Built-in Bluetooth for mobile phone monitoring.
- Removable LCD control module with multiple communications.
- Supports the "USB On-the-Go" function.
- Compatible with mains voltage and/or a generator.
- Overload and short circuit protection.
- Cold start function.
- Option to run up to 9 units in parallel.

### Omega PRO series - Off-Grid Inverter



- Customisable LED status bar with RGB lights.
- Wi-Fi incorporated for smartphone monitoring (apps available for Android/iOS).
- Supports the "USB On-the-Go" function.
- Reserved communication port for BMS (RS485, CAN-BUS or RS232).
- Replaceable fan design for ease of maintenance.
- Battery independent design.
- Option to programme the AC/PV output usage timer and allocate prioritisation.
- Selectable high power charging current.
- Selectable input voltage range for home appliances and PCs.
- Compatible with the mains grid or generator input.
- Built-in anti-dust kit.
- Optional DC output for DC fan, LED bulb, router, etc.
- Parallel operation for up to six units.

### EV fast charging station



The Master Power fast charging station offers electric vehicle owners the chance to securely and quickly charge up their EV. Available in 40 kW and 60 kW models.

- Integrated security measures.
- User-friendly interface
- Flexible multi-protocol design.
- Compatible with GB/T and CCS protocols.
- OCPP 1.6
- Robust housing.
- Wide temperature range: -25°C to 65°C.
- Metering and data management options.

### 7 kW charger for EVs

- Available in ground- or wall-mounted formats.
- Provides 7 kW power at 32A single phase.
- Suitable for all electric vehicles.
- RFID access, static indication LED.
- OCPP compliant embedded communication system.
- These smart units are managed remotely via Ethernet access to the Internet or OCPP service to operate.
- Ideal for commercial locations, such as car parks, retail and business parks, hotels and fleet depots.
- Typically found at a workplace or on-street location.

# APORTAR FLEXIBILIDAD A LA RED CON ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA Y TECNOLOGÍA DIGITAL

EN LA SUBESTACIÓN BELLAC SE ESTÁ CONSTRUYENDO UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DE 30,8 MWh PARA EL OPERADOR FRANCÉS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN RTE. EL EMPLAZAMIENTO ES UNO DE LOS TRES QUE SE ESTÁN ESTABLECIENDO COMO PARTE DEL PROYECTO RINGO, QUE PROBARÁ BATERÍAS A GRAN ESCALA COMO UNA FORMA DE ALIVIAR LA CONGESTIÓN EN LA RED DE TRANSMISIÓN. LA FLEXIBILIDAD ES UN FACTOR IMPORTANTE PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA QUE SAFT ESTÁ APORTANDO PARA ESTE PROYECTO.

## Construyendo una mayor flexibilidad

Gestionar picos de capacidad de generación se está convirtiendo en un gran desafío para los operadores de sistemas de transmisión durante la transición energética. La sociedad se está alejando de las centrales térmicas centralizadas con un flujo de energía de arriba hacia abajo, hacia energías renovables distribuidas por toda la red.

Las plantas de generación renovable a menudo se ubican al filo de la red eléctrica, donde los recursos eólicos y solares son ricos pero la red es a menudo débil y tiene una capacidad limitada para acomodar la capacidad total de los parques eólicos o solares. El enfoque tradicional sería invertir en líneas de transmisión de alta tensión y subestaciones nuevas o mejoradas. Sin embargo, esta opción es una forma cara de gestionar los periodos pico que pueden durar solo unos minutos. En cambio, RTE está explorando el almacenamiento de energía como una alternativa más flexible.

## Un enfoque de mercado neutral

Normalmente, los operadores pueden gestionar los picos de producción con técnicas de recorte de picos. En este modo, el sistema de almacenamiento acumulará energía en los momentos de máxima producción, cuando el precio del mercado es bajo. Luego la liberará más tarde cuando la demanda se haya recuperado y el precio sea alto. Sin embargo, RTE es una empresa energética regulada cuya misión es el servicio público, por lo que no puede interferir en los mercados eléctricos competitivos afectando al precio o la disponibilidad de energía.

En lugar de un simple recorte de picos, RTE ha desarrollado un nuevo concepto para RINGO, en el que sistemas de almacenamiento de energía ubicados en diferentes lugares de Francia almacenarán y liberarán energía simultáneamente. Esto asegura que se aproveche todo el potencial de las energías renovables variables, en otras palabras, evitar restricciones. También supera posibles cuellos de botella en la infraestructura de transmisión, sin afectar la cantidad neta de energía en la red en ningún momento.

En una etapa inicial del proyecto RINGO, Saft brindó a RTE asesoramiento sobre las posibles funcionalidades del almacenamiento de energía y su papel en la red. El objetivo era ayudar a RTE a evaluar una solución de almacenamiento que fuera avanzada y con visión de futuro, a la vez que técnica y económicamente viable.

## Ubicación de las subestaciones

En el marco del proyecto RINGO, RTE se ha centrado en tres subestaciones en zonas de Francia ricas en energía renovable. Debido a su misión de servicio público como operador de la red de transporte francesa, la compañía vio la oportunidad de desarrollar la industria del almacenamiento de energía del país y nombró a tres empresas o consorcios franceses para suministrar las nuevas instalaciones de almacenamiento.

# BRINGING FLEXIBILITY TO THE GRID WITH ENERGY STORAGE AND DIGITAL TECHNOLOGY

A 30.8 MWh ENERGY STORAGE SYSTEM (ESS) IS UNDER CONSTRUCTION AT THE BELLAC SUBSTATION FOR FRENCH TRANSMISSION SYSTEM OPERATOR RTE. THE SITE IS ONE OF THREE BEING ESTABLISHED AS PART OF THE RINGO PROJECT, WHICH WILL TEST LARGE-SCALE BATTERIES AS A WAY TO RELIEVE CONGESTION IN THE TRANSMISSION GRID. FLEXIBILITY IS AN IMPORTANT FACTOR FOR THE ESS THAT SAFT IS DELIVERING FOR THIS PROJECT.



## Building greater flexibility

Managing peaks in generation capacity is becoming a major challenge for transmission system operators (TSO) during the energy transition. Society is moving away from centralised thermal power stations with a top-down flow of energy, towards renewable energy that is distributed around the grid.

Renewable generation plants are often located towards the edge of the power grid, where the wind and sun resources are rich but the grid is often 'weak' and has limited capacity to accommodate the full capacity of wind or solar farms. The traditional approach would be to invest in high voltage transmission lines and new or upgraded substations. However, this option is a costly way to manage peak periods that might last for just a few minutes. Instead, RTE is exploring energy storage as a more flexible alternative.

## A market-neutral approach

Normally, operators can manage peaks in production with peak shaving. In this mode, an ESS will store energy at times of peak production, when the market price is low. It will then release it later when demand has picked up and the price is high. However, RTE is a regulated utility whose mission is public service. Because of this, it may not interfere in competitive electricity markets by affecting the price or availability of energy.

Rather than simple peak shaving, RTE has developed a new concept for RINGO, in which ESSs at different sites around France will store and release energy simultaneously. This ensures variable renewables are used to their full potential, in other words, avoiding curtailment. It also overcomes possible bottlenecks in the transmission infrastructure, without affecting the net amount of power in the grid at any time.

At an early stage in the RINGO project, Saft provided RTE with advice on the possible functionalities of energy storage and its role in the grid. The goal was to help RTE evaluate an ESS solution that was advanced and forward-looking, while being technically and economically feasible.

## Substation locations

Under the RINGO project, RTE has focused on three substations in areas of France that are rich in renewable energy. Due to its



Saft está trabajando con su socio de proyecto Schneider Electric en la subestación Bellac en la región de Haute-Vienne en el oeste de Francia, que produce una cantidad significativa de energía solar. Saft y Schneider Electric tienen una larga trayectoria de trabajo conjunto en varios proyectos comerciales y de demostración de I+D. Éstos incluyen el proyecto VENTEEA para el operador de distribución francés Enedis, así como un contrato para entregar sistemas de almacenamiento de energía para dos plantas solares en Córcega para Langa Group.

Schneider suministra los transformadores y convertidores de potencia CA/CC, además de equipos de protección y control. Saft entrega un sistema de almacenamiento de energía de Li-ion basado en bloques de construcción en contenedores estándar de 2,5 MWh. Los contenedores de Saft se desarrollan íntegramente en la empresa, incluidos los sistemas de gestión térmica, gestión de seguridad y control. Saft comenzó a trabajar en enero de 2020, mientras que la puesta en marcha está programada para enero de 2022.

El sistema de almacenamiento está alojado en contenedores de transporte independientes de 20 pies que son completamente ensamblados y probados en las instalaciones de Saft en Burdeos, Francia, y que se entregarán en Bellac listos para enchufar y usar.

La segunda subestación que recibirá un sistema de almacenamiento de 10 MW de potencia y 30,2 MWh de Blue Solutions y ENGIE Solutions, se encuentra en Ventavon, en la región de Hautes-Alpes del sureste de Francia, que también es rica en energía solar. El sitio debe comenzar a funcionar en julio de 2021.

En el sitio de Vingeanne en Cote d'Or, en el este de Francia, Nidec ASI está suministrando una solución de 12 MW de potencia y 37 MWh de capacidad energética. Esta región tiene una alta penetración eólica y RTE planea iniciar operaciones experimentales en marzo de 2021.

Los tres consorcios trabajaron con especificaciones similares de RTE, aunque se adaptaron a las condiciones locales. Para garantizar una buena relación calidad-precio para sus clientes, RTE implementó especificaciones muy exigentes en términos de garantías de funcionalidad y rendimiento. También realizó una evaluación del ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de sus nuevas instalaciones de principio a fin.

### Almacenar y liberar energía simultáneamente

El proyecto RINGO establecerá sistemas de baterías que trabajarán juntos para aliviar la congestión de la red. Para ilustrar la necesidad de este enfoque, consideremos una ciudad típica con una demanda máxima de 130 MW. Aunque esto puede equipararse con la capacidad de generación de un parque eólico cercano, las líneas de transmisión existentes están limitadas a 100 MW.

Al instalar un sistema de almacenamiento en cualquier extremo de este cuello de botella de la red, el operador de red puede almacenar 30 MW aguas arriba, al mismo tiempo que libera 30 MW en la ciudad. Una vez que la demanda máxima ha disminuido, el sistema de almacenamiento aguas arriba puede liberar energía a través de la línea de transmisión al sistema de almacenamiento de la ciudad. Sin embargo, si se implementara una red de subestaciones de almacenamiento, RTE podría usarlas de manera flexible dependiendo de la producción y demanda de energía renovable. Por ejemplo, en momentos de alta producción solar en Haute-Vienne pero poco viento en Cote d'Or y tiempo nublado en Hautes-Alpes, el sitio de Bellac podría absorber 10 MW, mientras que Vingeanne y Ventavon liberan 2 MW y 8 MW respectivamente.

public service mission as France's TSO, the company saw an opportunity to develop the country's energy storage industry and appointed three French businesses or consortia to deliver the new storage facilities.

Saft is working with its project partner Schneider Electric at the Bellac substation in the Haute-Vienne region of western France, which produces a significant amount of solar energy. Saft and Schneider Electric have a long track record of working together in partnership on several R&D demonstrator and commercial projects. These include the VENTEEA project for French distribution operator Enedis, as well as a contract to deliver ESSs for two solar plants in Corsica for Langa Group.

Schneider is supplying the AC/DC power converters and transformers, in addition to protection and control equipment. Saft is delivering a lithium-ion (li-ion) ESS based on 2.5 MWh standard, containerised building blocks. Saft's containers are developed entirely in-house, including thermal management, safety management and control systems. Saft started work on-site in January 2020, with power-up scheduled for January 2022.

The ESS is housed in self-contained 20-foot shipping containers that are fully assembled and tested at Saft's facility in Bordeaux, France and will be delivered to site at Bellac ready to plug-and-play.

The second substation receiving an ESS with 10 MW power and 30.2 MWh from Blue Solutions and ENGIE Solutions is located in Ventavon in the Hautes-Alpes region of south-east France, which is also rich in solar energy. The site is due for commissioning in July 2021.

At the final site of Vingeanne in Cote d'Or, eastern France, Nidec ASI is supplying a 12 MW power and 37 MWh energy capacity solution. This region has a high penetration of wind energy and RTE plans to start experimental operations in March 2021.

All three consortia worked on similar specifications from RTE, although they were adapted to suit local conditions. To ensure good value for its customers, RTE put in place highly demanding specifications in terms of functionality and performance guarantees. It also ran a lifecycle assessment (LCA) to evaluate the environmental impact of its new facilities from cradle to grave.

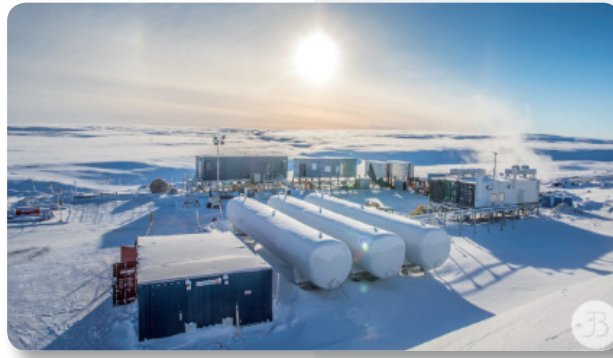
### Simultaneously storing and releasing energy

The RINGO project will establish battery systems that work together to ease grid congestion. To illustrate the need for this approach, consider a typical city with a peak demand of 130 MW. Although this can be matched by the generating capacity of a nearby wind farm, the existing transmission lines are limited to 100 MW.



## Tendencia hacia una capacidad energética elevada

El sitio de Bellac es capaz de almacenar hasta 30,8 MWh con una potencia nominal de 10 MW. Esto equivale a la producción de cinco aerogeneradores o la demanda de un pueblo de 10.000 habitantes. Es una de las primeras implementaciones de almacenamiento en contenedor Intensium® Max 20 High Energy (HE) de Saft. Éste se lanzó en 2019 para satisfacer la creciente demanda de soluciones para proporcionar energía durante largos períodos, generalmente varias horas.



Éste es un ejemplo de cómo está cambiando el almacenamiento de energía. La primera generación de almacenamiento de energía conectado a la red tenía la función principal de regulación de frecuencia. Esto requiere que una batería actúe rápidamente para inyectar y absorber energía para ayudar al operador de la red a mantener una frecuencia estable dentro de límites estrictamente definidos. Requiere un sistema de batería con capacidad de alta potencia durante un período corto, generalmente de unos pocos segundos. Esto crea un patrón de ciclos “pequeños y frecuentes”, que es ideal para preservar una vida útil prolongada, ya que la vida útil de la batería está estrechamente relacionada con la profundidad de descarga y los ciclos de carga.

Sin embargo, el proyecto RINGO y otras aplicaciones de almacenamiento de energía requieren una mayor capacidad de almacenamiento de energía durante un período más largo. El ejemplo más intensivo en energía sería el modelado de energía, donde un sistema de almacenamiento podría absorber toda la producción diaria de una planta solar y entregar esa energía durante los picos de demanda de la tarde y la mañana de la misma manera que una central eléctrica de carga base.

### Gestionar múltiples casos de uso

En la subestación Bellac, los ingenieros de Saft dimensionaron el sistema de almacenamiento para proporcionar 10 MW de potencia durante dos horas, aunque también es capaz de entregar hasta 20 MW de potencia máxima en futuros casos de uso alternativos. Dentro de esta capacidad, la compañía ha tenido en cuenta la eficiencia de conversión CA/CC e incluyó cierta capacidad de reserva para permitir el envejecimiento de la batería, así como para los casos en que la batería puede no estar completamente cargada al comienzo de un ciclo de trabajo.

Dado que la profundidad de descarga es una consideración importante para el envejecimiento de la batería, Saft ha diseñado el sistema para que tenga una profundidad de descarga variable, desde un pequeño porcentaje hasta un máximo del 70% de su capacidad en un solo ciclo.

No es tan simple como decirlo que una batería pueda especificarse para ciclos profundos o que tiene una ventaja de ciclos profundos sobre otras baterías del mismo tipo. Por lo tanto, Saft se enfoca en ayudar a clientes como RTE a optimizar la vida útil de la batería en aplicaciones de ciclos profundos. Esto significa adoptar la mejor estrategia operativa para tener en cuenta los mecanismos de envejecimiento de la electroquímica.

Saft tiene la ventaja de comprender estos factores a medida que desarrolla y fabrica celdas, módulos y sistemas de Li-ion utilizando sus propias mezclas químicas en varios mercados industriales.

By installing an ESS at either end of this grid bottleneck, the TSO can store 30 MW upstream, at the same time as releasing 30 MW into the city. Once peak demand has subsided, the upstream ESS can release power down the transmission line to the ESS in the city. However, if a network of ESS substations was deployed, RTE could use them flexibly depending on renewable energy production and demand.

For example, at times of high solar production in Haute-Vienne but low wind in Cote d'Or and overcast weather in Hautes-Alpes, the Bellac site could absorb 10 MW, while Vingeanne and Ventavon release 2 MW and 8 MW respectively.

### The trend towards high energy

The Bellac site is capable of storing up to 30.8 MWh with a power rating of 10 MW. This is equivalent to the production of five wind turbines or the demand of a town of 10,000 people. It is one of the first deployments of Saft's Intensium® Max 20 High Energy (HE) containerised ESS. This was launched in 2019 to meet the growing demand for solutions to provide energy over long periods, typically several hours.

This is an example of how energy storage is changing. The first generation of grid-connected energy storage had the primary role of frequency regulation. This requires a battery to act fast to inject and absorb energy to help the TSO maintain a stable frequency within closely defined limits. It requires a battery system with high power capability over a short duration, typically of a few seconds. This creates a 'little and often' pattern of cycles, which is ideal for preserving long life, as battery life is closely related to the depth of discharge (DOD) and charge cycles.

However, the RINGO project and other energy storage applications require greater energy storage capacity over a longer period. The most energy-intensive example would be power shaping, where an ESS could absorb the entire daytime output of a solar plant and deliver that energy throughout the evening and morning demand peaks in the same way as a baseline power station.

### Handling multiple use cases

At the Bellac substation, Saft's engineers sized the ESS to provide 10 MW of power for two hours, although it is also capable of delivering up to 20 MW of peak power under alternative future use cases. Within this capacity, the company has taken account of the AC/DC conversion efficiency and included some reserve capacity to allow for battery ageing, as well as for cases when the battery may not be fully charged at the beginning of a duty cycle.

With DOD being an important consideration for battery ageing, Saft has designed the system to have a variable DOD, from as little as a few percent up to a maximum of 70% of its capacity in a single cycle.

It is not as simple as saying that a battery can be specified for deep cycling or has a deep cycling advantage over other batteries of the same type. Therefore, Saft focuses on helping customers such as RTE to optimise battery lifetimes in deep cycling applications. This means adopting the best operational strategy to take account of the ageing mechanisms of the electrochemistry.



El sitio de Bellac está programado para energizarse en mayo de 2021 y debe entrar en servicio en octubre de 2021. RTE probará diferentes modos de operación durante un período de prueba de tres años. Durante este tiempo, el operador de la red de transmisión afinará el sistema y obtendrá conocimientos prácticos.



Una vez que finalice el experimento en 2024/2025, RTE cederá el uso de las baterías a terceros inversores, quienes podrán utilizarlas para proporcionar servicios como regulación de frecuencia, equilibrio de red y arbitraje energético.

El sistema es lo suficientemente flexible para manejar muchos escenarios, incluidos múltiples ciclos de carga y descarga en un solo día en todo su estado de carga. También puede proporcionar un cambio rápido de carga a descarga, que es esencial para la respuesta de frecuencia.

Durante su vida útil, Saft brindará soporte en forma de garantías extendidas y garantías de tiempo de actividad. El equipo de la empresa proporcionará capacitación, repuestos, monitorización y soporte técnico telefónico, además de realizar el mantenimiento y las reparaciones de forma independiente y en colaboración con los propios equipos de mantenimiento de RTE.

### Arquitectura flexible

El otro aspecto de la flexibilidad es que la solución en Bellac podría implementarse en otros sitios de RTE. Ha sido diseñada en tres ramas, estando compuesto por tres transformadores, cada uno de los cuales es servido por dos convertidores de potencia y cuatro contenedores de baterías.

Cada rama es idéntica, con los contenedores con disposiciones idénticas de celdas de batería, sistema de gestión de batería, gestión térmica y sistemas de seguridad. En teoría, RTE u otro propietario podrían cambiar la configuración o colocar un sistema de almacenamiento en la parte trasera de un camión y trasladarlo a otro sitio.

El control es la clave para escalar. Esencialmente, los operadores pueden utilizar contenedores de almacenamiento como un componente básico para crear sistemas a gran escala de hasta 100 MW. Sin embargo, a medida que los sistemas se vuelven más complejos, necesitan sistemas de control sofisticados para garantizar una carga y un equilibrio óptimos.

Esto optimiza la disponibilidad de la energía y garantiza que todas las cadenas de baterías se mantengan en el mismo estado de carga y que no experimenten el efecto "SOC drift", que es un término que describe una discrepancia entre el estado de carga real y el estado de carga registrado por el sistema de control.

Por este motivo, Saft presentó su nuevo sistema de control CUBE, que puede gestionar hasta 52 series de baterías en paralelo alimentando un solo convertidor de potencia. Aunque está conectado eléctricamente a varios contenedores, el convertidor de energía los ve a todos como una sola batería. El sistema de control también puede permitir a los operadores aislar una sola cadena para su mantenimiento mientras las otras cadenas permanecen en funcionamiento. Esto proporciona redundancia y alta disponibilidad del sistema.

Saft has an advantage in understanding these factors as it develops and manufactures li-ion cells, modules and systems using its own chemical blends in various industrial markets.

The Bellac site is scheduled for energisation in May 2021 and is due to enter service in October 2021. RTE will test different

operational modes over a three-year trial period. During this time, the TSO will fine-tune the system and gain practical insight.

After the experiment ends in 2024/2025, RTE will cede the use of the batteries to third-party investors, who will be able to use them to provide services such as frequency regulation, grid balancing and energy arbitrage.

The system is flexible enough to handle many scenarios, including multiple charge and discharge cycles in a single day over its entire state of charge (SOC). It can also provide a fast changeover from charge to discharge, which is essential for frequency response.

During its lifetime, Saft will provide support in the form of extended warranties and uptime guarantees. The company's team will provide training, spares, monitoring and technical phone support, as well as performing maintenance and repairs independently and in collaboration with RTE's own maintenance teams.

### Flexible architecture

The other aspect of flexibility is that the solution at Bellac could be deployed at other RTE sites. It has been designed in three branches, being made up of three transformers, each of which is served by two power converters and four battery containers.

Each branch is identical, with the containers housing identical arrangements of battery cells, a battery management system, thermal management and safety systems. In theory, RTE or another owner could change the configuration or put an ESS on the back of a truck and move it to another site.

Control is the key to scaling up. Essentially, operators can use ESS containers as a building block to create large-scale systems of up to 100 MW. However, as systems become more complex, they need sophisticated control systems to ensure optimal charging and balance.

This optimises the availability of energy and ensures that all battery strings are maintained at the same SOC and that they do not experience 'SOC drift', which is a term that describes a discrepancy between the real SOC and the SOC logged by the control system.

For this reason, Saft introduced its new CUBE control system, which can manage up to 52 parallel battery strings feeding a single power converter. Even though it is electrically connected to multiple containers, the power converter sees them all as a single battery. The control system can also allow operators to isolate a single string for maintenance while the other strings remain in operation. This provides redundancy and high system availability.

Sébastien Hita-Perona  
General Manager ESS & Microgrids, Saft

# PROTECCIÓN DE BATERÍAS A LO LARGO DE SU VIDA ÚTIL

EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA ES UNO DE LOS PILARES DE UN FUTURO ENERGÉTICO LIMPIO Y SOSTENIBLE. ENTRE LAS TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO, LAS BATERÍAS SE ERIGEN COMO TECNOLOGÍA PREDOMINANTE, ESPECIALMENTE LAS DE LI-ION; PERO LAS BATERÍAS NO ESTÁN EXENTAS DE PELIGROS QUE CONVIENE CONOCER, Y MUCHO MÁS AÚN, CONTRA LOS QUE CONVIENE PREVENIRSE. PROMAT DEDICA IMPORTANTES RECURSOS TANTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LAS BATERÍAS, PARA, Y EN COLABORACIÓN CON LA INDUSTRIA, ENCONTRAR SOLUCIONES PARA APOYAR EL CRECIENTE MERCADO DE LAS BATERÍAS. ESTAS SOLUCIONES DAN SEGURIDAD A LAS BATERÍAS A LO LARGO DE TODO SU CICLO DE VIDA, GENERANDO RESULTADOS RENTABLES Y PROTEGIENDO LOS ACTIVOS DE LAS EMPRESAS.

## Soluciones de aislamiento frente al embalamiento térmico

La norma UNE-EN62619 “Acumuladores con electrolitos alcalinos u otros electrolitos no ácidos. Requisitos de seguridad para acumuladores de litio de gran formato y baterías para uso en aplicaciones industriales”, establece en uno de sus apartados los requisitos que ha de cumplir un sistema de batería para soportar un evento de embalamiento térmico de una de sus celdas sin que llegue a producirse el incendio del sistema de batería.

Para ello, la norma establece que debe realizarse un test con las siguientes condiciones. La batería se carga por completo y después se espera a que las celdas estén estabilizadas a una temperatura ambiente de  $25 \pm 5$  °C. Entonces se calienta una de las celdas de la batería hasta que entre en embalamiento térmico, una vez que se inicia este fenómeno se deja de aplicar calor y se observa la batería durante 1 hora. Para que el sistema de batería pase la prueba es necesario que no se produzca fuego en el exterior del sistema de batería, ni ruptura de la carcasa de la batería. En el caso de que la batería no tenga cubierta exterior, el fabricante deberá especificar el área de protección contra incendios.

Promat trabaja con diferentes materiales de su gama de producto para ofrecer al mercado una solución para cumplir con esta norma. Hablamos de diferentes productos intumescentes, como los productos de la gama Promaseal® y de las pinturas Promapaint®; cuya principal característica, y que los hace aptos para esta aplicación, es que se deforman a cierta temperatura, dilatándose, y creando una espuma aislante que se adapta a cualquier forma, por complicada que sea.

Los productos SC3 y SC4 de la gama Promapaint®, son dos pinturas intumescentes de altas prestaciones, diseñadas para proporcionar resistencias al fuego de hasta 180 y 90 minutos respectivamente en estructuras metálicas y que Promat está evaluando de cara a su aplicación en la protección de sistemas de batería.

Por su parte, Promaseal®, es un producto basado en grafito, que se puede presentar en diferentes formatos, granulado, cintas, etc, que puede fabricarse también en planchas, y que expande a

# PROTECTING BATTERIES THROUGHOUT THEIR SERVICE LIFE

ENERGY STORAGE IS ONE OF THE PILLARS OF A GREEN AND SUSTAINABLE ENERGY FUTURE. AMONG ALL THE STORAGE TECHNOLOGIES, BATTERIES EMERGE AS THE PREDOMINANT TECHNOLOGY, PARTICULARLY LI-ON; HOWEVER, BATTERIES ARE NOT EXEMPT FROM THE DANGERS THAT SHOULD BE KNOWN ABOUT AND, EVEN MORE SO, AGAINST WHICH PREVENTATIVE MEASURES SHOULD BE TAKEN. PROMAT DEDICATES SIGNIFICANT RESOURCES TO THE KNOWLEDGE OF THE RISKS ASSOCIATED WITH BATTERIES, SO THAT, IN PARTNERSHIP WITH INDUSTRY, IT CAN FIND SOLUTIONS TO SUPPORT THE GROWING BATTERY MARKET. THESE SOLUTIONS WILL MAKE BATTERIES SAFER THROUGHOUT THEIR LIFE CYCLE, MAKING THEM MORE PROFITABLE AND PROTECTING COMPANY ASSETS.

## Insulation solutions to protect from thermal runaway

One section of the UNE-EN 62619 standard “Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes. Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications”, establishes the requirements with which a battery system must comply to withstand a thermal runaway event in one of its cells without causing a fire in the battery system.

For this, the standard establishes that a test must be performed under the following conditions: the battery is fully discharged, after which it is necessary to wait until the cells stabilise at an ambient temperature of  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Next, one of the battery cells is heated up until it enters thermal runaway. Once this phenomenon starts, heat is no longer applied and the battery is observed for one hour. For the battery system to pass the test, there must be no fire on the outside of the battery system, or any breakage caused to the battery housing. If the battery does not have an external cover, the manufacturer must specify the area with fire protection.

Promat is already working with different materials from its product range to offer the market a solution that complies with this standard. These are different intumescent products, such as products from the Promaseal® range and the Promapaint® coatings. The main feature of such products, and which makes them suitable for this application, is that they deform at a certain temperature, expanding and creating







Promat

---

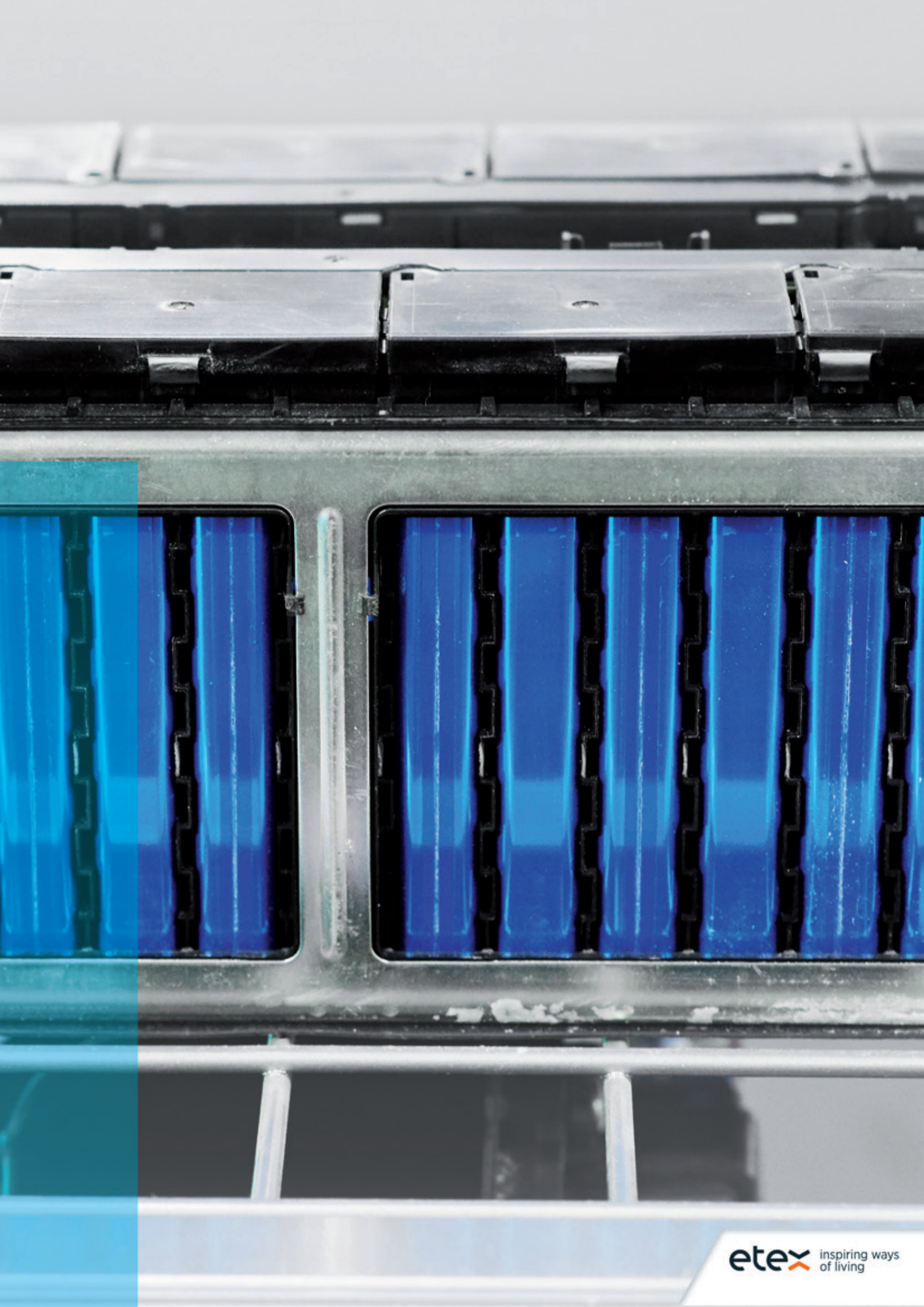


# Passive fire protection solutions to increase battery safety

Save lives, assets  
and equipment

Contact us for your requirements.  
We're looking forward to advising  
you on your projects.

[industry@promat.com](mailto:industry@promat.com)  
[www.promat.com/industry](http://www.promat.com/industry)





unos 190 °C, multiplicando por 20 su espesor. Este producto aporta otras ventajas como una alta resistencia a las condiciones ambientales como luz, calor, escarcha, radiación UV y humedad; y es libre de solventes orgánicos.

Promaseal es apto tanto para fabricantes de baterías como de carcasas, pues en el caso de la presentación en cinta o en plancha el producto se deforma al aplicar temperatura (40-50 °C) y se le puede dar la forma deseada. En el caso de la presentación en granulado, es decir, del producto Promaseal®-IG/IG4-B, se pueden utilizar en máquinas comerciales de moldeo por inyección, con la condición de que en toda el área de procesamiento (unidad de inyección, boquilla, cierre, canal caliente, herramienta) se requiere protección contra el desgaste.

### Protección pasiva contra incendios para el sector del reciclaje de baterías

Los riesgos que supone la gestión de las baterías una vez finalizada su vida útil, tanto durante su transporte y almacenamiento, como en las tareas de reciclaje propiamente dicho, hacen necesario disponer de una correcta protección contra incendios, que para ser verdaderamente eficaz debe tener en cuenta tanto medidas activas como pasivas de protección, dada la complementariedad de ambas.

Promat cuenta con una dilatada experiencia y un amplio rango de productos de aislamiento y de protección contra incendios que se pueden adaptar para cumplir las necesidades del mercado de reciclaje de baterías. En este sentido, su enfoque se basa en cuatro pilares:

- Transporte. Empresas involucradas en la recogida, distribución y logística especializada, con foco en la protección contra incendios.
- Almacenamiento. Puntos de recogida, almacenamiento de baterías para clasificación, con enfoque en la protección contra incendios.
- Reciclaje. Empresas involucradas en el proceso de reciclaje y extracción de metales de baterías.
- Producción/montaje. Oportunidades en materiales para las propias baterías o para escudos térmicos, especialmente para vehículos eléctricos.

Promat ha identificado entre los principales riesgos a superar el hecho de el aumento de la densidad de las baterías de Li-ion hace que tengan mayor probabilidad de sufrir embalamiento térmico e incendios, y se almacenan juntas.

Entre los posibles productos a utilizar se encuentran productos para protección contra explosiones, materiales intumescentes para evitar la propagación de llamas y productos de aislamiento térmico, delgados y de baja conductividad térmica, para garantizar un entorno seguro donde se almacenan las baterías.



an insulating foam that adapts to any shape, no matter how complex.

The SC3 and SC4 products from the Promapaint® range are two high performance, intumescent products, designed to provide fire resistances of up to 180 and 90 minutes respectively in metal structures. These are being evaluated by Promat with a view to applying them to the protection of battery systems.

Meanwhile, Promaseal® is a graphite-based product that can be presented in different formats - granulate, tape, etc. - which can also be manufactured in slabs. It expands at around 190°C, multiplying its thickness 20-fold. This product offers other advantages, for example, high resistance to ambient conditions such as light, heat, frost, UV radiation and humidity; as well as being free from organic solvents.

In fact, Promat estimates that it could be suitable for both battery and housing manufacturers, as in the case of the tape or slab format, the product deforms when temperature is applied (40-50°C) and can be shaped to the desired form. In the case of the granular format, namely the Promaseal®-IG/IG4-B product, this can be used in commercial injection moulding machines, on the basis that the entire processing area (injection unit, nozzle, closure, hot channel, tool) requires protection from wear and tear.

### Passive fire protection for the battery recycling sector

The risks involved in managing batteries once they have come to the end of their useful lives, both during their transport and storage, as well as during the recycling tasks themselves, mean that the correct fire protection is necessary which, to be truly effective, must consider active as well as passive protection measures, given the complementary nature of both.

Promat benefits from an extensive experience and a wide range of insulation and fire protection products that can be adapted to meet the needs of the battery recycling market. Its approach is based on four pillars:

- Transport. Companies involved in the collection, distribution and specialised logistics, with a focus on fire protection.
- Storage. Collection points, storing batteries on site for sorting, with a focus on fire protection.
- Recycling. Companies involved in the process of recycling and extracting metals from batteries.
- Production/assembly. Opportunities for materials in the batteries themselves or for heat shields, particularly for electric vehicles.

Among the main risks to be overcome, Promat has identified the fact that increasingly dense li-ion batteries have a greater chance of experiencing thermal runaway and fire, and are stored together.

The potential products to be used include products for blast protection; intumescent materials to prevent flame propagation; and thermal insulation products that are thin and have a low thermal conductivity, to ensure that the environment in which the batteries are stored is safe.

## LA IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

LA PARIDAD DE RED ES EL MOMENTO EN EL QUE EL PRECIO DE UN KWH COMPRADO A LAS EMPRESAS ENERGÉTICAS SE EQUIPARA AL PRECIO DE LOS KWH PRODUCIDOS POR UNA INSTALACIÓN SOLAR DURANTE SU VIDA ÚTIL. EL EFECTO ES CIERTAMENTE DE RELEVANCIA EN EL CONTEXTO ECONÓMICO, PORQUE SIGNIFICA QUE DESDE EL MOMENTO EN QUE UN DETERMINADO MERCADO ALCANZA LA PARIDAD DE RED, LAS INSTALACIONES SOLARES NO REQUIEREN DE NINGÚN SUBSIDIO PARA SER RENTABLES. CON LOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD EN CONTINUO AUMENTO Y LOS PRECIOS DE LOS COMPONENTES NECESARIOS PARA LAS INSTALACIONES SOLARES (EN PARTICULAR, LAS BATERÍAS DE LITIO) EN RÁPIDA DISMINUCIÓN, ES INEVITABLE ALCANZAR LA PARIDAD DE RED A GRAN ESCALA PARA LAS INSTALACIONES SOLARES Y DE ALMACENAMIENTO DETRÁS DEL CONTADOR. EL MERCADO DE SOLUCIONES SOLARES Y DE ALMACENAMIENTO DETRÁS CONTADOR ESTÁ EVOLUCIONANDO DINÁMICAMENTE CON POTENCIAL PARA CRECER EXPONENCIALMENTE. SEGÚN UN INFORME DE IRENA, DEBERÍAMOS ESPERAR UN CRECIMIENTO DE 17 A 38 VECES DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DE AQUÍ A 2030.

Las instalaciones solares que incorporan almacenamiento de energía presentan varios desafíos:

- El proyecto de instalación en sí requiere la sincronización de múltiples convertidores de potencia responsables de repartir la producción fotovoltaica a las cargas o a las baterías. Como tal, es mucho más complejo que una instalación clásica de conexión a red donde solo se requiere un inversor de CC/CA.
- A menudo, la energía se somete a varios pasos de conversión en el camino desde los módulos a la carga, lo que afecta a la eficiencia.
- La gestión del almacenamiento en baterías conduce a ciclos profundos, lo que repercute negativamente en su vida útil.

### Gestión inteligente del almacenamiento de energía

Para facilitar la adopción de plantas de microgeneración solar y almacenamiento, Imeon Energy, fabricante francés de inversores solares, ha desarrollado los inversores solares híbridos Imeon y su *software* dedicado Sistema Operativo llamado OS. ONE, que abordan los desafíos clave mencionados antes. Imeon es un moderno inversor solar híbrido todo en uno, que aloja el sistema completo de conversión de energía inteligente en una carcasa compacta. Reemplaza de manera efectiva múltiples componentes usados históricamente en instalaciones solares y de almacenamiento, como cargadores MPPT, cargadores inversores o inversores conectados a la red.

Con el *software* de configuración optimizado (incluido el asistente de configuración), la instalación ahora es muy sencilla. Construido con topología interna de bus de CC, Imeon minimiza el número de



## THE RELEVANCE OF ENERGY STORAGE

GRID PARITY IS A POINT IN TIME WHEN THE PRICE OF A KWH PURCHASED FROM THE UTILITIES BECOMES ON-PAR WITH THE PRICE OF KWH PRODUCED BY A SOLAR INSTALLATION DURING ITS LIFETIME. THE EFFECT IS CERTAINLY OF RELEVANCE IN THE ECONOMIC CONTEXT BECAUSE IT MEANS THAT AS FROM THE MOMENT WHEN A CERTAIN MARKET REACHES GRID PARITY, SOLAR ENERGY INSTALLATIONS DO NOT REQUIRE ANY SUBSIDIES TO BE PROFITABLE. WITH ELECTRICITY PRICES CONTINUING TO RISE AND PRICES OF THE COMPONENTS NECESSARY FOR SOLAR INSTALLATION (NOTABLY THE LITHIUM BATTERY) IN RAPID DECLINE, THE LARGE-SCALE ACHIEVEMENT OF GRID PARITY FOR BEHIND-THE-METER SOLAR AND STORAGE INSTALLATIONS IS INEVITABLE. THE MARKET FOR BEHIND-THE-METER SOLAR AND STORAGE SOLUTIONS IS DYNAMICALLY EVOLVING WITH POTENTIAL FOR EXPONENTIAL GROWTH. ACCORDING TO A REPORT FROM IRENA, A 17- TO 38-FOLD GROWTH IN ENERGY STORAGE CAPACITIES IS FORECAST BETWEEN NOW AND 2030.

Solar installations involving energy storage present several challenges:

- The installation project itself requires the synchronisation of multiple power converters responsible for delivering PV production to loads or batteries. As such, it is much more complex than a classical grid-tie installation where only one DC/AC power inverter is required.
- The energy often has to undergo several conversion steps on the path from solar panels to load, which impacts on efficiency.
- Battery storage management leads to heavy cycling, which negatively impacts its service life.

### Smart energy storage management

To facilitate the adoption of solar and storage micro-generating plants, French inverter manufacturer Imeon Energy has developed the Imeon solar hybrid inverters and their dedicated software Operating System called OS. ONE to address the above-mentioned key challenges. Imeon is a modern hybrid, all-in-one solar inverter, housing the complete smart power conversion system in a compact enclosure. It effectively replaces multiple components historically used for solar and storage installations, such as MPPT chargers, inverter chargers or grid-tie inverters.

With streamlined configuration software (including a Setup Wizard), installation is straightforward. Built using DC bus internal topology, Imeon minimises the number of conversion steps required to efficiently deliver the PV production to the loads. This results in increased yields from every kWh produced by the solar array. Imeon prioritises the instantaneous delivery of PV production to the loads and only stores surplus PV production for later use, therefore limiting the throughput of batteries, improving their lifetime. Equipped with a separate AC output, Imeon can be used for multiple different projects, on- and off-grid.

Since 2016 OS. ONE has been included and shipped with every inverter. With a rich portfolio of 40+ available applications, and many more to come, Imeon OS. ONE provides an unparalleled range of features for solar self-consumption. The OS. ONE allows Imeon inverters to incorporate Artificial



pasos de conversión necesarios para entregar eficientemente la energía fotovoltaica a las cargas. Esto da como resultado un mayor rendimiento de cada kWh producido por la instalación solar. Imeon prioriza la entrega instantánea de producción fotovoltaica a las cargas y almacena solo el excedente de producción fotovoltaica para su uso posterior, lo que limita el rendimiento de las baterías y mejora su vida útil. Equipado con una salida de CA independiente, Imeon se puede utilizar para múltiples proyectos ya sean conectados o aislados de la red.

Y hay más. Desde 2016 OS. ONE se incluye con cada inversor. Con una amplia cartera de más de 40 aplicaciones disponibles y muchas por venir, Imeon OS. ONE proporciona una gama inigualable de funciones para el autoconsumo solar. OS. ONE permite que los inversores Imeon involucren a la inteligencia artificial en la gestión de la energía y las cargas, para convertirse en miembros de Internet of Things o en una planta de energía virtual, para interoperar sin problemas con nuevos códigos de red, nuevas tecnologías de almacenamiento, nuevos dispositivos periféricos y más.

Esto se traduce directamente en posibles casos de uso. El inversor Imeon operado por el OS. ONE, se convierte en un dispositivo multipropósito que se puede utilizar en múltiples sectores de la industria, admitiendo aplicaciones que incluyen entre otras:

- Autoconsumo solar con almacenamiento.
- Suministro de energía de respaldo y de emergencia.
- Suavizado del consumo máximo de energía.
- Almacenamiento de excedentes de producción solar en el depósito de agua caliente.
- Planta de energía virtual.
- Domótica e IoT.
- Desconexión de cargas.
- Venta de energía e intercambio comunitario,

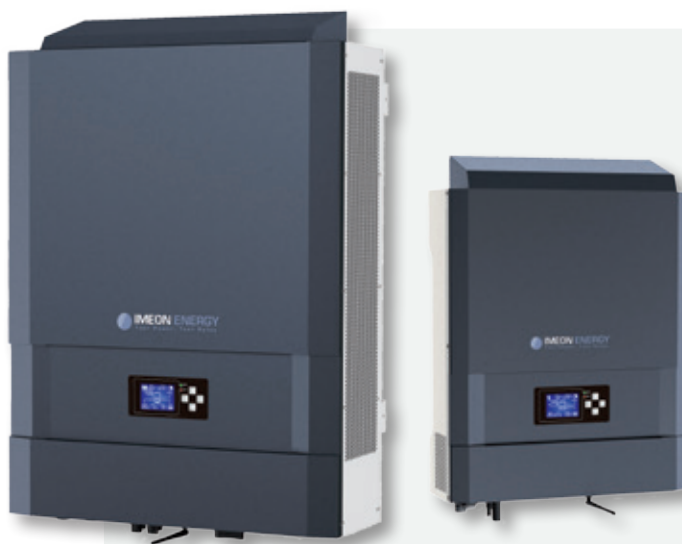
El OS. ONE ha sido diseñado para explorar estrategias innovadoras únicas, en las que el inversor puede mejorar la vida útil del almacenamiento de la batería, a través de su gestión inteligente.

### El nuevo sistema de almacenamiento de energía

Con un historial de varios miles de sistemas entregados en todo el mundo, Imeon Energy se ha convertido en un actor clave en la industria de conversión y almacenamiento de energía, reconocido por la fiabilidad de sus productos. Basándose en su experiencia, en 2020 Imeon Energy lanza una nueva gama de soluciones de almacenamiento de energía dedicadas a aplicaciones comerciales e industriales. X-Trem ESS es un sistema de almacenamiento de energía todo en uno para instalaciones al aire libre. Se adapta perfectamente a condiciones climáticas extremas e integra, en un solo armario, todos los componentes necesarios para el funcionamiento óptimo de un sistema de energía solar. Con potencias de salida de 3 kW a 60 kW y función de operación en paralelo, IMEON X-Trem ESS se puede utilizar para electrificar sitios aislados pequeños y grandes, así como en instalaciones conectadas a la red de distribución.

- Potencia fotovoltaica de 2 kWp a 72 kWp.
- Almacenamiento de energía de 7,2 kWh a 125 kWh.
- Se pueden conectar hasta cuatro unidades en paralelo.
- Garantía total hasta 10 años.
- Instalación muy simplificada.

Más allá de las soluciones estándar de 3 kW a 60 kW propuestas en el catálogo, la oficina de diseño de Imeon Energy puede estudiar soluciones personalizadas para satisfacer solicitudes específicas de proyectos con potencias de salida de hasta MW.



Intelligence into energy and load management, to become part of the Internet of Things or a Virtual Power Plant, seamlessly interoperating with new grid codes, new storage technologies, new peripheral devices and more.

This directly translates into potential use cases. An Imeon inverter run by the OS. ONE becomes a multipurpose device that can be used in multiple sectors of industry, supporting applications involving (but not limited to):

- Solar self-consumption with storage.
- Power backup and emergency power supply.
- Peak energy consumption shaving.
- Storing surplus solar energy production in the hot water tank.
- Virtual power plant.
- Home automation and IoT.
- Load shedding.
- Energy trading and community exchange.

The OS. ONE has been designed to explore unique innovative strategies in which the inverter can improve the battery storage lifetime, thanks to its smart management.

### The new Energy Storage System

With a track record of several thousand systems delivered worldwide, Imeon Energy has become a key player in the energy conversion and storage industry, recognised for the reliability of its products. Building on its experience, in 2020 Imeon Energy released a new range of energy storage solutions dedicated to commercial and industrial applications. X-Trem ESS is an all-in-one Energy Storage System for outdoor installations. It is perfectly adapted to extreme climatic conditions and integrates, in one single cabinet, all the components required for the optimal operation of a solar energy system. With output powers from 3 kW to 60 kW and a parallel operation feature, the Imeon X-Trem ESS can be used for electrifying small and large off-grid sites, as well as installations connected to the public electricity distribution network.

- PV power from 2 kWp to 72 kWp.
- Energy storage from 7.2 kWh to 125 kWh.
- Up to 4 units in parallel.
- Full warranty up to 10 years.
- Ultra-simplified installation.

In addition to the standard solutions from 3 kW to 60 kW proposed in the catalogue, Imeon Energy's design office can study customised solutions to meet specific requests for projects up to megawatts of output power.

# EL HIDRÓGENO EN EL MERCADO DE LA CALEFACCIÓN Y EL AGUA CALIENTE

EL OBJETIVO QUE SE HA MARCADO LA UNIÓN EUROPEA PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CON EL PACTO VERDE EUROPEO REQUIERE QUE EL SECTOR DE LA CLIMATIZACIÓN RESIDENCIAL E INDUSTRIAL LLEVE A CABO UNA REDUCCIÓN MUY DRÁSTICA DE SUS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>. EN ESTE SENTIDO, EL HIDRÓGENO OFRECE UNA GRAN OPORTUNIDAD PARA CUMPLIR CON ESTOS REQUISITOS, Y PUEDE UTILIZARSE PARA LA DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR EDIFICIOS, ASÍ COMO PARA OPTIMIZAR LAS INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS. BOSCH TERMOTECNIA DISPONE DE UNA COMPLETA GAMA DE SOLUCIONES CON HIDRÓGENO.

El hidrógeno verde tiene un alto potencial para reforzar la neutralidad climática en 2050. Es una solución para rehabilitación tipo *plug-in* para edificios antiguos, que se adapta a diferentes tamaños, flujos y temperaturas, permite suavizar la tensión de la red eléctrica, implica una menor inversión en comparación con las bombas de calor y que permite reutilizar la infraestructura de gas existente (transporte, distribución, almacenamiento).

En un escenario ideal para el sector de la calefacción en los próximos años, las calderas se fabricarán especialmente para la combustión de hidrógeno, que podría mezclarse con gas natural. Sin embargo la red de gas europea no está lista para funcionar al 100% con hidrógeno, por lo que su adaptación es de suma importancia para ir avanzando hacia un futuro más sostenible.

De acuerdo con los expertos en hidrógeno de Bosch Thermotecnica, el mayor desafío a la hora de pensar en instalar calderas de hidrógeno está en los edificios ya existentes, en los que habría que cambiar el parque de calderas actual. En este sentido, Europa se encuentra estancada pues no se pueden continuar utilizando eternamente calderas de gas natural por las emisiones que conllevan.

De hecho, el informe “Leeds City Gate” propone tres ideas para cambiar el mercado de la calefacción hacia un modelo más sostenible: sustituir las piezas de las calderas para que permitan quemar hidrógeno, sustituir las calderas actuales por otras nuevas que funcionen con hidrógeno o fabricar calderas que puedan combinar ambos combustibles, gas e hidrógeno y que se puedan convertir en sistemas que funcionen con hidrógeno mediante un simple interruptor. A raíz de estas tres ideas, los expertos de Bosch Thermotecnica proponen una cuarta, que consiste en que los propios fabricantes sean los que conviertan una caldera de gas en una caldera de hidrógeno desde sus fábricas y que, con la adaptación de determinados componentes desde el origen, la caldera se convierta en una caldera preparada para funcionar con hidrógeno.

## El hidrógeno en aplicaciones de calor comercial e industrial

La descarbonización del calentamiento y calor de proceso, es decir de procesos de alta temperatura, principalmente entre 110–300 °C, puede alcanzarse mediante diferentes tecnologías como es el caso de las bombas de calor, que sin embargo, tienen ciertas limitaciones para alcanzar altas temperaturas de forma rentable y requie-

## HYDROGEN IN THE HEATING AND HOT WATER MARKET

THE TARGET SET BY THE EU WITH ITS GREEN DEAL TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS NEEDS THE RESIDENTIAL AND INDUSTRIAL HEATING & COOLING SECTOR TO ACHIEVE AN EXTREMELY DRASTIC REDUCTION IN ITS CO<sub>2</sub> EMISSIONS. AS SUCH, HYDROGEN OFFERS A GREAT OPPORTUNITY TO COMPLY WITH THESE OBJECTIVES AND CAN BE USED TO DECARBONISE THE SECTOR'S BUILDINGS, AS WELL AS TO OPTIMISE ENERGY INFRASTRUCTURES. BOSCH THERMOTECNOLOGY OFFERS A FULL RANGE OF SOLUTIONS WITH HYDROGEN.

Green hydrogen has great potential to contribute to climate neutrality in 2050. This is a plug-in type solution to retrofit old buildings, which adapts to different sizes, flows and temperatures, smoothing the power grid voltage, requiring less investment compared to heat pumps and reusing the existing gas infrastructure (transport, distribution, storage).

In an ideal scenario for the heating sector over the coming years, boilers would be especially manufactured for hydrogen combustion, which could be mixed with natural gas. However, Europe's gas transmission network is not ready to operate 100% with hydrogen, making its adaptation of paramount importance to progress towards a more sustainable future.

According to the hydrogen experts at Bosch Thermotecnica, the greatest challenge when designing the installation of hydrogen boilers are existing buildings, where the current boiler stock must be changed. In this regard, Europe finds itself in a logjam as it cannot continue using natural gas boilers *ad infinitum* due to the emissions they represent.

The “Leeds City Gate” report sets out three ideas to shift the heating market towards a more sustainable model: replacing boiler parts so that they can burn hydrogen; substituting current boilers for new units that run off hydrogen; and manufacturing boilers that can combine both fuels, gas and hydrogen, which can be converted into systems that can run on hydrogen via a simple switch. Building on these three ideas, the experts at Bosch Thermotecnica propose a fourth,







**BOSCH**  
Innovación para tu vida



**El equilibrio  
perfecto  
entre frío  
y calor**



[bosch-industrial.com](http://bosch-industrial.com)

En Bosch ofrecemos **soluciones integrales de calefacción y aire acondicionado VRF comercial** innovadoras, eficientes y fácilmente integrables, un servicio completo y personalizado a cualquier tipo de necesidad.



**Diseño**



## Servicios de publicidad

**Diseño** **Maquetación** **Cartelería**  
**Impresión** **Stand** **Ferías** **Web**

Nos **esforzamos** día a día para dar a nuestros clientes la mayor **agilidad** y **rapidez** en su trabajo, le ofrecemos todos los pasos necesarios para la realización de su proyecto, facilitándole todos los servicios.

Trabajamos con usted en la realización de todo tipo de publicaciones, revistas, **catálogos**, **memorias de empresa**, **trípticos**, **dípticos**, manuales, libros, documentos internos, etc..., poniendo a su disposición nuestra **experiencia** y ajustando los tiempos según sus necesidades.

[parpubli@parpubli.com](mailto:parpubli@parpubli.com)

[www.parpubli.com](http://www.parpubli.com)

ren una gran fuente de calor residual. Entre las tecnologías alternativas neutras en CO<sub>2</sub> disponibles en la actualidad nos encontramos con:

- Combustión de biocombustibles, que muestra una escalabilidad limitada.
- Combustión de hidrógeno verde.
- Calefacción directa con electricidad verde

Actualmente, Bosch Industrial ya ofrece dos soluciones para la combustión de hidrógeno verde, se trata de calderas y quemadores totalmente equipados para quemar hidrógeno, cuyo principal condicionante a la hora de quemar un 100% de hidrógeno es simplemente la disponibilidad del mismo, y ya ha realizado algunos proyectos en distintos segmentos industriales.

*Compañía farmacéutica. 20 t/h de vapor a 13 bar. Suiza.*

En este proyecto se instaló un quemador capaz de quemar tres tipos de combustible para una total flexibilidad y máxima disponibilidad. El sistema prioriza la combustión del 100% de hidrógeno cuando hay disponibilidad del mismo, siendo el combustible secundario gas natural y por último fueloil ligero como respaldo en el peor de los casos. En este proyecto se realiza una pequeña recirculación de gases de escape de la cámara de inversión para optimización del NOx. La ignición es suave, con medida de la mezcla de hidrógeno.

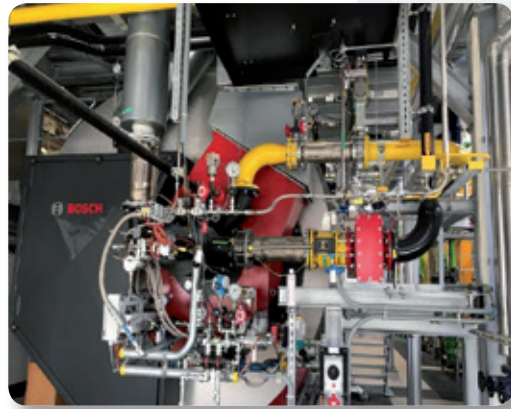
*Calefacción urbana en Wunsiedel (Alemania) de 5 MW usando hasta un 100% de hidrógeno.*

En este proyecto, que se completará en 2021, se empleará el exceso de electricidad verde para alimentar un proceso de electrólisis de 10 MW, y se proyecta instalar una caldera de hidrógeno multicomcombustible como consumidor flexible. En operación la planta puede quemar hasta un 100% de hidrógeno y utiliza gas natural como combustible de respaldo. El calor se empleará en una sistema de calefacción urbana, pero también para uso comercial para secar madera.

*Industria química*

En este proyecto se instaló una caldera que produce 11 t/h vapor a 10 bar, que utiliza hidrógeno residual de otros procesos. El sistema prioriza la combustión de hidrógeno, aunque utiliza gas natural como combustible de respaldo, asimismo, puede quemar una mezcla flexible de hidrógeno y gas natural.

El hidrógeno jugará un papel más importante que la electricidad en el futuro, ya que puede almacenarse mucho mejor. En un futuro sostenible, contaremos con soluciones híbridas, que funcionen a través de una mezcla de diferentes fuentes de energía renovable combinadas con hidrógeno.



which involves the manufacturers themselves converting gas boilers into hydrogen boilers in their own factories so that, by adapting certain factory components, the boiler is turned into a unit ready to operate with hydrogen.

### Hydrogen in commercial and industrial heat applications

The decarbonisation of heating and process heat, in other words, high temperature processes of mainly between 110–300°C, can be achieved by means of different technologies, as in the case of heat pumps, nevertheless have certain limitations to achieving cost-effective high temperatures and require a large residual heat source. Alternative carbon-neutral technologies currently available include:

- Combusting biofuels, which have a limited scalability.
- Combusting of green hydrogen.
- Direct heating with green electricity

Bosch Industrial currently offers two solutions for the combustion of green hydrogen. These involve boilers and burners fully equipped to burn hydrogen, whose main conditioning factor when the time comes to burn pure hydrogen is simply its availability. The company has already undertaken several projects in different industrial segments.

*Pharmaceutical company. 20 t/h of steam at 13 bar. Switzerland*

This project involved installing a burner capable of burning three types of fuel to offer total flexibility and maximum availability. The system prioritises the combustion of 100% hydrogen when it is available, with natural gas being the secondary fuel, with light fuel oil used as a backup in the worst-case scenario. This project involves the mini recirculation of flue gases from the reversal chamber for NOx optimisation. Ignition is soft with measured hydrogen blending.

*5 MW of district heating in Wunsiedel (Germany) using up to 100% hydrogen.*

This project, to be concluded in 2021, will use surplus green electricity to power a 10 MW electrolysis process. The aim is to install a multi-fuel hydrogen boiler as a flexible consumer. When operating, the plant can burn up to 100% hydrogen and uses natural gas as a backup fuel. The heat will be used in a district heating system, but also for commercial use to dry wood.

*Chemical industry*

This project installed a boiler that produces 11 t/h of steam at 10 bar, which uses hydrogen produced as a by-product from other processes. The system prioritises the combustion of hydrogen and uses natural gas as a backup fuel. It can also burn a flexible mixture of hydrogen and natural gas.

Hydrogen will play a more important role than electricity in the future as it is much easier to store. In a sustainable future, there will be more hybrid solutions that work with a mixture of different renewable energy sources combined with hydrogen.



## Programa Editorial | Editorial Programme 2021

77

**Febrero-Marzo | February-March** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/02 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/02

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Industrial • EÓLICA • FOTOVOLTAICA. GUÍA TÉCNICA. Instaladores e ingenierías • GAS NATURAL. El papel del gas natural en la transición energética • COGENERACIÓN. Motores y Turbinas. Grupos Electrógenos  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Industrial Sector • WIND POWER • PV. TECHNICAL GUIDE: Installers & Engineering Firms • NATURAL GAS. The role of natural gas in the energy transition • CHP. Engines & Turbines. Gensets

78

**Marzo-Abril | March-April** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/03 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/03

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario • TERMOSOLAR • BIOMASA • HIDRÓGENO Y GASES RENOVABLES • CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES. Energía, climatización e iluminación eficientes. Redes urbanas de calor y frío • DIGITALIZACIÓN. Energía 4.0  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector • CSP • BIOMASS • HYDROGEN & RENEWABLE GASES • SMART & SUSTAINABLE CITIES. Efficient energy, heating & cooling and lighting. DHC networks • DIGITALISATION. Energy 4.0

**ESPECIAL GENERA 2021 | GENERA 2021 SPECIAL EDITION** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 7/04 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 8/04

79

**Abril-Mayo | April-May** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 20/04 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 21/04

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Hoteles • EÓLICA • FOTOVOLTAICA. GUÍA TÉCNICA. Inversores • MOVILIDAD ELÉCTRICA. GUÍA TÉCNICA: Cargadores • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • Grupos Electrógenos • REDES INTELIGENTES. Microrredes, generación distribuida, integración del VE en la red  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels • WIND POWER • PV. TECHNICAL GUIDE. Solar Inverters • E-MOBILITY. TECHNICAL GUIDE. Chargers • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • Gensets • SMART GRIDS. Microgrids, distributed generation, EV grid integration

80

**Mayo-Junio | May-June** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 17/05 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 18/05

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Industrial • TERMOSOLAR • BIOMASA • GAS NATURAL. El papel del gas natural en la transición energética • COGENERACIÓN. Motores y Turbinas • INGENIERÍAS. Proyectos energéticos nacionales e internacionales  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Industrial Sector • CSP • BIOMASS • NATURAL GAS: The role of natural gas in the energy transition • CHP. Engines & Turbines • ENGINEERING FIRMS. National & international power projects

81

**Junio-Julio | June-July** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/06 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/06

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Ayuntamientos/Residencial • EÓLICA • HIDRÓGENO Y GASES RENOVABLES • MOVILIDAD A GAS • CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES. Energía, climatización e iluminación eficientes. Redes urbanas de calor y frío  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. City Halls/Residential • WIND POWER • HYDROGEN & RENEWABLE GASES • GAS FOR MOBILITY • SMART & SUSTAINABLE CITIES. Efficient energy, heating & cooling and lighting. DHC networks

82

**Julio-Septiembre | July-September** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/07 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/07

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario/Ayuntamientos • FOTOVOLTAICA. ESPECIAL: O&M • BIOMASA • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Centrales eléctricas (renovables y convencionales) • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • DIGITALIZACIÓN. Energía 4.0  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector/City Halls • PV. SPECIAL REPORT: O&M • BIOMASS • O&M. Power plants (renewable & conventional) • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • DIGITALISATION. Energy 4.0

83

**Septiembre-Octubre | September-October** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 16/09 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 17/09

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Hoteles • EÓLICA • FOTOVOLTAICA. GUÍA TÉCNICA: Seguidores solares • MOVILIDAD ELÉCTRICA. Vehículos, infraestructura y gestión de recarga  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels • WIND POWER • PV. TECHNICAL GUIDE: Solar Trackers • E-MOBILITY. Vehicles, charging infrastructure & management

84

**Octubre-Noviembre | October-November** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/10 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 18/10

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Industrial • TERMOSOLAR • GAS NATURAL. El papel del gas natural en la transición energética • COGENERACIÓN. Motores y Turbinas. Grupos Electrógenos • CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES. Energía, climatización e iluminación eficientes. Redes urbanas de calor y frío  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Industrial Sector • CSP • NATURAL GAS: The role of natural gas in the energy transition • CHP. Engines & Turbines. Gensets • SMART & SUSTAINABLE CITIES. Efficient energy, heating & cooling and lighting. DHC networks

85

**Noviembre-Diciembre | November-December** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/11 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/11

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario • EÓLICA • FOTOVOLTAICA. ESPECIAL: Autoconsumo • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • REDES INTELIGENTES. Microrredes, generación distribuida, digitalización  
ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector • WIND POWER • PV. SPECIAL REPORT: Self-consumption • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • SMART GRIDS. Microgrids, distributed generation, digitalisation

86

**Diciembre-Enero | December-January** Cierre Editorial | Editorial Deadline: 15/12 • Cierre Publicidad | Advertising Deadline: 16/12

SECCIÓN ESPECIAL "A FONDO". Análisis 2021 • EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Centros de datos • HIDRÓGENO Y GASES RENOVABLES • MOVILIDAD A GAS • MOVILIDAD ELÉCTRICA. GUÍA TÉCNICA. Vehículos Eléctricos (BEV, PHEV, HEV, FCEV) • DIGITALIZACIÓN. Energía 4.0  
"IN DEPTH" SECTION. 2021 Analysis • ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Data centres • HYDROGEN & RENEWABLE GASES • GAS FOR MOBILITY • E-MOBILITY. TECHNICAL GUIDE. Electric Vehicles (BEV, PHEV, HEV, FCEV) • DIGITALISATION. Energy 4.0

**SECCIONES FIJAS | FIXED SECTIONS • MUJERES Y ENERGÍA | WOMEN & ENERGY • EMPRESA Y SOSTENIBILIDAD | BUSINESS & SUSTAINABILITY**

• ENTREVISTA. Hablamos con... | INTERVIEW. Talking to...

**En 2021 participamos en: | In 2021, we will be taking part in:**

**MARZO | MARCH** ● Solar + Wind Congress (Spain, 5/03) ● ENERGY STORAGE EUROPE (Germany, 16-18/03)

**ABRIL | APRIL** ● HANNOVER MESSE (Germany, 12-16/04) ● EUBCE (TBC, 26-29/04) ● WindEurope-ELECTRIC CITY 2021 (Denmark, 27-29/04)

**MAYO | MAY** ● Genera (Spain, 5-7/05) ● MATELEC (Spain, 5-7/05) ● Mexico WindPower (Mexico, 26-27/05)

**JUNIO | JUNE** ● TRAFIC (Spain, 8-10/06) ● The Smarter-E Europe (Germany, 9-11/06)

**SEPTIEMBRE | SEPTEMBER** ● EUPVSEC (Portugal, 6-10/09) ● THE GREEN EXPO (Mexico, 7-9/09) ● Intersolar Mexico (Mexico, 7-9/09)

● HUSUM Wind (Germany, 14-17/09) ● Expobiomasa (Spain, 28-30/09)

**NOVIEMBRE | NOVEMBER** ● Smart City Expo World Congress (Spain, 16-18/11)

(Permanece atento a las actualizaciones, iremos sumando eventos a medida que se vayan confirmando | Please check for regular updates. We will add more events to the list as they are confirmed)

## SUSTITUCIÓN DE GASÓLEO POR AEROTERMIA EN UN HOTEL RURAL EN CANTABRIA

LA CASONA LA TUDANCA, UN HOTEL CON SEIS HABITACIONES Y UNA OCUPACIÓN MÁXIMA DE 15 PERSONAS, DISPONÍA ANTES DE LA REFORMA DE UNA CALDERA DE GASÓLEO, QUE REQUERÍA DEMASIADO ESPACIO TANTO PARA EL DEPÓSITO COMO PARA LA MANIOBRABILIDAD DEL CAMIÓN QUE REPONÍA EL MISMO Y GENERABA INCOMODIDAD Y UN COSTE EXCESIVO. VAILLANT HA DISEÑADO PARA ESTE HOTEL RURAL UNA NUEVA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN BASADA EN AEROTERMIA CON BOMBAS DE CALOR AIRE- AGUA, QUE HA PERMITIDO CONSEGUIR UNA ÚNICA ENERGÍA PARA CLIMATIZAR EL HOTEL Y LA VIVIENDA DE LOS DUEÑOS, GANAR ESPACIO, REDUCIR RUIDOS, ELIMINAR EL OLOR A GASÓLEO Y UN IMPORTANTE AHORRO ENERGÉTICO.

El Hotel rural La Tudanca, ubicado en el municipio cántabro de Sobremazas ha acometido la renovación de su sistema de climatización partiendo de los siguientes objetivos: conseguir una alta eficiencia energética, un ahorro económico en energía y una importante reducción del ruido. Para ello, los propietarios del hotel acudieron a Vaillant.

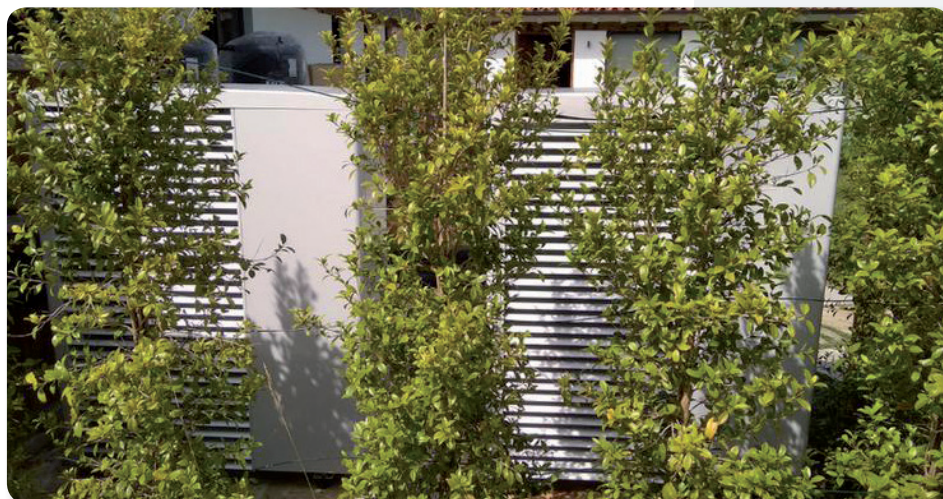
La instalación original estaba compuesta por:

- Caldera de gasóleo con una potencia excesiva para el hotel.
- Tres zonas de calefacción gestionadas con un termostato en cada zona.
- Radiadores de hierro fundido.
- Interacumulador de ACS de 1.000 litros.
- Una caldera de gas mixta para la vivienda de los dueños.
- Un depósito de gasoil de 1.000 litros en la sala técnica.

Esta instalación presentaba una serie importante de inconvenientes, por ejemplo, de espacio tanto del ocupado por el propio depósito de gasóleo como la necesidad de disponer de espacio suficiente para el acceso y maniobra del camión que se ocupaba de rellenar el depósito. A ello se suman otros como los olores o el ruido de la caldera tanto en el arranque como durante su funcionamiento.

La solución aportada por Vaillant consta de:

- Dos bombas de calor compactas de 15 kW.
- Un depósito de inercia de 500 litros para calefacción.



## REPLACING DIESEL WITH AEROTHERMAL HEAT IN A COUNTRY HOUSE HOTEL IN CANTABRIA

BEFORE ITS REFURBISHMENT, THE LA TUDANCA COUNTRY HOUSE HOTEL, WITH ITS SIX BEDROOMS AND A MAXIMUM OCCUPANCY OF 15 GUESTS, USED TO BE EQUIPPED WITH A DIESEL BOILER THAT NEEDED TOO MUCH SPACE, BOTH FOR THE TANK AND FOR MANOEUVRING THE TANKER TRUCK WHEN IT MADE ITS DELIVERIES, CREATING INCONVENIENCE AND AN EXCESSIVE COST. VAILLANT HAS DESIGNED A NEW HEATING AND COOLING INSTALLATION FOR THIS COUNTRY HOTEL, BASED ON AEROTHERMAL HEAT WITH AIR-WATER HEAT PUMPS, WHICH HAS RESULTED IN ONE SINGLE ENERGY SOURCE TO HEAT AND COOL THE HOTEL AND THE OWNER'S DWELLING, GAINING SPACE, REDUCING NOISE, ELIMINATING THE DIESEL SMELL AND OBTAINING AN IMPORTANT ENERGY SAVING.



Located in the Cantabrian municipality of Sobremazas, the La Tudanca country house hotel has undertaken the renovation of its heating & cooling system with the following objectives in mind: to achieve a high level of efficiency, an economic saving in terms of energy and an important reduction in noise levels. For this, the hotel owners turned to Vaillant.

The original installation used to comprise:

- A diesel boiler with an excessive output for the hotel.
- Three heating zones managed by a thermostat in each zone.
  - Cast iron radiators.
  - A 1000-litre DHW cylinder tank.
  - A mixed gas boiler for the owners' accommodation.
  - A 1,000-litre diesel tank inside the plant room.

This installation presented several important disadvantages, such as the space occupied by the diesel tank, as well as the need to have enough space for the truck to access and manoeuvre when refilling the tank. To this were added others such as the smell and noise of the boiler, both during start-up and while running.





The solution provided by Vaillant consists of:

- Two compact 15 kW heat pumps.
- A 500-litre buffer tank for heating.
- A 500-litre buffer tank for DHW.
- An aguaFLOW 40/45 system for DHW.
- Four pump units (three areas of the hotel and the owners' home).

The improvements achieved range from the fact that just one energy source is used to cover the demand of both the hotel and its owners' home; to the rational design of the boiler room, as well as having freed-up space for other needs by removing the diesel tank, accompanied by less noise and no smells. Moreover, the hotel now has the energy it needs at any given time with no need to administer the refilling of the diesel tank. Lastly, it has achieved an interesting energy saving, going from an expenditure of around 5,000 €/year for both electricity and diesel, to a cost of 2,225 €/year for electricity.

- Un depósito de inercia de 500 litros para ACS.
- Un sistema aguaFLOW 40/45 para ACS.
- Cuatro grupos de bombeo (tres zonas hotel y vivienda).

Las mejoras conseguidas abarcan desde el hecho de que se utiliza una sola energía para cubrir la demanda del hotel y de la vivienda de los dueños del mismo, al diseño racional de la sala de calderas, pasando por la liberación de espacio para otras necesidades al eliminar el depósito de gasoil, la reducción de ruido y de olores. Además, el hotel dispone de la energía que necesita en cada momento sin necesidad de hacer gestiones para el rellenado del depósito de gasóleo y finalmente ha conseguido un interesante ahorro energético, pasando de un coste de unos 5.000 €/año en electricidad y gasóleo, a un coste de 2.225 €/año en electricidad.



**Bomba de calor compacta aroTHERM plus.**  
**Bomba de calor partida aroTHERM split.**

## LA GENERACIÓN DEL FUTURO YA ESTÁ AQUÍ.

**NUEVO control sensoCOMFORT**

**Adelántate al futuro con las nuevas bombas de calor aroTHERM: las más ecológicas y eficientes de Vaillant.**

AWARDS INNOVATION  
19 de noviembre de 2018

reddot award 2018  
winner

Refrigerante Natural  
PCA 3  
225 veces más sostenible

Confort para mi hogar

# MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN A DISTANCIA DE INSTALACIONES KNX

ADÉMÁS DE REDUCIR LA POSIBILIDAD DE CONTAGIOS AL MINIMIZAR EL CONTACTO FÍSICO ENTRE CLIENTES Y OPERARIOS, EL NUEVO IPS-REMOTE DE JUNG SUPONE UN PLUS DE RENTABILIDAD PARA INSTALADORES Y CONSTRUCTORES, YA QUE PROPORCIONA UNA HERRAMIENTA SEGURA PARA EL MANTENIMIENTO Y LA PROGRAMACIÓN A DISTANCIA DE TODOS LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA KNX, EVITANDO DESPLAZAMIENTOS INNECESARIOS.

El mantenimiento de los sistemas domóticos es de por sí una tarea esencial para asegurar el buen funcionamiento de estos y el consiguiente confort de los usuarios. Sin embargo, se ha vuelto especialmente crítico en los últimos años debido a las crecientes exigencias de ahorro y eficiencia energética. Ahora, además, la pandemia ha vuelto imperiosa la conservación, monitorización y actualización de las instalaciones automatizadas que controlan equipos que aseguran la salud de los usuarios. Es el caso de aquellos que gestionan la correcta ventilación de edificios, equipos de climatización con filtros antivirus, sistemas UV o generadores de ozono para la esterilización de estancias, etc. en todo tipo de edificaciones.

Con IPS-Remote el acceso a distancia de los integradores de sistemas a los componentes KNX del cliente se realiza mediante canales encriptados que salvaguardan la privacidad de todos los datos. Solo se necesita la app ETS IPS-Remote, la interfaz IP IPS 300 SREG y la correspondiente licencia de mantenimiento remoto IPS-L, que instaladores o integradores pueden adquirir a través de su acceso a MyJUNG. Una vez vinculadas, los profesionales especializados realizan el mantenimiento de los componentes KNX situados detrás de la interfaz IP de la manera habitual vía ETS 5. Además, todas las operaciones a distancia se realizan exclusivamente en la línea KNX y en los componentes integrados en ella.

En caso necesario, el cliente debe habilitar el acceso, lo que se realiza cómodamente a través de un dispositivo de visualización como la app Smart Visu Server o mediante un teclado. Esto asegura que es el cliente quien tiene el control de su instalación y es él quien habilita a los integradores de sistemas para conmutar actuadores, configurar emisores o corregir errores, entre otras muchas operaciones que antes requerían el desplazamiento de uno o más operarios hasta la instalación física.

# REMOTE MAINTENANCE AND PROGRAMMING OF KNX INSTALLATIONS

IN ADDITION TO REDUCING THE POSSIBILITY OF CONTAGION, BY MINIMISING PHYSICAL CONTACT BETWEEN CUSTOMERS AND OPERATORS, THE NEW IPS-REMOTE FROM JUNG REPRESENTS AN ADDED BENEFIT FOR INSTALLERS AND CONSTRUCTORS, AS IT REPRESENTS A SECURE TOOL TO REMOTELY MAINTAIN AND PROGRAMME EVERY COMPONENT OF THE KNX SYSTEM, THEREBY AVOIDING UNNECESSARY ON-SITE VISITS.



The maintenance of domotic systems is in itself an essential task to ensure they work properly and provide the correct level of user comfort. This has become particularly critical in recent years, due to growing demands for savings and energy efficiency. Now, in addition, the pandemic has made it imperative that the conservation, monitoring and updating of the automated installations that control different devices does not pose a health risk to their users. This is the case of those that manage the correct ventilation of buildings, temperature control units with antivirus filters, UV systems or ozone generators to sterilise rooms, etc. in all types of buildings.

IPS-Remote gives system integrators remote access to customers' KNX components via encrypted channels that safeguard full data privacy. All that is required is the ETS IPS-Remote app, the IP interface IPS 300 SREG and the corresponding IPS-L remote maintenance licence, which installers can acquire via their MyJUNG access. Once linked to the licence, specialist professionals can maintain the KNX components behind the IP interface in the usual way via ETS 5. Moreover, all remote operations take place exclusively on the KNX line and its integrated components.

When needed, the customer has to approve access, which is easy to do via a visualisation device, such as the Smart Visu Server app or by means of a push-button. This ensures that control over their installation remains with the customer who gives their permission for the system integrators to modify actuators, configure emitters and rectify errors, among the many other operations that previously would have required an on-site visit by one or more technicians.





## EL DEPORTE SE ALÍA CON LAS ENERGÍAS RENOVABLES

**EL POLIDEPORTIVO SAN AGUSTÍN DE ZARAGOZA SE HA CONVERTIDO EN EL PRIMER CENTRO DEPORTIVO DE ARAGÓN EN APLICAR MEDIDAS PUNTERAS PARA SER MÁS EFICIENTE. EL CENTRO EVITÓ LA EMISIÓN DE 221,2 T DE CO<sub>2</sub> EN 2019, ADEMÁS DE REDUCIR EN MÁS DE UN 25 % SU FACTURA ENERGÉTICA**

Durante los últimos años, el compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia energética ha ido cobrando mayor relevancia en todo tipo de industrias y sectores. Resultado de ello, son las instalaciones de toda índole que cada vez recurren más al uso de renovables, con el objetivo de mejorar su impacto ambiental y disminuir sus costes. El deporte, debido a su capacidad de llegar a gran parte de la sociedad, ha sido siempre un sector pionero a la hora de implementar las últimas novedades, también en materia ambiental. De esta manera, las instalaciones deportivas se convierten igualmente en escenarios idóneos para apostar por un deporte más sostenible. Ejemplo de ello es el Polideportivo San Agustín de Zaragoza que, gracias a la confianza que ha depositado en Veolia, ha conseguido disminuir en más de un 25% su factura y posicionarse como el primer centro deportivo de Aragón en implementar medidas punteras para ser más eficiente.

La colaboración entre Veolia y la Asociación Club Deportivo Básico Polideportivo San Agustín de Zaragoza se remonta a 2013. Durante estos siete años han estudiado y llevado a cabo el proceso de transformación de las instalaciones, que ha permitido reducir de manera extraordinaria los niveles contaminantes e invertir en nuevos proyectos gracias a los ahorros que han visto reflejados en los cargos energéticos.

Para poder lograr los objetivos, se han implementado una serie de reformas como la sustitución del gasoil por la biomasa en su circuito térmico, la utilización de luces LED en la iluminación de todo el espacio o el empleo de materiales y mantas que retienen el calor en los vasos acuáticos. Además, desde 2018, el centro apuesta por la energía fotovoltaica. Por esa razón, otra de las mejoras realizadas ha sido la instalación de módulos fotovoltaicos por una potencia de 99,6 kWh para autoconsumo, que también ha supuesto una reducción de costes y de alrededor de 5,5 t de CO<sub>2</sub> en emisiones en 2019.

Todas estas medidas han evitado la emisión de 221,2 t de CO<sub>2</sub> en 2019, con miras a que se reduzcan 2.720 mientras dure el contrato. Además, las mejoras ponen de manifiesto la firme apuesta del centro por reducir su factura energética global, lo que se traduce en una oportunidad inédita para apostar con mayor soltura económica en las distintas etapas del proyecto; así como en los servicios al socio y el apoyo a las distintas actividades deportivas.

## SPORT TEAMS UP WITH RENEWABLE ENERGIES

**THE SAN AGUSTÍN SPORTS CENTRE IN ZARAGOZA HAS BECOME THE FIRST SPORTS CENTRE IN ARAGON TO IMPLEMENT CUTTING-EDGE MEASURES TO ACHIEVE IMPROVED EFFICIENCY. THE CENTRE AVOIDED THE EMISSION OF 221.2 TONNES OF CO<sub>2</sub> IN 2019, IN ADDITION TO REDUCING ITS ENERGY BILL BY OVER 25%.**

Over recent years, the commitment to sustainability and energy efficiency has been gaining a higher profile in every type of industry and sector. The result is that installations of all sorts are increasingly turning to the use of renewables, with the aim of improving their environmental impact and bringing down their costs. Due to its ability to reach a large proportion of society, sport has traditionally been a pioneering sector when the time comes to implement the latest innovations, also as regards the environment. As such, sports facilities represent ideal scenarios for supporting a more sustainable activity. One example of this is the San Agustín Sports Centre in Zaragoza which, thanks to the trust it has placed in Veolia, has managed to reduce its bill by more than 25% and position itself as the first sports centre in the region of Aragon to implement cutting-edge measures to be more efficient.

The collaboration between Veolia and the San Agustín Sports Centre in Zaragoza dates back to 2013. Over these past seven years, they have studied and undertaken the transformation process of the facilities, which has resulted in an extraordinary reduction in pollution levels and an investment in new projects thanks to the savings that have been made in the energy costs.

To achieve the objectives, a series of reforms has been implemented, such as replacing diesel with biomass in its thermal circuit; using LEDs to illuminate the entire centre and the use of materials and blankets that retain heat in the swimming pools. Furthermore, since 2018, the centre has been supporting PV energy. For this reason, another of the improvements undertaken has been the installation of PV modules for self-consumption with an output of 99.6 kWh, which has also represented a reduction in costs and around 5.5 tonnes of CO<sub>2</sub> emissions in 2019.

All these measures have avoided the emission of 221.2 tonnes of CO<sub>2</sub> in 2019, with the aim of reducing emissions by 2,720 t over the duration of the contract. Moreover, the improvements demonstrate the centre's firm commitment to reducing its overall energy bill, which translates into an unprecedented opportunity to provide more financing for different stages of the project, along with support for member services and different sporting activities.



Como referente mundial en la gestión optimizada de los recursos – agua, energía y residuos – en Veolia ofrecemos y creamos soluciones para el desarrollo sostenible de las ciudades, industrias y todo tipo de edificios. Porque sabemos que cuidar del medio ambiente hoy nos garantiza poder tener un futuro.

Descubre más en [www.veolia.es](http://www.veolia.es)

Resourcing the world



# AGUADUNA, UN PROYECTO QUE SENTARÁ LAS BASES DE LA NUEVA GENERACIÓN DE CIUDADES SOSTENIBLES A NIVEL MUNDIAL

AGUADUNA, EN EL NORESTE DE BRASIL, ES EL PRIMER PROYECTO DEL MUNDO DE UNA NUEVA GENERACIÓN DE CIUDADES, CUYO DESARROLLO ESTÁ VINCULADO A LA GESTIÓN DE SUS IMPACTOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS. EL PROYECTO REUNIRÁ EN UN MISMO COMPLEJO PRIMERA RESIDENCIA, UN POLO DE GENERACIÓN DE INNOVACIÓN, ESPACIOS DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL E INSTALACIONES TURÍSTICAS, ADEMÁS DE SER UN ENTORNO CON EMISIONES RESTRINGIDAS, POR TANTO, UN DESTINO ECOLÓGICO, ECONÓMICO Y SOCIALMENTE SOSTENIBLE. CON UNA INVERSIÓN TOTAL PREVISTA DE MÁS DE 2.000 M€, UN PIB DE 1,2 B€ ANUALES Y UNA EXPECTATIVA DE EMPLEO DE MÁS DE 30.000 PERSONAS EN 15 AÑOS, AGUADUNA ES UN PROYECTO DE LAS FAMILIAS MATUTES MESTRE Y ESPALLARGAS JUNTO A SU SOCIO ESTRATÉGICO SIEMENS.

Aguaduna es el primer proyecto del mundo que implementa un innovador modelo estratégico y empresarial de ciudad, donde la tecnología y la sostenibilidad son sus cimientos, que busca no solo recuperar el equilibrio entre sociedad y naturaleza para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y preservar el entorno natural, sino también ser un centro clave para la actividad empresarial. El proyecto concebido en España y que se ubica en el municipio de Entre Ríos, en el litoral norte del estado de Bahía (Brasil), ya se encuentra en marcha y tiene previsto comenzar su desarrollo en el segundo trimestre de 2021. Además, se trata de un modelo replicable que, a medio-largo plazo, se prevé implantar en cada continente.

La iniciativa es propiedad de la empresa de capital español Naurigas Emprendimientos, participada por las familias Matutes Mestre y Espallargas, y conceptualizado y desarrollado por Seed Global Advisoring (SGA), empresa española especializada en desarrollo de proyectos. El proyecto también cuenta con una asociación estratégica e inversiones de Siemens, socio de referencia que implantará soluciones tecnológicas que harán de Aguaduna todo un referente en el uso de datos a gran escala, además de otras empresas innovadoras. Estas inversiones estarán dirigidas hacia el progreso de la región y la generación de conocimiento para toda la comunidad.

En cuanto a la inversión llevada a cabo, se han invertido más de 20 M€ hasta el momento y se prevé una inversión de 250 M€ adicionales en la primera fase, que se prolongará durante los tres próximos años. La inversión total del proyecto se estima en más de 2.000 M€, así como un PIB de 1,2 b€ anuales y una expectativa de empleo de más de 30.000 personas en 15 años.

## Alianzas estratégicas

Además de Siemens, desde Aguaduna están ya en conversaciones con otras empresas pues su modelo de negocio implica la construcción de una base sólida a través de asociaciones estratégicas.

Todas las empresas interesadas en establecerse en Aguaduna tienen que asumir el compromiso de convertirse en activadores, un grupo de empresas dispuestas a generar empleos, producir formación y atraer profesionales para el proyecto, además de contribuir a mejorar el entorno natural y la biodiversidad de la región.

# AGUADUNA: A PROJECT THAT PAVES THE WAY FOR A NEW GENERATION OF SUSTAINABLE CITIES AT GLOBAL LEVEL

AGUADUNA IN NE BRAZIL IS THE WORLD'S FIRST PROJECT FOR A NEW GENERATION OF CITIES, WHOSE DEVELOPMENT IS LINKED TO MANAGING THEIR SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC IMPACTS. WITHIN THE SAME PRIMARY RESIDENCE COMPLEX, THE PROJECT INTEGRATES AN INNOVATION GENERATION HUB, EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL TRAINING AREAS AND TOURISM FACILITIES. IT WILL ALSO BE AN EMISSIONS-RESTRICTED ENVIRONMENT, THEREBY TURNING IT INTO AN ECOLOGICAL, COST-EFFECTIVE AND SOCIALLY SUSTAINABLE DESTINATION. WITH A TOTAL EXPECTED INVESTMENT OF OVER €2BN, AN ANNUAL GDP OF €1.2 TRILLION AND ESTIMATED EMPLOYMENT FOR MORE THAN 30,000 PEOPLE IN 15 YEARS, THE AGUADUNA PROJECT IS AN INITIATIVE FROM THE MATUTES MESTRE AND ESPALLARGAS FAMILIES, ALONGSIDE THEIR STRATEGIC PARTNER, SIEMENS.



Aguaduna is the first project in the world to implement an innovative strategic and corporate city model, founded on technology and sustainability. It not only seeks to recover the balance between society and nature to improve the quality of life of its inhabitants and conserve the natural environment,

but also to be a key centre for business activity. Conceived in Spain, the project is located in the municipal district of Entre Rios, on the coast of the State of Bahia in NE Brazil. Already under way, with development expected to start during the second quarter of 2021, it is moreover a replicable model which, in the medium- to long-term, is expected to be implemented on every continent.

The initiative belongs to Spanish private equity firm Naurigas Emprendimientos, owned by the Matutes Mestre and Espallargas families, conceptualised and developed by Seed Global Advisoring (SGA), a Spanish company specialising in project development. The project also benefits from a strategic partnership with and investment from Siemens, as partner of reference, to provide technological solutions, turning Aguaduna into a reference in the use of utility-scale data. Other innovating businesses are also taking part in the project. These investments will be oriented towards the region's advancement and the generation of knowledge for the entire community.

Over €20m has been invested to date and an additional investment of €250m is expected during the first phase that will take place over the coming three years. The total project investment is estimated to exceed €2bn. In addition to an annual GDP of €1.2 trillion, the project expects to create more than 30,000 jobs in 15 years.

## Strategic partnerships

Apart from Siemens, Aguaduna is already in talks with other companies, given that its business model involves the construction of a solid base through strategic partnerships.

Every company interested in setting up in Aguaduna must commit to becoming an activator and form part of a group of companies ready to create employment, offer training and attract professionals to the project, in addition to helping improve the natural environment and biodiversity of the region.



## Claves del proyecto empresarial

La primera fase del proyecto se centra en la concesión de licencias a compañías que desarrollan su rama de actividad en las principales verticales del proyecto que tratan de comprobar la viabilidad de nuevos productos y servicios como parte de una plataforma de servicios sostenibles – haciendo de Aguaduna un parque tecnológico de generación continua de innovación y una ciudad de prueba de nuevas tecnologías.

El segundo paso se centra en un desarrollo por etapas y con un calendario de comercialización, para lo cual se está trabajando con socios especializados en la instalación de la infraestructura y con promotores verticales. El objetivo es capitalizar el proyecto de Aguaduna, ofreciendo acuerdos de licencia exclusiva a empresas innovadoras.

Todas aquellas empresas que deseen establecerse en Aguaduna deberán asumir el compromiso de convertirse en activadores. En referencia a esto último, los promotores están trabajando con distintas certificaciones internacionales para garantizar la neutralidad de emisiones y un estilo de vida saludable. El proyecto se capitalizará a través de los acuerdos de licencias y de la emisión de Bonos Verdes.

Para mejorar la calidad de vida en las ciudades y preservar el equilibrio con la naturaleza y la cultura local, el proyecto Aguaduna utiliza la innovación, la tecnología y la conectividad en beneficio de la población y sus alrededores. Aproximadamente 380.000 personas, incluyendo los habitantes de Entre Ríos y sus alrededores, se verán beneficiadas con el proyecto.

Sólo el 14% del terreno estará cubierto por carreteras y edificios, por lo que el restante 86% serán superficies permeables, siendo el 37% áreas protegidas (Mata Atlántica, lagunas naturales y dunas) y el 49% áreas verdes, parques y espacios verdes urbanizados.

Aguaduna será por tanto mucho más que una ciudad inteligente. Su desarrollo reunirá en un mismo complejo primera residencia, polo de generación de innovación, espacios de educación y formación profesional e instalaciones turísticas, siempre en completa armonía con la naturaleza tropical de la región. Debido a las inversiones en la esfera social de la región, el proyecto atrajo el apoyo del gobierno local, a través de un protocolo de intenciones firmado con el gobierno del Estado de Bahía el 10 de diciembre de 2019.

En sinergia con las comunidades vecinas, Aguaduna tendrá entre sus principales pilares la economía circular, que desde un principio tiene como objetivo reducir los residuos y la contaminación del sistema, prolongar la vida útil de los productos y materiales y regenerar los sistemas naturales – mediante el uso de energías renovables, el correcto tratamiento de residuos y aguas grises, y la recuperación de las aguas residuales.

Otros pilares incluyen la creación de empleo vinculado a la innovación, en sectores como el Internet de las Cosas (IoT) y la gestión de datos a gran escala; y la priorización de formas alternativas de transporte, con medios de transporte autónomos, compartidos y no contaminantes.

### Asociación con Siemens

Siemens, con el objetivo de afianzar su compromiso con la sostenibilidad ambiental, social y empresarial, se ha sumado como socio estratégico al proyecto.



## Key aspects of the project

The first phase focuses on the award of licences to companies so that they can develop their corporate activity along the main vertices of the project. These set out to verify the viability of new products and services as part of a sustainable services platform, thereby turning Aguaduna into a technology park that continuously innovates and a testbed for new technologies.

The second step centres on stage-by-stage development and on a schedule for commercialisation. For this, work is ongoing with specialist partners in infrastructure installation and with vertical developers. The aim is to capitalise the Aguaduna project, offering exclusive licence agreements to innovating businesses.

Every company that wishes to set up in Aguaduna must commit to becoming activators. As regards the latter, the developers are working with different international certifications to guarantee emissions neutrality and a healthy lifestyle. The project will be capitalised by means of licence agreements and the issue of Green Bonds.

To improve the quality of life in the cities and maintain a balance between nature and local culture, the Aguaduna project uses innovation, technology and connectivity to benefit the population and its surrounding area. Approximately 380,000 people, including the inhabitants of Entre Ríos and its environs, will profit from the project.

Only 14% of the land will be covered by roads and buildings, meaning that the remaining 86% will be permeable areas, of which 37% are protected areas (Atlantic Forest, natural lagoons and dunes) and 49% are green zones, parks and green spaces on which building is permitted.

Aguaduna will be much more than a smart city. It will bring together, within the same residential development, a hub in which to create innovation, educational and professional training areas and tourism facilities, all of which in complete harmony with the tropical natural environment of the region. Thanks to investment in the social sphere of the region, the project has attracted local government support, evidenced by a memorandum of understanding signed with the Government of the State of Bahía on 10 December 2019.

In synergy with neighbouring communities, one of the main pillars of Aguaduna is the circular economy. From the outset, this aims to reduce waste and remove pollution from the system; to extend the service life of products and materials; and to regenerate natural systems by using renewable energy, the correct treatment of grey water and waste water recovery. Other pillars include the creation of jobs linked to innovation, in sectors such as the Internet of Things (IoT) and utility-scale data management; as well as prioritising alternative forms of transport, using autonomous, shared and non-pollutant means of transport.

### Partnership with Siemens

With the aim of consolidating its commitment to environmental, social and corporate sustainability, Siemens has become a strategic partner on this project. Specifically, the German engineering company will be responsible

Concretamente, la empresa de ingeniería alemana será la responsable de implementar soluciones y tecnologías que harán de Aguaduna una referencia en el uso de datos a gran escala.

Los servicios digitales y el uso de *Big Data* serán parte del proyecto para optimizar su rendimiento tecnológico. Estos avances también se implementarán en áreas como la electrificación, la gestión de residuos, la seguridad o la movilidad, creando grandes sinergias entre sí y abriendo las puertas a un sinfín de nuevas oportunidades de negocio vinculadas a la economía del conocimiento.

### **Impacto social y sostenibilidad del medio ambiente**

Aguaduna abarcará un área total aproximada de 1.000 ha. Se estima que, en un período de 15 años, Aguaduna acogerá a 36.000 residentes, lo que tomando en consideración la población actual de Entre Ríos supone un crecimiento sostenido del 10% anual. Además, habrá una generación estimada de más de 30.000 puestos de trabajo para trabajadores no residentes en las áreas de servicios y comerciales, científicos y profesionales de la tecnología, la salud, la educación y la agroindustria, así como una capacidad diaria para recibir 5.500 turistas.

La ubicación estratégica aporta al proyecto importantes influencias, comerciales, tecnológicas y científicas, así como turísticas, debido a su proximidad a ciudades como Salvador, Camaçari y Feira de Santana, o la población turística de Praia do Forte, ubicada en el municipio de Mata de São João.

El paisaje y el medio ambiente son elementos sensibles que recibirán plena atención en todas las fases del proyecto. De esta manera, Aguaduna permanecerá profundamente conectada con el entorno socioeconómico de la región de acuerdo con la ley brasileña 11.428/2006 (conocida como Ley de la Mata Atlántica), con un mínimo impacto ambiental y social y con todos los certificados y autorizaciones necesarios emitidos por los gobiernos municipales, estatales y federales.

### **Movilidad y gestión de recursos**

El modelo de Aguaduna apuesta por la movilidad limpia, compartida y autónoma. La movilidad de Aguaduna estará centralizada a través de una terminal intermodal, que servirá de intercambiador para los no residentes quienes deberán circular con las diferentes opciones de movilidad de Aguaduna, así como de almacenamiento y punto de distribución logística.

El sistema de movilidad de Aguaduna permitirá la circulación de todo tipo de medios de transporte sostenibles, tanto individuales como colectivos y estará gestionado por un *software* de uso público que fomentará el uso de la movilidad compartida de corta y larga distancia. El diseño del proyecto incluye la reducción de grandes desplazamientos para las actividades diarias. El sistema de carreteras locales propone una ruptura con el modelo de circulación convencional, basado en una mayor atención a los peatones y los ciclistas, y el fomento de la adopción de vehículos compartidos en lugar de coches privados.

El modelo de gestión de la energía tendrá sus propios sistemas de generación, distribución y control central, a fin de aumentar su eficiencia. Esto incluye el uso de energía renovable de una matriz diversificada que abarca energía solar, eólica, y biomasa.

En cuanto a la gestión de los recursos hídricos, Aguaduna contará con el uso de aguas residuales, captación de agua de lluvia y agua sólida agrícola entre otros sistemas. El proyecto también contempla una unidad de biomasa y una planta de tratamiento de aguas residuales.

for implementing solutions and technologies that will make Aguaduna a reference in the utility-scale use of data.

Digital services and the use of Big Data will be part of the project to optimise its technological efficiency. These advances will also be implemented in areas such as electrification, waste management, security and mobility, creating large synergies between them and paving the way for countless new business opportunities linked to the knowledge economy.

### **Social impact and environmental sustainability**

Aguaduna will cover a total area of around 1,000 hectares. It is estimated that in 15 years, Aguaduna will be home to 36,000 residents which, taking into account the current population of Entre Rios, represents a sustained growth of 10% per annum. In addition, it aims to create over 30,000 jobs for non-resident workers in the services and commercial sectors, scientists and technology professionals, healthcare, education and agroindustry, as well as the capacity to receive 5,500 tourists every day.

Its strategic location brings with it important commercial, technological, scientific and tourism influences, due to its proximity to cities such as Salvador, Camaçari and Feira de Santana, as well as the tourist destination of Praia do Forte, located in the municipality of Mata de São João.

The landscape and the environment are sensitive elements and will be the focus of full attention through every project phase. In this way, Aguaduna will remain deeply connected with the socio-economic environment of the region in line with Brazilian Law 11428/2006 (known as the Atlantic Forest Act), with minimal environmental and social impact and with every necessary certificate and authorisation in place, issued by the municipal, federal and state governments.

### **Mobility and resource management**

The Aguaduna model is committed to green, shared and autonomous mobility.

Mobility in Aguaduna will be centralised around an intermodal hub that will act as a terminus for non-residents who would like to travel around the city using the different mobility options. It will also serve as a storage and logistics distribution point.

The Aguaduna mobility system will allow every means of individual and collective sustainable transport and will be managed by public use software that will encourage the use of shared mobility over short and long distances.

The project design sets out to reduce long journeys for day-to-day activities. The local road network proposes a breakaway from the conventional traffic model, placing greater focus on pedestrians and cyclists and fostering the uptake of shared vehicles in place of private cars.

The energy management model will have its own generation, distribution and central control systems, with the aim of increasing its efficiency. This includes the use of renewable energy in a diversified matrix that integrates solar, wind power and biomass.

As regards the management of water resources, Aguaduna will incorporate systems to reuse waste water, to collect rainwater and treat solid agricultural waste, among others. The project also envisages a biomass unit and a waste water treatment plant.



## HOGARES INTELIGENTES PARA LAS CIUDADES INTELIGENTES

LOS HOGARES INTELIGENTES SON UN ELEMENTO CLAVE PARA EL DESARROLLO DE CIUDADES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES. LA TECNOLOGÍA DE AUTOMATIZACIÓN DEL HOGAR DE ABB NO SOLO APORTA CONFORT Y COMODIDAD A SUS PROPIETARIOS, SINO QUE TAMBIÉN REDUCE EL CONSUMO DE ENERGÍA DE LA VIVIENDA Y EL IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE, AYUDANDO EN DEFINITIVA A AVANZAR HACIA UN DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE.

Las ciudades crean una huella de carbono colosal. Aunque solo ocupan el 2% del planeta, producen el 70% de las emisiones de carbono y dos tercios de la demanda energética mundial, según el C40. Y los edificios de una ciudad provocan casi una quinta parte de las emisiones globales de GEIs relacionadas con la energía, según el IPCC. Sin embargo, las soluciones de automatización de edificios y domótica, cada vez más avanzadas, ayudan a mitigar este impacto ambiental a través de una gestión más eficiente del consumo eléctrico.

En el ámbito doméstico, las soluciones ABB-free@home® de Niessen se están usando para transformar viviendas y apartamentos en hogares inteligentes, haciendo más fácil y segura la vida cotidiana, además de reducir el consumo de energía del hogar en hasta un 30%.

Con ABB-free@home® se puede controlar toda la vivienda como de costumbre con interruptores o, aún más práctico, con un *smartphone*, una *tablet* o un ordenador, por tacto o mediante control por voz. Los propietarios también pueden controlar otras aplicaciones con ABB-free@home® como Amazon Alexa, Philips Hue o los altavoces de Sonos, gracias a la cooperación con otros fabricantes.

Las persianas de toda la vivienda pueden programarse para que se desplacen automáticamente según la posición del sol, las luces del baño y la radio de la cocina pueden encenderse simplemente pulsando un botón, y desactivar todas las luces y los dispositivos mediante un interruptor al salir de casa.

Para una gestión más eficiente de la energía, las temperaturas de cada habitación se pueden automatizar totalmente según las rutinas diarias. Se puede apagar o ajustar la calefacción en caso de que se abra una ventana o si no hay nadie en casa. Y también se puede programar cada cuarto conforme a cada preferencia específica para proporcionar un confort óptimo.

Ya sea para equipar un edificio nuevo o para actualizar una propiedad antigua, la instalación del sistema es fácil y flexible. Con sensores, actuadores y unidades de sensor-actuador por cable o inalámbricos, y pudiendo configurarse y manejarse desde una aplicación, el sistema está preparado para el futuro y garantiza a los electricistas un mayor éxito y un funcionamiento más sencillo para el cliente final.

La intuitiva guía de usuario de la aplicación permite configurar ABB-free@home® muy rápidamente a través de una *tablet* o un ordenador. Gracias a la aplicación, la configuración y el manejo de ABB-free@home® es tan fácil como navegar por Internet. Se empieza creando el plano con las plantas y habitaciones. Luego, se activan todos los dispositivos disponibles en los cuartos y se asignan a las respectivas plantas y habitaciones.

Con la previsión de que el mercado global de viviendas inteligentes crezca hasta los 135.300 M\$ para 2025, según Research and Markets, desde los 78.300 M\$ de 2020, la vivienda inteligente es, sin duda, un elemento clave para el desarrollo general de la ciudad ecológica e inteligente.

## SMART HOMES FOR SMART CITIES

SMART HOMES ARE A KEY ELEMENT FOR THE DEVELOPMENT OF SMART AND SUSTAINABLE CITIES. HOME AUTOMATION TECHNOLOGY FROM ABB NOT ONLY PROVIDES HOMEOWNERS WITH COMFORT AND CONVENIENCE, BUT ALSO REDUCES THE ENERGY CONSUMPTION OF THE DWELLING AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT, IN SHORT HELPING TO PROGRESS TOWARDS SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT.

Cities create a colossal carbon footprint. According to the C40, although cities only occupy 2% of the planet, they produce 70% of carbon emissions and are responsible for two-thirds of global energy demand. And the buildings in a city emit almost one-fifth of global greenhouse gas emissions relating to energy, according to the IPCC. However, increasingly more advanced automation solutions for buildings and domotics are helping to mitigate this environmental impact by more efficiently managing electricity consumption.

In the domestic environment, the ABB-free@home® solutions from Niessen are being used to transform houses and flats into smart homes, making everyday life easier and more secure, in addition to reducing domestic energy consumption by up to 30%.

The entire home can be controlled with ABB-free@home® using traditional switches or, which is even more practical, via a smartphone, tablet or computer, using touch or voice control. Homeowners can also control other applications with ABB-free@home®, such as Amazon Alexa, Philips Hue or Sonos speakers, thanks to collaborations with third party manufacturers.

The blinds of the whole dwelling can be programmed so that they automatically move following the position of the sun; the bathroom lights and kitchen radio can be turned on at the press of a button; and every light and device can be turned off with one switch when leaving the house.

To manage energy more efficiently, the temperatures of each room can be fully automated in line with daily routines. It can adjust or turn the heating off in the event a window is opened or if there is no-one home. And it can also programme each room in line with specific preferences to provide an optimum level of comfort.

Whether it is used to equip a new building or update an old property, the system is easy to install and flexible. With sensors, actuators and sensor-actuator units that are either wired or wireless, set up and controlled via an app, the system is future-ready, guaranteeing electricians a high level of success and easier operation for the end client.

The app's intuitive user guide means that ABB-free@home® is quick to set up via a tablet or computer. As a result, the configuration and handling of ABB-free@home® is as easy as browsing the Internet. It starts off by creating a floor plan of the different rooms, before activating all the devices available and assigning them to their respective floors and rooms.



According to Research and Markets, the global smart home market is expected to grow to US\$135.3bn by 2025, from US\$78.3bn in 2020. Without a doubt, the smart home is a key element for the widespread development of the smart sustainable city.

*Feliz Navidad y  
Próspero Año*

*Merry Christmas and a  
Prosperous New Year*

*2021*

*superación.  
resilience*

*recuperación  
recovery*

*solidaridad  
solidarity*

*esperanza  
hope*



Delivering true value | Higher power, lower LCOE

**Shaping the future.  
Once again.**

**Hi-MO 5**