



# ENERGÍAS RENOVABLES

226  
Noviembre 2023

[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

@ERenovables

## Ciudades inteligentes y verdes



**Las plantas de reciclaje de palas de aerogenerador que vienen**



**Entrevista a Santiago Gómez, presidente de APPA Renovables**



**El coche solar de Acciona se desliza por el desierto de Australia**



# ENERGÍA CON CONCIENCIA

PARTE DE LA EXPERIENCIA BORNAY CONSISTE  
EN CREAR UN MUNDO MÁS SOSTENIBLE.  
EN ESTE SENTIDO NUESTROS PRODUCTOS  
AYUDAN A CONSERVAR MARAVILLAS COMO  
LA QUE AQUÍ TE MOSTRAMOS.

Bornay aprovecha los recursos que te ofrece la naturaleza para dar energía a tu hogar de manera sostenible.

El sol y el viento se convierten en tus mejores aliados, aportándote independencia energética y cuidando el planeta que heredarán los tuyos.

Súmate a la Experiencia Bornay.

DESDE 1970  
APORTANDO SOLUCIONES  
AL MUNDO DE LAS  
ENERGÍAS RENOVABLES

**Bornay** 

Aerogeneradores y fotovoltaica [+34] 965 560 025 | bornay@bornay.com | [www.bornay.com](http://www.bornay.com)



## Número 226 Noviembre 2023

En portada: ilustración de una ciudad sostenible, elaborada por la agencia DKNG Studios para la web del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: «Una ciudad del futuro», con ocasión del World Urban Forum de Abu Dhabi en 2020

### Se anuncian en este número

AGA.....	43	MEYER BURGER.....	21
AIKO.....	35	RISEN.....	13
APSYSTEMS.....	4	SANTOS MAQUINARIA	
ASTRONERGY.....	15	ELÉCTRICA.....	41
BÖLLHOFF.....	25	SALTOKI.....	39
BORNAY.....	2	SOLARWATT.....	9
DYNESS.....	31	SOLTEC.....	19
EIFFAGE ENERGÍA SISTEMAS.....	11	TRINA SOLAR.....	27
GB SOLAR.....	51	VICTRON.....	63
GESTERNOVA.....	64	WATTKRAFT.....	7
LONGI.....	17		

### ■ PANORAMA

La actualidad en breves	6
<b>Opinión: Jorge González Cortés (12) / Antonio de Lara (14) / Erika Martínez (16) / María Prado (18)</b>	
Renovables en persona: <b>Jorge Magán</b>	20
<b>El año Top de las renovables</b>	22
Entrevista a <b>Santiago Gómez Ramos</b> , presidente de APPA Renovables	24

### ■ SMART CITIES

<b>Radiografía de las zonas de bajas emisiones en España</b>	28
<b>Pamplona, un faro para las smart cities</b>	32
<i>(+Entrevista a Florencio Manteca, Director del departamento de Energética Edificatoria del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener), coordinador del proyecto Stardust)</i>	

<b>¿Cómo son las ciudades sostenibles?</b>	36
--	----

### ■ EÓLICA

<b>Lo que hay que reciclar</b>	40
<i>(+Artículo de Jesús Chapado, director de Innovación de Naturgy y presidente del consejo de administración de GIRA Wind)</i>	

<b>Sistemas y cerraduras de enclavamiento AGA: seguridad para las personas</b>	44
--	----

### ■ FOTOVOLTAICA

<b>Sobre el gran foro del Sol</b>	46
<b>AIKO trae a España sus premiados módulos ABC</b>	48
<b>Meyer Burger: módulos solares de primera calidad y de producción europea</b>	52

### ■ AUTOCONSUMO

<b>iEnergía solar al alcance de todos! ¿Cómo responde APsystems?</b>	54
Entrevista a <b>José Manuel López Flores</b> , director comercial y de Marketing de Wattkraft Ibérica	56

### ■ ALMACENAMIENTO

<b>Dyness impulsa el mercado español de almacenamiento</b>	58
--	----

### ■ MOVILIDAD

<b>'Ascend', el coche solar de Acciona Energía que aúna innovación y sostenibilidad</b>	60
---	----



32



36



54



58

# CONSTRUYENDO UN FUTURO SIN CARBONO

Y PONER LA ENERGÍA AL ALCANCE DE TODOS

# +10M

DE PANELES SOLARES  
IMPULSADO POR LAS  
SOLUCIONES MLPE  
DE APSYSTEMS



**3.5 GW+**

En productos  
instalados alrededor  
del mundo



**250 000**

Sitios monitoreados  
alrededor del mundo



**155**

Más de 155 patentes  
concedidas



**+11 YEARS**

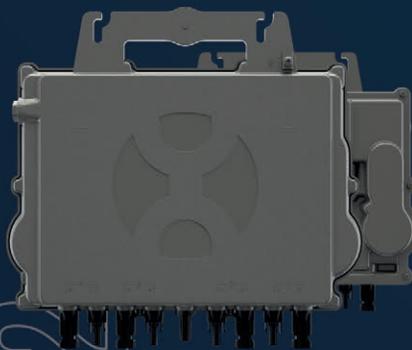
En rentabilidad, cotizando  
en la Bolsa de Valores de  
Shanghái (SSE)

## LOS MICROINVERSORES MÁS POTENTES Y EFICIENTES DEL MUNDO



**DS3 series**

— 730 W / 880W / 960W  
— MONOFÁSICO / DUAL



**QT2**

— 2 000 VA  
— TRIFÁSICO NATIVO / QUAD



**ELS 3/5K**

— POTENCIA NOMINALE 5000VA  
— EFICIENCIA HASTA 96.5%

**SOCIOS FUNDADORES**
**Pepa Mosquera y Luis Merino**
**DIRECTOR**
**Luis Merino**

lmerino@energias-renovables.com

**REDACTOR JEFE**
**Antonio Barrero F.**

abarrero@energias-renovables.com

**REDACCIÓN**
**Celia García-Ceca**

celia@energias-renovables.com

**Manuel Moncada**

manuelmoncada@energias-renovables.com

**DISEÑO Y MAQUETACIÓN**
**Fernando de Miguel**

trazas@telefonica.net

**COLABORADORES**

 Paloma Asensio, Alba Luke, Anthony Luke,  
 Javier Rico, Hannah Zsoloz

**CONSEJO ASESOR**
**Mar Asunción**
*Responsable de Cambio Climático de WWF/España*
**Pablo Ayesa**
*Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)*
**Mercedes Ballesteros**
*Directora de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)*
**Rafael Benjumea**
*Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEf)*
**Javier Díaz**
*Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)*
**Oleguer Fuertes,**
*Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)*
**Javier García Breva**
*Experto en Políticas Energéticas y presidente de NzE*
**José Luis García Ortega**
*Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España*
**Santiago Gómez Ramos**
*Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)*
**Antoni Martínez**
*Senior Advisor de InnoEnergy*
**Miguel Ángel Martínez-Aroca**
*Presidente de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpier)*
**Carlos Martínez Camarero**
*Secretaría de Sostenibilidad Medioambiental de CCOO*
**Emilio Miguel Mitre**
*Director red Ambientectura*
**Joaquín Nieto**
*Director de la Oficina de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en España*
**Pep Puig**
*Presidente de Eurosolar España*
**REDACCIÓN**

 Paseo de Rías Altas, 30-1 Dcha.  
 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)  
 Tel: +34 91 663 76 04

**SUSCRIPCIONES**

suscripciones@energias-renovables.com

**PUBLICIDAD**

 +34 91 663 76 04  
 publicidad@energias-renovables.com  
 advertising@energias-renovables.com

**Imprime: Aries**
**Depósito legal: M. 41.745 - 2001 ISSN: 1578-6951**


EDITA: HAYA COMUNICACIÓN


 NOSOTROS USAMOS  kilovatios verdes limpios

**Triodos Bank**

Trabajamos con Triodos Bank, el banco de las energías renovables.

## ¿Negacionismo climático o negligencia criminal?

**N**egligencia viene del latín neglegentia y significa falta de cuidado o descuido. Y negligencia criminal es una expresión –del ámbito del Derecho– que apela a una conducta o comportamiento imprudente que ignora los riesgos evidentes y que desatiende la seguridad y la vida de los demás. Cualquier fuente que uno consulte conduce indefectiblemente a esa definición. La doctrina es absolutamente pacífica sobre el particular.

La eliminación del carril bici en la calle Juan Carlos I de Elche “era un compromiso electoral con el que los dos partidos que conformamos el gobierno municipal concurríamos a las elecciones”. Son palabras del popular José Claudio Guilabert, concejal de Movilidad de esa localidad desde el pasado mes de junio, cuando Partido Popular y Vox firmaron un pacto de gobierno que ha colocado en la alcaldía a Pablo Ruz (PP). Repítase: “un compromiso electoral” (PP y Vox sumaron 56.611 votos en Elche en mayo).

Y ahora algún apunte, para contextualizar.

A finales de la década pasada, el Instituto de Salud Carlos III ya cuantificaba en hasta 10.000 las muertes prematuras anuales relacionadas con “episodios de alta contaminación atmosférica” en España: casi 10 veces más víctimas mortales causadas por los tubos de escape que por los accidentes de tráfico. La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) estima que cada año fallecen prematuramente unas 25.000 personas en España por enfermedades agravadas por la mala calidad del aire.

El sector transporte es, en nuestro país, la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (promotores de cambio climático) y, además, la primera fuente de contaminación atmosférica en las ciudades, donde se concentra la mayoría de la población nacional (Elche, por ejemplo, tiene 235.000 habitantes).

Más apuntes: la Organización Meteorológica Mundial (OMM) acaba de publicar un informe con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el que (1) señala al calor extremo como el fenómeno meteorológico extremo asociado al cambio climático que más mortalidad genera, y (2) estima que las “condiciones de calor extremo registradas durante el verano de 2022” en 35 países europeos causaron más de 60.000 muertes (el informe acaba de ser publicado: climahealth.info).

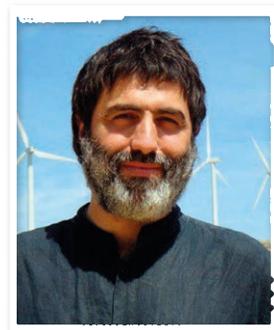
Acudir al trabajo en bicicleta en Elche no va a evitar las 10.000 muertes prematuras relacionadas con “episodios de alta contaminación” que revelara hace años el Instituto de Salud Carlos III, ni es tampoco LA solución al problema (global) del cambio climático. Y al revés: desmontar un carril bici en la calle Juan Carlos I no va a conducirnos al abismo. Pero también está fuera de toda duda el hecho de que unas políticas (climáticas) producen unas consecuencias y otras políticas (¿negacionistas?) producen... otras (léase OMM, OMS, AEMA). Por eso a veces (y aparte de contar: 10.000, 56.611, 60.000, 235.000) conviene apelar al significado de las palabras.

Negacionismo, clima, imprudencia, muerte prematura, negligencia... Conviene saber qué significan... para saber quiénes somos (quién es cada cuál), dónde estamos y adónde vamos. Se trata de que cada cual (un alcalde, un concejal, 56.611 votantes) asuma su responsabilidad. Que la asuma el que va en la bici, que la asuma el que desmonta el carril (o sea, el que descarrila) y que la asuma también el que pasaba por allí.

En esta edición de ER hablamos como siempre de energías renovables, por supuesto, pero en esta ocasión también de ciudades y de... responsabilidad. De gente que quiere y que está construyendo ciudades amables, ciudades que quieren ser en tiempo presente, y que aspiran a pintar el futuro (con tranvías y bicicletas, parques y jardines) de verde. De verde... y en modo responsabilidad. Porque es cada vez más imperioso (léase AEMA, OMM, OMS, Carlos III), porque merece la pena y/o porque nos va la vida en ello.



Antonio Barrero F.



## ■ Estas son las medidas en materia de energía del acuerdo entre PSOE y Sumar

**Revisar y mantener el impuesto a las grandes energéticas, alcanzar en 2030 el 48% de cuota renovable sobre el uso final de la energía y un 81% en la generación de electricidad; simplificar la tramitación de las comunidades energéticas y los autoconsumos colectivos; reservar una cuota específica en las subastas para instalaciones renovables de pequeño tamaño y duplicar los beneficiarios del bono social eléctrico de 1,5 a 3 millones de personas. Son algunas de las propuestas que incluye el Acuerdo pro investidura PSOE-Sumar y que podrían marcar la próxima legislatura. Aquí las repasamos.**

**E**l secretario general del PSOE, y presidente del Gobierno en funciones, Pedro Sánchez, y la líder de Sumar, y vicepresidenta segunda del Gobierno, Yolanda Díaz, presentaron el pasado 24 de octubre, en el Museo Reina Sofía, el acuerdo pro investidura que ha de servir de base para la reedición del Gobierno de Coalición. El documento –de 48 páginas y 230 medidas– incluye numerosos compromisos en materia energética, como alcanzar en 2030 el 48% de energía renovable sobre el uso final de la energía, o hasta un 81% de cuota renovable en el mix eléctrico. O promover las comunidades energéticas y el autoconsumo colectivo. O impulsar la simplificación y agilización de las tramitaciones de las instalaciones renovables. O trasladar las

rebajas que producen las energías renovables en el mercado mayorista a los consumidores finales. O reservar una cuota específica en las subastas para instalaciones renovables de pequeño tamaño. En fin, muchas iniciativas (algunas de considerable calado) que resumiría Díaz en una frase: “este acuerdo dice que queremos ser una potencia en energías renovables. Vamos a hacer una revolución verde porque no podemos esperar más”.

El acuerdo entre PSOE y Sumar también confirma el cierre nuclear a 2035 y se compromete a revisar y desplegar la estrategia contra la pobreza energética, reforzando para ello los instrumentos de protección a los consumidores vulnerables. Así, propone duplicar los beneficiarios del bono social eléctrico de 1,5 a 3 millones de personas.

Otra de las medidas incluidas en el documento del acuerdo es recuperar la Comisión Nacional de la Energía (CNE), “organismo regulador” al que PSOE y Sumar quieren asignar los recursos adecuados que le permitan “abordar la necesaria modernización de la regulación para preparar el sistema energético para el objetivo de neutralidad climática”. Así mismo, los firmantes se comprometen también a reforzar “sus capacidades de inspección y seguimiento del cumplimiento de la normativa energética por parte del conjunto de actores”.

El acuerdo no se pronuncia de manera clara sobre la reforma del mercado eléctrico mayorista. Antes al contrario, muestra cierta vaguedad (o generalidad) sobre el particular: “continuaremos profundizando en la reforma del mercado eléctrico mayorista”, con medidas –dice– “encaminadas a resolver los elementos perjudiciales del actual mecanis-

mo marginalista y los llamados beneficios caídos del cielo”.

Sí que explicita que “trasladaremos el beneficio de las energías renovables a los consumidores”, pero no dice cómo.

Sobre el impuesto a las grandes compañías energéticas, dice lo siguiente: “revisaremos los gravámenes sobre la banca y las empresas energéticas con el objetivo de readaptarlos y mantenerlos una vez que expire su periodo de aplicación actual, para que ambos sectores sigan contribuyendo a la justicia fiscal y al sostenimiento del Estado de bienestar”.

El impuesto en cuestión grava el 1,2% de la facturación obtenida en aquellas empresas con ingresos superiores a 1.000 millones de euros excluyendo los negocios regulados y actividades fuera de España y extra peninsulares. “Revisaremos... con el objetivo de readaptarlos y mantenerlos”.

Extractamos a continuación las medidas principales

- Seguiremos reforzando nuestro sector industrial, aprovechando las ventajas que nuestro país tiene en la producción de energía renovable, limpia y barata, fomentando con ello nuestra autonomía estratégica.
- Revisaremos los compromisos climáticos marcados en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética para aumentar su ambición. España realizará la contribución que le corresponda para cumplir con el objetivo de un 55% de reducción de emisiones en 2030 y además trabajará para alcanzar en dicha fecha el 48% de energía renovable sobre el uso final de la energía, un 81% de energía renovable en la generación de electricidad y presentar emisiones netas nulas en 2050.
- Impulsaremos las energías renovables mediante la simplificación y agilización de los trámites preservando la protección e integración ambiental, patrimonial, social y territorial y promoveremos las comunidades energéticas y el autoconsumo colectivo. La rehabilitación de viviendas para mejorar la eficiencia energética será una prioridad.
- Modificaremos todas las barreras existentes para que el autoconsumo compartido y las comunidades energéticas puedan desarrollarse.
- Se adoptarán medidas que garanticen que los territorios de instalación





de energías renovables sean informados y escuchados en un proceso de concertación participativo, y que creen un mapa nacional de instalación preferente de energías renovables, que respete la biodiversidad y las zonas de alto valor agroecológico.

- Trasladaremos el beneficio de las energías renovables a los consumidores, abaratando la factura eléctrica para

hogares y empresas, con una mayor equidad y seguridad de suministro, al tiempo que se proporcionan las señales adecuadas para atraer inversiones.

- En las subastas futuras que se realicen para fomentar la instalación de generación eléctrica renovable y respetando la normativa comunitaria, se reservará una cuota específica para instalaciones renovables de pequeño

tamaño, las promovidas por entidades locales, ciudadanas y/o cooperativas para el consumo eléctrico de proximidad, y se tendrán en cuenta criterios de sostenibilidad e impacto de la cadena de valor.

- Apostaremos por el despliegue racional del hidrógeno renovable atendiendo a su viabilidad técnico-económica y destinándose a procesos de difícil electrificación (ciertos usos industriales, transporte pesado terrestre, aviación, transporte marítimo).

- Revisaremos y desplegaremos la estrategia contra la Pobreza Energética reforzando los instrumentos de protección a los consumidores vulnerables.

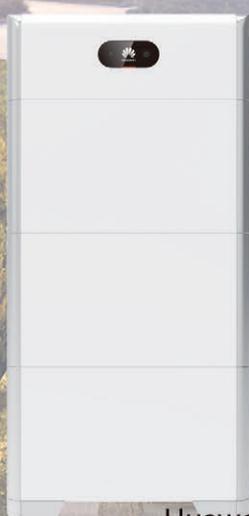
- Aprobaremos el 7º Plan General de Residuos Radioactivos.

- Facilitaremos el acceso al vehículo eléctrico. Para ello simplificaremos las ayudas a la compra, las haremos más progresivas e impulsaremos una red de puntos de recarga con criterios sociales y territoriales.

- Impulsaremos la reducción de los vuelos domésticos en aquellas rutas en las que exista una alternativa ferroviaria con una duración menor de 2 horas y media. ■



# ENERGÍA INTELIGENTE PARA UNA VIDA MEJOR



Huawei Residential Smart PV Solution



Wattkraft Iberia



## LA NOTICIA MÁS LEÍDA DEL MES

# Las centrales nucleares de Iberdrola han generado en 2023 más del doble de electricidad que sus parques eólicos

El dato aparece en el *Balance Energético 9M 2023 Iberdrola SA* que acaba de publicar la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). Según ese documento, los parques eólicos de Iberdrola España han generado en los nueve primeros meses de este año 7.405 gigavatios hora, mientras que de sus centrales nucleares han salido casi 18.500. Iberdrola es dueña de Cofrentes, que es la central nuclear con más potencia de toda la península ibérica (1.092 megavatios) y participa con diversos porcentajes en la propiedad de las centrales de Almaraz (53%), Trillo (49) y Vandellós, 28% (en total, 3.177 megavatios de potencia, MW). A escala global, la compañía también ha generado más electricidad con fuentes convencionales (gas y uranio) que con renovables.

Iberdrola continúa estando muy lejos de ser la marca cien por cien renovable que parece en sus carteles verdes. La compañía multinacional, cuyo principal accionista es el fondo soberano de Catar, sigue generando mucha más electricidad en centrales

térmicas que queman gas natural (Catar es uno de los principales productores de gas natural del mundo) que en sus parques eólicos. En los nueve primeros meses de este curso, así, y según consta en el Balance Energético 9M 2023 que ha difundido la Comisión Nacional del Mercado de Valores, Iberdrola ha generado cerca de 50.000 gigavatios hora de energía eléctrica con gas natural (en centrales propias y para terceros de todo el mundo), mientras que su parque eólico global (parques terrestres y marinos sumados) no ha alcanzado los 36.000 gigavatios hora (GWh). En España la brecha más destacada del Perfil Iberdrola (brecha entre fuentes renovables y fuentes convencionales) hay que buscarla en el capítulo nuclear. Y es que Iberdrola ha generado aquí, en sus parques eólicos, en estos nueve primeros meses del año, apenas 7.400 gigavatios hora de electricidad, producción que palidece ante los casi 18.500 gigas (mucho más del doble) que han salido de sus centrales nucleares entre el 1 de enero y el 30 de septiembre del corriente.

No obstante, la compañía presume de transición hacia las energías limpias. Así, y coincidiendo con la publicación por parte de la CNMV del susodicho Balance Energético (a 9 meses vista), Iberdrola ha difundido un comunicado en el que hace repaso de sus últimos 12 meses. Según los números publicados en ese repaso, el grupo energético ha alcanzado los 41.303 megavatios de potencia renovable instalada a 30 de septiembre, lo que supone un crecimiento de su parque renovable de generación del 5,5% en el último año. Más concretamente, en los últimos doce meses, la compañía ha instalado (dato Iberdrola) 2.952 MW de potencia renovable, lo que le ha permitido incrementar su cuota de electricidad limpia en un 1,5% sobre el total

de su generación con respecto al año pasado (el año pasado el 45,3% de su producción fue de origen renovable; este año lo ha sido el 46,8). Así, la compañía “continúa a paso firme –presume en su comunicado– con su compromiso por liderar la revolución energética” (a 30 de septiembre de 2023, Iberdrola ha generado con fuentes renovables, en estos nueve primeros meses de año, concretamente 58.742 gigavatios hora, es decir, menos de la mitad de los 125.345 GWh que ha generado en total –con uranio y combustibles fósiles– a escala global, según especifica el Balance que ha publicado la CNMV).

### LO INSTALADO EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES

Por tecnologías, la compañía ha instalado en los últimos doce meses 1.697 megavatios solares, que sitúan su parque fotovoltaico global en los 5.420 MW al cierre del tercer trimestre de 2023. Además, en el mismo lapso (doce meses) ha sumado a su parque de generación 360 megavatios de potencia eólica en el mar (megavatios con los que alcanza un total de 1.618 megas offshore a 30 de septiembre) y 900 megas de potencia eólica terrestre, con los que alcanza los 20.764 MW.

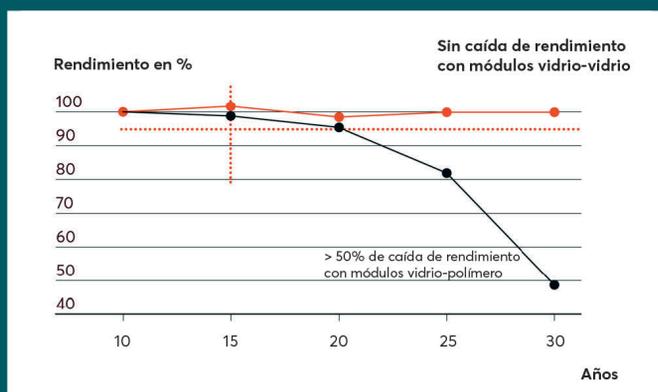
Así las cosas, “el grupo avanza –explica en su comunicado– en su histórico plan inversor de 47.000 millones de euros entre 2023 y 2025, con el que pretende alcanzar los 52.000 MW de potencia instalada renovable para 2025”.

Iberdrola suministra energía a casi 100 millones de personas en decenas de países. Sus principales mercados son Europa (España, Reino Unido, Portugal, Francia, Alemania, Italia y Grecia), Estados Unidos, Brasil, México y Australia, si bien también está presente en mercados en crecimiento como Japón, Taiwán, Irlanda, Suecia y Polonia, entre otros. La empresa declara una plantilla de más de 40.600 empleados y unos activos superiores a 154.600 millones de euros. En 2022, y según reza en su perfil corporativo, Iberdrola facturó cerca de 54.000 millones de euros y declaró un beneficio neto de 4.340 millones de euros, un 11,7% más que en 2021. Los principales accionistas de Iberdrola son el fondo soberano de Catar (Qatar Investment Authority), el fondo estadounidense BlackRock y el banco público Norges de Noruega. ■

ESPAÑA	Año 2023	
	GWh	vs. 2022
Nuclear	18.494	+0,6%
Hidroeléctrica	10.410	+60,8%
Eólica terrestre	7.405	-11,4%
Ciclos Combinados de Gas	4.843	-8,2%
Solar	2.428	+40,8%
Cogeneración	1.252	-21,4%
Minihidroeléctrica	315	-13,4%
<b>TOTAL</b>	<b>45.148</b>	<b>+ 7,1%</b>
Nivel reservas hidroeléctricas 30/09/23	44,8% (5.049 GWh)	



# MAYOR RENDIMIENTO GARANTIZADO DURANTE 30 AÑOS



Los nuevos módulos Solarwatt bifaciales y doble vidrio generan hasta un 30% más que los módulos convencionales (vidrio-polímero) más comunes en el mercado.

**La inversión más rentable  
con RIESGO CERO.**

Además, Solarwatt incluye un seguro a todo riesgo gratuito que cubre toda la instalación los cinco primeros años.

c/ Real, 12-B. Villanueva de la Cañada | Tfno. 917 236 854  
[www.solarwatt.es](http://www.solarwatt.es) | [info.spain@solarwatt.com](mailto:info.spain@solarwatt.com)

## Las renovables dinamitan su máximo histórico absoluto de producción diaria

**R**ed Eléctrica, el operador del sistema eléctrico nacional, lo comunicaba vía Twitter (ahora X) el pasado lunes, 23 de octubre: “nuevo máximo diario de participación renovable en España. El viernes, 20 de octubre, el 70,5% de la energía eléctrica que se produjo en nuestro país fue renovable, la mayor cuota registrada hasta el momento”. Energías Renovables había venido adelantando datos parciales sobre el particular, con varias piezas que mostraban la elevadísima penetración renovable que estaba registrando España a lo largo de todos estos últimos días, adelantos que hacían presagiar que estábamos ante un momento histórico. Y lo estábamos. Ya es oficial.

Más del setenta por ciento de la generación eléctrica habida en España el pasado viernes salió de fuentes renovables. Como el Sol, el viento o el agua. La eólica y ella sola produjo más de la mitad (hasta el 53,8%) de la electricidad que ha generado el país en ese ya histórico 20 de octubre del 23. La producción eólica registrada ese viernes también constituye, además, un máximo histórico absoluto para esa tecnología, que nunca antes, según los datos difundidos por Red Eléctrica, generó tantos gigavatios hora

en un solo día (423 GWh). Lejos de esos números quedan las fuentes sucias de energía: la nuclear (de residuos radioactivos) y los combustibles fósiles, cuya quema produce emisiones de gases de efecto invernadero. El parque nuclear nacional, que ha registrado por cierto un rosario de averías en las últimas semanas, produjo el viernes pasado 111 GWh, la cuarta parte de lo que nos trajo el viento (el mismo viernes, además, Endesa e Iberdrola se vieron obligadas a parar de nuevo el reactor uno de Ascó tras detectar un problema “en el sistema de refrigeración de hidrógeno del alternador principal”). Los meses de septiembre y octubre están resultando así “accidentados” para el parque nuclear nacional.

Los combustibles fósiles, por su parte, han registrado guarismos muy menores este 20 de octubre. Si sumamos la electricidad generada en las centrales térmicas de ciclo combinado (que queman gas natural), la producida en las centrales térmicas de car-

bón, la evacuada por las centrales de cogeneración (la mayoría de las cuales también quema gas para producir electricidad) y la producida por motores diésel y otros... sumadas todas esas aportaciones fósiles al *mix* eléctrico del viernes apenas superan los cien gigavatios hora, por lo que lo fósil queda por debajo de lo nuclear. ■

18/10/2013	20/10/2023
Hidráulica: 58 GWh	Hidráulica: 48 GWh
Turbinación bombeo: 3 GWh	Turbinación bombeo: 8 GWh
Nuclear: 142 GWh	Nuclear: 111 GWh
Carbón: 155 GWh	Carbón: 8 GWh
Fuel + Gas: -0 GWh	Motores diésel: 7 GWh
Motores diésel: 8 GWh	Turbina de gas: 2 GWh
Turbina de gas: 4 GWh	Turbina de vapor: 4 GWh
Turbina de vapor: 8 GWh	Ciclo combinado: 60 GWh
Ciclo combinado: 75 GWh	Hidroeólica: 0 GWh
Eólica: 146 GWh	Eólica: 423 GWh
Solar fotovoltaica: 22 GWh	Solar fotovoltaica: 70 GWh
Solar térmica: 8 GWh	Solar térmica: 4 GWh
Otras renovables: 11 GWh	Otras renovables: 6 GWh
Cogeneración: 87 GWh	Cogeneración: 26 GWh
Residuos no renovables: 5 GWh	Residuos no renovables: 4 GWh
Residuos renovables: 2 GWh	Residuos renovables: 2 GWh
Generación total: 735 GWh	Generación total: 785 GWh

*El mix del tercer viernes de octubre de 2023 y el mix del tercer viernes de octubre de 2013. Diez años de transición. Todos los datos son de REE*

## España a mediodía, el país en el que las fuentes limpias de energía producen más del 95% de la electricidad

**E**l sábado, a las 13 horas, la demanda de energía eléctrica rondaba en España los 22.400 megavatios hora, mientras que la oferta de electricidad de origen renovable superaba en ese momento los 21.500. La energía eléctrica producida a esas horas en el país por el viento, por el agua y por el Sol de octubre alcanzaba así (superaba) el 96% de la demanda. Es decir, que más del 96% de la electricidad que el país necesitaba en ese momento era generada en territorio nacional con recursos autóctonos: con el cierzo, con la galerna, con la tramontana, con el agua de las cuencas ibéricas y con el Sol nuestro de cada día.

El Sol generaba ayer, poco después de mediodía, a las 13.00 horas, más de 12.000 MWh. El viento (eólica) y el agua (hidráulica), más de 9.000. Los datos de las renovables de este sábado, día 21 de octubre, han sido extraordinarios. A las tres de la mañana, más del setenta por ciento de la electricidad la generaba una sola fuente: el viento (72,2%). Y una vez amanecido el sábado, y

poco después de mediodía, las renovables rondaban, con la inestimable ayuda del Sol de octubre, el pleno, el cien por cien: 96,05% de la demanda a las 13.00 horas susodichas. A esas horas dos reactores nucleares (más de 2.000 megavatios de potencia en total) estaban fuera de combate. Uno, por recarga (Cofrentes, Iberdrola); el otro (Ascó), por culpa de la enésima avería que ha lugar allí en las últimas semanas. Ascó I notificó un primer incidente el 1 de septiembre, notificó el segundo el día 4; tuvo que ejecutar una “parada no programada” (por otra avería) el 9 de octubre (pararon en esa ocasión los dos reactores, Ascó I y Ascó II); y notificaría un incidente más el pasado día 20, incidente acabó derivando en otra “parada no programada” (que ha afectado en ese caso a Ascó I). En fin, todo un rosario de sucesos “otoñales” en el que también han participado otras dos centrales.

Una: la susodicha Cofrentes, que ha notificado dos incidencias (una el viernes 20 y otra el domingo 22) relacionadas con los tra-

bajos de recarga de combustible que tenían lugar esos días en la central. Y dos: Vandellós, que ha notificado al Consejo de Seguridad Nuclear problemas técnicos los días 8, 20 y 25 de septiembre. El más grave fue el del día 20, que desencadenó otra “parada no programada” (más de mil megavatios de potencia que se apagan de una tacada) a la que ha tenido que hacer frente (con éxito) Red Eléctrica de España. En fin, que con las renovables a toda mecha, el gas al ralentí y la nuclear... “tosiendo”, el sábado, 21 de octubre, a las 13.00 horas, el sistema eléctrico nacional estuvo a un suspiro del pleno, cien por cien, renovable.

¿Números? Generación total: 24.284,4 MWh; generación exclusivamente renovable: 21.513,5 MWh. Consumo: 22.397,9 MWh. ¿Resultado? Las fuentes renovables de energía generaban a las 13.00 horas del día de ayer el 96,05% de la demanda eléctrica nacional. ■

Somos

# HACCIONISTAS





Jorge **González Cortés**  
 Vicepresidente de Gesternova  
 > jgonzalezcortes@gesternova.com

## Reflexión climática

**E**xisten causas a las que resulta fácil adherirse. El bienestar animal, la igualdad entre hombres y mujeres, la mitigación del cambio climático, a priori están llenas de buenas intenciones y deberían alcanzar un consenso universal. Pero en la práctica no es así.

Como los seres humanos somos animales gregarios, hablar en plural, convencer a los demás de que el interés personal es el de

todos o invocar el bien común, es una buena estrategia para alcanzar objetivos personales. La religión que a priori nos da respuestas a aquello que aparentemente no las tiene, parece haber sido sustituida por la ideología, aparentemente más terrenal, pero que en ocasiones conlleva un comportamiento dogmático que nos ahorra tener que pensar por nosotros mismos y por tanto entrar en conflicto entre la razón y la fe.

Tanto la religión como la ideología nos ordenan una serie de preceptos que han de asumirse en conjunto, sin posibilidad de tomar unos e ignorar otros, y no admiten discusión. Quienes niegan los dogmas se convierten en herejes y quienes niegan las ideas, son cancelados.

El cambio climático es una de esas materias que divide a la opinión pública y por supuesto, situarse a favor o en contra de mitigarlo viene generalmente alineado con otro conjunto de ideas, en otros ámbitos, pero igualmente cohesionadas.

Podemos atribuir la cantidad de fenómenos atmosféricos adversos, los récords consecutivos de altas temperaturas o las catástrofes naturales cada vez más difíciles de predecir al cambio climático, y una vez instalados en esta discusión, dirimir la responsabilidad del hombre sobre el cambio. Podemos también negar la mayor y simplemente no cambiar nada.

**Hoy, en un mundo globalizado, con una economía absolutamente interconectada, la responsabilidad del ser humano sobre el problema es para mí lo de menos. Estamos sufriendo y vamos a sufrir para afrontar las consecuencias independientemente de que hayamos causado o no este reto**

Es obligado aclarar que el cambio climático es consecuencia de la polución, la emisión de gases a la atmósfera que hasta el momento nadie ha valorado como beneficiosos para el planeta. Contaminar es perjudicial para la salud y en esto parece haber consenso.

Me cuesta pensar que las agencias meteorológicas nacionales, la NASA u otras instituciones que avalan la teoría del cambio climático estén orquestando una conspiración de oscuros intereses, pero si valoramos esto como posible, automáticamente deberíamos contemplar la alternativa de un lobby con intereses opuestos, que trabaja para que las actividades económicas que contaminan, y por tanto agravan el problema del cambio, no tengan que asumir su responsabilidad. Esa responsabilidad es la que eluden los que niegan no que el clima cambie, cuestión que ha quedado en evidencia, como la redondez de la tierra, sino la influencia de nuestro desarrollo sobre el clima.

### La velocidad del cambio

En mi opinión, es la velocidad del cambio lo que genera un impacto cada vez menos predecible y que afecta a sectores tan diversos como la agricultura, el turismo, los seguros o las migraciones climáticas. Las especies vegetales y animales que habitamos el planeta hemos ido adaptándonos o desapareciendo a medida que las condiciones de habitabilidad de la tierra han ido cambiando a lo largo de cientos, miles o millones de años, dando lugar a la evolución. Hoy, en un mundo globalizado, con una economía absolutamente interconectada, la responsabilidad del ser humano sobre el problema es para mí lo de menos. Estamos sufriendo y vamos a sufrir para afrontar las consecuencias independientemente de que hayamos causado o no este reto.

La conclusión es que, si no hay influencia, nada podemos hacer para cambiarlo y si tal influencia queda demostrada, se abre la posibilidad del esfuerzo para su mitigación.

No hacer nada, significa que el modelo económico basado en el consumo de energía fósil debe perpetuarse, sin preocuparnos de las consecuencias para el medio ambiente, y disparar la alarma supone detener el crecimiento económico y desequilibrar los poderes fácticos para romper el sistema capitalista.

Este parece ser el mensaje que captan unos y otros de sus opuestos ideológicos, simplificando y obviando la complejidad del asunto.

La tercera vía que debemos proponer es la de evolucionar ante la crisis climática hacia un modelo económico adaptado a nuestras nuevas circunstancias. Pasar de la piedra al metal resultó un avance tecnológico en el que el ser humano no planteaba razones ideológicas para el cambio, sino una evolución, una mejora económica y social. Mañana seguiremos usando petróleo, pero no planearemos nuestra economía basándonos en su escasez.

Si hace frío nos abrigamos sin parar a pensar en nuestra responsabilidad sobre la temperatura, si el clima cambia a una velocidad que pone en duda la capacidad de adaptación de las especies, frenar el cambio es una necesidad para el ser humano, para su supervivencia. Es pretencioso pensar que debemos salvar al planeta. Este nos sobrevivirá sin duda, pero mantener el equilibrio es también una obligación para los reyes de la evolución.





# Industry-leading PV & ESS integration



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



**Antonio de Lara Cruz**  
Experto en gestión de I+D  
y Energía  
→ antoniolaracruz@gmail.com

## Carta abierta a Juanma Moreno sobre las sequías en Andalucía

### Estimado Presidente

Le escribo por varias razones:

La primera, porque creo en su voluntad de resolver el problema del agua en Andalucía.

La segunda, por mi involucración en este tema.

Ya en la sequía de los 80, desde el germen de la AGI (Asociación de Grandes Industrias del Campo de Gibraltar) participé en acuerdos con los ayuntamientos para que establecieran restricciones horarias, mientras las industrias hacíamos: ahorros; inyecciones en la red desde pozos; traer agua con barcos como hizo Cepsa.

En la de los años 90, desde Sevillana de Electricidad participé impulsando desaladoras en la costa, aunque solo cuajó la de Marbella.

Y la tercera, porque quiero hablarle de la propuesta que hice dentro del Programa de Doctorado Interuniversitario en ‘Sistemas de Energía Eléctrica’ en la ETSII de Sevilla mediante la presentación titulada ‘La desalación con bombeo y gestión de la demanda: una oportunidad para Andalucía’.

En esta se propone realizar inversiones en desalación, bombeo y fotovoltaica para aprovechar tanto las sinergias operacionales de estas tecnologías, como los altibajos del mercado eléctrico con renovables. He estimado un presupuesto para dicho plan de 9.000 millones de euros. Como puede comprender, una acción de este tipo solo puede incumbir a la Junta de Andalucía.

La llegada de las lluvias proporciona el necesario sosiego para tratar de convertir el problema en una oportunidad, pues a Andalucía le ha llegado su momento con las renovables: la economía se basa en la energía y el futuro de ésta es la electricidad, que con renovables se produce de manera abundante y barata en nuestra tierra.

Además, gracias a ella, agua y sol son equivalentes.

¡Nos falta agua, pues aprovechemos el sol!

Pero esto no realizado al tuntún, sino con un plan secuencial a diez años que aproveche: la solvencia del Estado para obtener financiación barata, el efecto escala, las sinergias existentes entre las tecnologías implicadas, el bombeo para maximizar la utilización de la inversión realizada y obtener rentas por ventas de electricidad.

En Andalucía tenemos la suerte de que, hidrográficamente, la cuenca del Guadalquivir es como una gran bañera inclinada de este a oeste, para verter finalmente en el Atlántico. Sus flancos estarían formados por Sierra Morena al norte y la cordillera Penibética al sur, la cual, por el otro costado, vierte al Mediterráneo. Esta orografía y la proximidad al litoral son condiciones idóneas para instalar desaladoras con bombeo.

En la zona próxima a la costa, el agua obtiene un alto valor añadido gracias al turismo, la industria y una agricultura de calidad. En estas zonas se absorberían sin problemas los bajos costes de la desalación propuesta. Por otra parte, desde allí es posible llevar agua desalada a la cuenca del Guadalquivir, bien directamente o mediante trasvases con bombeos.

Estando bien diseñada y operada, esta inversión tendría bajo impacto sobre el precio actual del agua y sería un seguro de suministro cercano al 20% de la demanda actual.

Esto último es de vital importancia, pues en una sociedad avanzada como la nuestra, no puede estar al albur de un clima progresivamente cambiante. Pues, así como a los bancos se les exige un porcentaje de capital propio, con más razón el suministro de agua debe de tenerlo de suministro seguro y agua no va a faltar en el mar. Por eso, de acuerdo con los expertos, considero que el sistema debe tener una capacidad de un km<sup>3</sup>/año de agua desalada.

El estudio que he realizado es muy preliminar, por lo que le invito a que con los medios que cuenta, inicie el camino con un estudio en profundidad, para hacer realidad una propuesta tan ambiciosa y necesaria como la presentada.

Egipto ya ha programado una primera fase con capacidad similar.

Con todo respeto.

Saludos.

En una sociedad avanzada como la nuestra, el agua no puede estar al albur de un clima progresivamente cambiante

## Greenpeace lanza una Guía sobre Autoconsumo

La Guía plantea rutas personalizadas para que cualquiera pueda generar electricidad con sus propias placas solares, tenga o no casa en propiedad, independientemente de sus ingresos y de sus conocimientos en materia de energías renovables. La oenegé del arco iris, en el marco de su campaña a favor del autoconsumo, ha habilitado un enlace a una “calculadora de ahorro solar” que estima cuánto costará la instalación de autoconsumo y los ahorros en la factura que se derivarán de su uso. Además, Greenpeace ofrece otro enlace, con una “moción”, para que cualquier vecino pueda solicitar un “plan de transición energética municipal” al pleno de su ayuntamiento.

La Guía hace un recorrido por las diferentes situaciones en que se encuentran los potenciales autoconsumidores y ofrece las opciones posibles. Si la persona interesada tiene una casa aislada, todo es más sencillo: buscar presupuestos, comparar y elegir.

Eso sí –sugiere–, “puedes unirte con vecinos y vecinas de tu zona para organizar lo que se conoce como compras colectivas: hacer un pedido de placas fotovoltaicas entre varias personas para conseguir mejores precios; o también podéis compartir una misma instalación, lo que se conoce como autoconsumo colectivo”.

Pero (ojo), porque el autoconsumo también es posible si la persona interesada vive en un bloque de pisos o si vive de alquiler. Greenpeace cuenta cómo en su Guía.

■ Más información:

→ greenpeace.es



ASTRONERGY

For A Greener World

# Pioneer in n-type TOPCon PV Modules

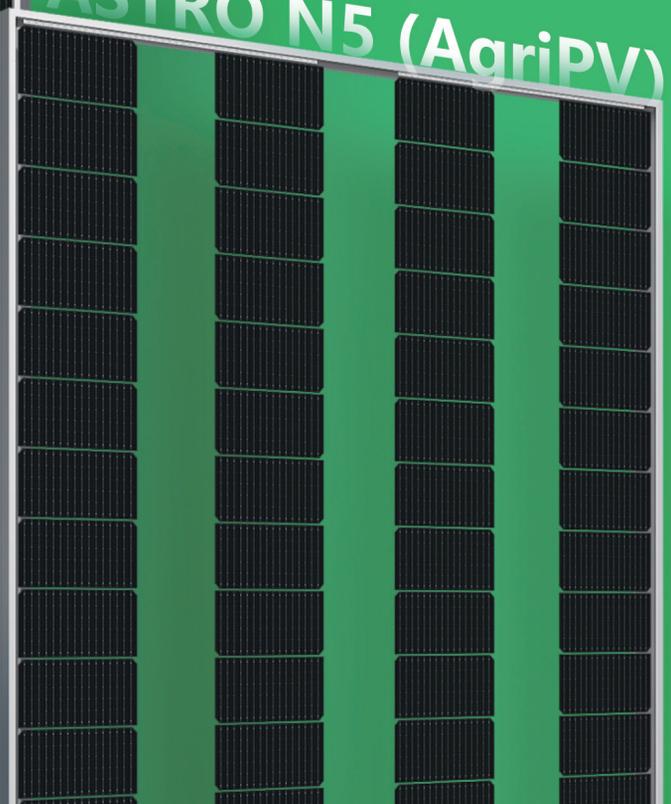
Tier 1  
BloombergNEF



ASTRO N7



ASTRO N5 (AgriPV)



@Astronergy Solar



@Astronergy



@Astronergy



marketing.astro@astronergy.com



www.astronergy.com



Erika **Martínez**  
 Presidenta de Goiener  
 → [linkedin.com/in/erika-martinezlizarraga](https://www.linkedin.com/in/erika-martinezlizarraga)

## Sonríe para la foto, estás de moda

**H**ace un par de semanas escuché la frase “las cooperativas energéticas estáis de moda”. A esto añadiría que, no solo las cooperativas, sino muchos proyectos energéticos definidos como “verdes” o “renovables” que copan desde hace algún tiempo grandes titulares.

Desde entonces, la siguiente pregunta ronda mi mente: ¿estar de moda es algo positivo?

Los distintos cambios legislativos, los fondos Next Generation y del programa REPower han creado el marco y facilitado los recursos para que la transición energética coja impulso.

El contexto geopolítico situó en el centro del debate público la enorme dependencia que Europa tiene de recursos energéticos de una forma muy cruel: la guerra de Ucrania agravó y visibilizó la crisis

de precio que se venía cocinando desde abril de 2021. Según los datos publicados por la oficina de estadísticas europeas Eurostat, en 2022 el 17,1% de los españoles no pudo mantener sus hogares a una temperatura adecuada frente al frío. En 2019 esa cifra se situaba en el 7,5%.

Reducir esa dependencia se había convertido en algo estratégico y urgente. Con esta endiablada combinación de necesidades y con una lluvia de millones de por medio, conceptos como comunidades energéticas e hidrógeno verde se convirtieron en poco más que *trending topic*. Los anuncios de megaproyectos se anunciaban y se anuncian a la misma velocidad que surgen movilizaciones para ponerles freno. Como diría Jaume Franquesa, la transición se convierte en transacción.

Las energías renovables, sobre todo la fotovoltaica y eólica, están de moda. Si además van acompañadas de conceptos como “comunidad”, “social” o “colaboración público-privada”, se convierten en los productos estrella.

El problema de la moda es que es un concepto ligado en su propia concepción a un período de tiempo determinado. Está pensada para llegar a la masa social rápidamente y que en el corto-medio plazo se quede o se vea como obsoleto. A continuación, la maquinara vuelve a empezar: actualizaciones obligatorias, re-diseños, accesorios, productos totalmente nuevos, etcétera... O simplemente, el olvido.

En algún momento todas hemos sentido decepción, frustración e incluso cabreo por lo que nos venden, cómo nos lo venden, lo que no nos cuentan, por el sentir que no tenemos capacidad por nosotras mismas de tomar esa decisión de compra y tener que fiarnos...

Percibo mucho de todo esto cuando leo en titulares expresiones como “en la cresta de la ola” o “el *boom*”, o cuando a un grupo de personas les presentan un proyecto de autoconsumo colectivo prometiendo ahorros pero se sienten inseguras porque nadie les ha explicado cómo entender su factura, o en los pueblos en los que se quieren imponer macro proyectos o grandes infraestructuras.

Impotencia de ver la cantidad de millones destinados en algunos casos a proyectos de dudosa viabilidad económica, social y ambiental mientras existe un gran desconocimiento sobre el bono social.

Estas son las sombras que inevitablemente genera cualquier foco.

Afortunadamente también hay proyectos para los que este contexto ha sido la chispa que da lugar a ese tipo de fuegos que tanto me gustan. De los que se crean con tiempo, con grandes leños, que antaño aglutinaban en torno a ellos a familias y pueblos para guarecerse del frío y a su vez creaban espacios para hablar sobre “lo común”. De esos que cuando te levantas por la mañana, todavía dejan brasas.

Creo que como sociedad nos faltan herramientas para cultivar un pensamiento a largo plazo. Pero sí podemos, por ejemplo, repensar conceptos como el de rentabilidad aplicando una mirada más holística.

Porque si no, cuando el dinero se acabe, porque se acabará, nos despertaremos y solo quedarán cenizas. Por lo menos, la rueda de la moda dejará de girar.

Como sociedad nos faltan herramientas para cultivar un pensamiento a largo plazo. Pero sí podemos, por ejemplo, repensar conceptos como el de rentabilidad aplicando una mirada más holística

## Las energías marinas despegan

**P**lataformas flotantes sobre las que serán instalados aerogeneradores de hasta 11 megavatios, prototipos de convertidores de energía undimotriz (de las olas), dispositivos para el aprovechamiento de la energía de las corrientes, plataformas flotantes para la instalación de placas solares, instalaciones híbridas eólica-undimotriz... En Cataluña, en la Comunidad Valenciana, en Asturias, en Euskadi, en Galicia, en Canarias...

El sector de las energías renovables marinas español ha presentado esos y otros proyectos y el Ministerio para la Transición Ecológica acaba de resolver la concesión de 146,9 millones de euros en ayudas a 21 actuaciones “destinadas a impulsar las plataformas de ensayo y la demostración de nuevos prototipos en el campo de las energías renovables marinas”. El Ministerio estima que los proyectos seleccionados movilizarán inversiones cercanas a los 384 millones de euros.

La línea de ayudas anunciadas por el Gobierno incluye 4 subprogramas que, en síntesis, incentivan, por un lado, la construcción o el refuerzo de infraestructuras con las que ensayar, demostrar y validar prototipos y dispositivos de renovables marinas innovadoras o en fases precomerciales; y, por otro, demostradores tecnológicos, es decir, desarrollos experimentales de tecnologías renovables marinas como son la eólica marina, la energía de las olas, la de las corrientes o la fotovoltaica flotante, entre otras. El subprograma 3, vinculado a demostradores tecnológicos, es el que logra un mayor porcentaje de la ayuda, con 63,6 millones.

Por tecnologías, destacan los proyectos de ensayos de eólica flotante, seguidos de los relacionados con la energía de olas y corrientes y la fotovoltaica flotante.

■ **Más información:**

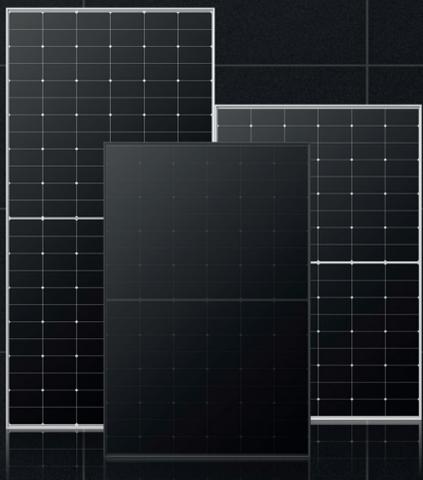
→ [idae.es](https://www.idae.es)

# Hi design revolution!

longi.com

## Hi-MO **X6** Explorer

HPBC



Increíble nuevo diseño de módulo sin busbares en la parte frontal, disponible en negro obsidiana. Con tecnología HPBC de LONGi.

- + Células de alta eficiencia
- + Rendimiento excepcional
- + Diseño estético
- + La mayor fiabilidad del mercado

Estilo:  
negro obsidiana (lámina trasera en negro) bajo demanda, estrellas (lámina trasera en blanco) estándar  
Modelo: 54 células, 66 células, 72 células

**LONGi**



**María Prado**  
*Coordinadora de Campañas en Greenpeace España. Área de Clima, Energía y Movilidad*  
 → maria.prado@greenpeace.org  
 → @Maria\_PradoR

## Acabemos con los Rubiales del autoconsumo

**N**o me resisto a utilizar el momento #SeAcabó del fútbol femenino que hemos presenciado este verano para explicar la revolución que está viviendo la energía ciudadana, como alternativa a la que nos imponen las grandes eléctricas. Sirva esto para contar la gran batalla que estamos librando para exigir nuestros derechos y normalizar otras maneras de relacionarnos con la energía hecha por y para las personas. Como a las jugadoras de la selección, también, desde Greenpeace, nos toca poner fin a los “Rubiales” y “no consentimientos” de toda la vida.

Hablo del autoconsumo y de toda la innovación que viene detrás: comunidades energéticas, gestión de la demanda y otras innovaciones que ayudarán a construir el sistema energético 100% renovable, eficiente, inteligente y democrático que necesitamos para acelerar la lucha contra el cambio climático.

Al igual que las jugadoras de fútbol, la energía ciudadana ha sido ninguneada y controlada históricamente por poderosos hombres con sueldos desorbitados, sin embargo, lleva años luchando para visibilizarse y tener su merecido espacio de promoción y aceptación en la sociedad. Primero porque es su derecho ganado y segundo porque también genera múltiples beneficios a la sociedad.

### Árbitros y escándalos

Por eso, las noticias de los pasados meses sobre investigaciones abiertas por el regulador (CNMC) o Generalitat de Catalunya a grandes eléctricas por trabas a la ciudadanía para hacer autoconsumo o incumplimientos de sus obligaciones son esperanzadoras, aunque aún insuficientes. Porque en la energía, como en el fútbol, lo que se entiende por consentido y normal es, en realidad, impuesto por las grandes eléctricas y es un escándalo que debe ser atajado. Escándalo como el abuso de poder de la gran “liga” del oligopolio energético (Endesa, Naturgy, Iberdrola y Edp) que integra y controla de facto toda la cadena de valor del sector eléctrico (generación, distribución y comercialización), utilizando, además, la técnica del greenwashing, de la doble moral: renovables a mi ritmo, mientras sigo quemando combustibles fósiles y utilizando energía nuclear o la técnica de “te patrocino también la alternativa renovable ciudadana”: aquí o lo hago yo o no lo hace nadie.

Ante esas tácticas de obstaculización y disfraz de la realidad, necesitamos una capacidad de revisión y vigilancia mucho más activa y rápida, un VAR de la energía.

El calvario burocrático al que estas empresas someten a las personas que quieren hacer autoconsumos colectivos o industriales, o el incumplimiento sistemático de la ley debe ser denunciado y sancionado, sin permitir más balones fuera o culpar a la víctima cuando la ley no les gusta. Todo les vale para mantener el *statu quo* con el que seguir ingresando sus obscenos multimillonarios beneficios mientras la pobreza energética crece año tras año en España.

También, como las jugadoras, preferiríamos hablar sólo del brillante e innovador juego energético que traemos, pero debemos pararles los pies a los Rubiales que abusan de sus privilegios y de la ciudadanía. Se acabó.

Por eso desde Greenpeace trabajamos para:

- 1) animar a la sociedad a disfrutar de las ventajas de la energía renovable, porque es para todas las personas, no importa que se tenga tejado propio, dinero o experiencia;
- 2) denunciar a los Rubiales de la energía (Endesa, Naturgy, Iberdrola y Edp); y
- 3) pedir al regulador y árbitro (CNMC) que active su VAR e intervenga para evitar el bloqueo de las eléctricas al autoconsumo colectivo.

### Posdata para escépticos del autoconsumo

El verdadero valor del autoconsumo trasciende el ahorro económico, pues es la herramienta estrella de empoderamiento para la ciudadanía con la que practicar la eficiencia y el ahorro energético, gestionando nuestra demanda, que son los pilares fundamentales para conseguir la urgente transición energética.

## Aunque es de noche

**E**l madrileño Guillermo García López es el director del corto 'Aunque es de noche', que narra la historia de amistad de dos jóvenes que viven en la Cañada Real, barriada madrileña en la que varios miles de personas llevan desde el año 2020 sin suministro de electricidad. El corte de la electricidad se remonta tres años atrás, cuando la compañía Naturgy detecta sobrecargas en la red y denuncia la existencia de enganches ilegales (con los que se robaba electricidad de la red, electricidad con la que se alimentaban plantaciones de marihuana). Los cortes de suministro sin embargo no solo afectarían a las plantaciones, sino que han acabado percutiendo sobre una población total de varios miles de personas, habitantes de esta barriada madrileña.

Tras el apagón ha subyugado siempre la sospecha del pelotazo urbanístico. “Cuando tenían luz –explica el director de Aunque es de noche–, no se querían ir de allí, y ahora el desalojo es más fácil”.

García López cuenta que quedó impactado cuando conoció la barriada, ante la situación social y económica de un colectivo humano que vive “a tan solo 15 minutos del centro de la capital de España” y que fue eso lo que le animó a mostrar con su cámara “cómo resisten” los habitantes de este barrio, gracias a “una vitalidad luminosa que les permite vivir en las sombras”. El director de 'Aunque es de noche' tiene previsto abordar la realización de un largometraje sobre la Cañada.

■ **Más información:**

→ docma.es

# SFONE

SINGLE-AXIS  
TRACKER

**El seguidor 1P** de Soltec

[soltec.com](http://soltec.com)

PATENT PENDING





JORGE MAGÁN  
BARCELONA (1974)  
INGENIERO INDUSTRIAL



## Jorge Magán

A lo largo de los años, cada vez que leía su felicitación de Navidad, pensaba lo mismo: ¿cómo es posible que Jorge cuente siempre cosas con las que me siento tan identificado? ¿Cómo lo hace? Ahora resulta que no era el único, que su postal navideña, mezclada muchas veces con canciones, tocaba la fibra de más de uno.

A finales de septiembre nos llegó una carta de despedida: “Tras casi 25 años, hoy es mi último día en Ingeteam y sinceramente este último email probablemente sea el más difícil de escribir para mí, pues la línea que une el corazón con los dedos que aporrean el teclado está, ahora mismo, algo encogida”, decía. Y recordaba la nevada que caía ese 11 de enero de 1999 cuando subió a su Renault Clio en Albacete y emprendió el camino a Pamplona. Tenía entonces 25 años y acababa de terminar la carrera de Ingeniería Industrial. Una noticia sobre el proyecto del parque eólico de Higuera en el periódico encendió la mecha de esta historia. Buscó las empresas que estaban implicadas en su construcción y mandó su currículum. Le llamaron de Ingeteam... y hasta hoy.

Confiesa que, además de su intención, ahora ha tenido que reflexionar de lo lindo para dar el paso que le llevará a otros proyectos personales y profesionales. “Soy de los que piensan que la vida, tan perra ella, sigue siendo un regalo, pues cada día nos muestra que el futuro está por escribir y que lo tiene que escribir uno mismo”, contaba en su despedida.

Conozco a Jorge desde hace años y tengo la impresión de que esa virtud para conectar con la gente tiene mucho que ver con su capacidad para ponerse en la piel del otro. Lo que me lleva a recordar algo que escribí tras una visita a Israel a finales de 2018. Ahora que las imágenes que llegan desde Gaza nos hielan la sangre cada día, recuerdo que en esa visita conocí a gente así, con empatía, gente capaz de hablar y de mirar. Gente imprescindible en esa tierra que necesita hablar y mirar. Y recordaba entonces que el 28 de diciembre de ese 2018 murió el escritor israelí Amos Oz, fundador del movimiento ‘Paz Ahora’. Cuando en 2007 recogió el premio Príncipe de Asturias dijo esto: “Creo que la capacidad de imaginar al prójimo es un modo de inmunizarse contra el fanatismo”.

Mucha suerte, Jorge, en tu nueva aventura.

Luis Merino



# Más eficiente. Más sostenible. Made in Germany.

Todas las células y módulos solares Meyer Burger se producen en Alemania con energía 100% renovable. Están 100% libres de plomo y PFAS y ofrecen más rendimiento en la misma superficie. Garantizado.

 MEYER BURGER

Conozca nuestros productos:  
[www.meyerburger.com](http://www.meyerburger.com)





# El Año *Top* de las renovables

*La Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) acaba de presentar su último Estudio de Impacto Macroeconómico del sector en España, un documento que recoge los números clave de las Renovables 2022, año histórico que deja varios hitos sin parangón. ¿Algún ejemplo? Eólica, solar, biocombustibles y compañía le han ahorrado a la economía nacional 15.230 millones de euros en combustibles fósiles, que eso es lo que nos hubieran costado el gas y los derivados del petróleo que habría que haber importado de no ser por ellas (el ahorro de 2022 por cierto es casi ochenta puntos mayor que el registrado en 2021: +77%, que se dice pronto). En fin, es solo uno de los datos del éxito REN. Aquí están los demás.*

Antonio Barrero F.

**A**PPA Renovables alerta, para empezar: el ahorro en importaciones (más de 15.000 millones de euros, +77%) no significa que en 2022 la generación de energías renovables se haya disparado. Los que han estado disparados (y disparatados) han sido los precios de los derivados del petróleo y el gas. España se ha gastado en importaciones de productos energéticos casi 91.000 millones de euros en 2022 y se habría gastado 15.000 millones más de no ser por el viento, el Sol, el agua y la biomasa autóctonas. El año que viene –advierte APPA– quizá ese ahorro no sea tan elevado, pues los precios del gas (sobre todo) se han relajado relativamente, pero en todo caso (cabría decir) que nos quiten lo bailao, porque 15.000 millones de euros ahorrados son muchos millones de euros.

En el otro plato de la balanza están las energías sucias, y que aparte de hacernos dependientes de potencias extranjeras y de emitir gases de efecto indeseado (cambio climático), conducen a la ruina de las economías.

España ha importado este año pasado menos gas que en el 21 (-3,6%) y sin embargo le ha pagado en 2022 a sus proveedores (Estados Unidos, Rusia, Argelia y Nigeria a la cabeza) casi el triple (26.315 millones de euros) de lo que tuvo que pagar el año anterior (9.602 M€). Con el petróleo los números también son de miedo. Las importaciones crecieron casi un ocho por ciento (+7,9) el año pasado; pero es que la factura nos subió más de setenta puntos (+72,6%). En fin, una locura.

Frente a ella, las fuentes renovables (que evitaron en 2022 la importación de 21,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo en combustibles fósiles) le ahorraron al país los susodichos 15.000 millones de euros por obra y gracia de la generación en clave REN de energía eléctrica y térmica y así mismo gracias a los biocombustibles producidos aquí que han sustituido al crudo que nos venden desde allende las fronteras.

La aportación directa del sector al Producto Interior Bruto nacional es otro de los números-hito de este Estudio Macroeconómico. Porque ha alcanzado en el año 22 los 19.484 millones de euros (+21,6% con respecto al año anterior).

También hay aquí matices. APPA advierte que ese formidable incremento se ha debido al crecimiento de la actividad instaladora, sí, pero, sobre todo, al incremento del precio de venta de la energía generada. Efectivamente, la electricidad de 2022 ha sido la más cara (precio medio aritmético del mercado diario) de toda la historia en España (más de 167 euros por megavatio hora, casi un 50% más que en 2021, cuando el MWh cotizó a 111,93 euros). Sea como fuere, estamos ante otro máximo histórico. Nunca antes las renovables contribuyeron en tal medida al PIB nacional.

Pero hay más números Top en el Estudio Macroeconómico del 22. España ha puesto en marcha en los doce meses de ese ejercicio 8.900 megavatios de potencia renovable, lo que supone el mayor registro de todos los tiempos: 2.649 megas han quedado distribuidos en más de 240.000 instalaciones solares fotovoltaicas para autoconsumo; 4.611, en grandes parques solares; y 1.658 MW, en forma de eólica. ¿Total? Lo susodicho, más de 8.900 MW.

## *El sector ha creado 28.000 empleos directos en 4 años*

Donde el sector no ha tocado techo ha sido en el empleo. Según los datos recabados en su Estudio por APPA, el sector empleó el año pasado a 130.815 profesionales (80.322 fueron empleos directos). Solo cuatro años antes, en 2018, las renovables apenas sostenían 52.231 empleos directos (+32.312 indirectos). A pesar de la formidable progresión (se han creado 28.000 empleos directos en solo cuatro años), el sector no ha alcanzado el nivel de empleo que registraba APPA en 2008 (año top de la serie histórica). Entonces, las renovables empleaban a 133.000 personas, entre empleo directo e indirecto.

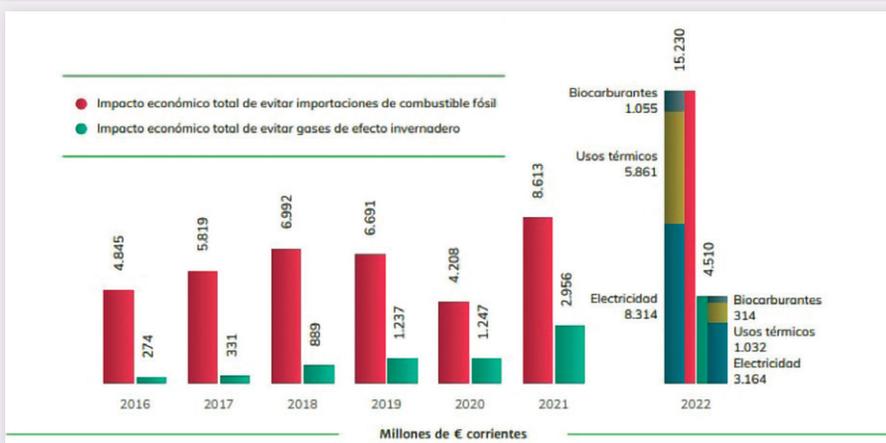
Otro número que tampoco brilla en el Estudio del año 22 es el relativo a la aportación de energías renovables al *mix* energético nacional: debido a una baja hidráulicidad y una menor disponibilidad de recurso eólico, “la producción de energía renovable en España –concreta el Estudio– fue de 28,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo cual supuso el 21,1% de toda la energía primaria utilizada, lo que supone una reducción del 3,7% comparado

## Aportación al PIB español del sector de las renovables desglosado por sectores (2016-2022)

Datos reales (base 2015)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Biomasa	1.397	1.453	1.452	1.475	1.422	2.567	2.678
Eólica	2.451	3.419	3.648	4.087	3.117	5.541	5.895
Solar Fotovoltaica	2.746	2.905	3.065	4.009	4.435	5.103	6.398
Autoconsumo (solar FV)						729	1.958
Solar Termoelectrica	1.395	1.440	1.416	1.434	1.260	1.459	1.251
Biocarburantes	586	752	801	765	637	600	522
Minihidráulica	322	301	487	366	290	563	642
Solar Térmica	59	54	53	55	55	46	52
Marina	13	13	13	14	14	14	14
Geotermia	44	42	42	43	42	43	45
Hidrógeno renovable						22	29
<b>Contribución al PIB</b>	<b>9.013</b>	<b>10.379</b>	<b>10.978</b>	<b>12.248</b>	<b>11.272</b>	<b>16.684</b>	<b>19.484</b>



## Impacto económico de las energías renovables en España derivado de evitar importaciones de combustibles fósiles y emisiones de gases de efecto invernadero



con 2021” (APPA cita en su Estudio como fuente de esos datos el Statistical Review of World Energy 2023, del prestigioso Energy Institute). Nuestra dependencia energética rondaría pues el 80% (21,1 renovables autóctonas versus 78,9% del total de energía primaria).

Dato así mismo “negativo” es el relativo a la balanza comercial. Según los datos recogidos en el Estudio, la balanza comercial del sector ha registrado en 2022 un saldo neto negativo (-2.598 millones de euros). “Esta cifra es consecuencia del fuerte desarrollo de la tecnología fotovoltaica –explican desde la Asociación–, en la que pesan mucho las importaciones” (España por ejemplo apenas fabrica placas solares, por lo que se ve obligada a adquirirlas en otros países).

La tecnología eólica –matizan desde APPA– presenta por el contrario un saldo neto exportador (+891 millones de euros), como el resto de tecnologías renovables (+54 M€), o el sector renovables de Servicios: +408 millones.

“Al igual que ha sucedido en todos los años analizados –resume y presume la Asociación–, las renovables fueron contribuidor fiscal neto a la economía”. ¿Por qué? Porque, al contabilizar los impuestos satisfechos (el de sociedades, el que grava la generación de energía eléctrica, los impuestos locales, las tasas, el IBI...) y restar acto seguido las ayudas percibidas, “se contabiliza –concreta APPA– un

saldo positivo para las arcas del Estado de 1.235 millones de euros en 2022”.

Faceta también manifiestamente positiva es la relativa a la contribución al capítulo de I+D+i. El sector de las energías renovables español está “muy por encima –señala el Estudio– de la media nacional y europea, confirmando su carácter innovador”. En 2022, la inversión de las empresas en investigación, desarrollo e innovación –concreta la Asociación– alcanzó el 2,73% de su contribución directa al PIB nacional. “Este esfuerzo casi duplica la media española (1,43%) y está muy por encima de la media europea (2,27%)”.

Y, por fin, en lo referente a las emisiones de CO<sub>2</sub>, las renovables han evitado en 2022 la emisión de 55,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que ha implicado un ahorro en derechos de emisión por valor de 4.510 millones de euros. Si le sumamos ese ahorro a los 15.000 millones de euros arriba apuntados (ahorro en importaciones), el ahorro total ronda los 20.000 millones de euros.

Veinte-veinte en el 22, pues.

O sea, prácticamente 20.000 millones de euros en aportación al PIB y prácticamente 20.000 millones de euros en ahorros a la economía nacional. En clave REN.

*Más información*

→ [appa.es](http://appa.es)



E N T R E V I S T A

# Santiago Gómez Ramos

Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA Renovables)

*“Es crítico que desarrollemos los bombeos”*

**“El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima marca un crecimiento de la demanda anual del 5%, pero lo que estamos experimentando es lo contrario: una contracción de la demanda. Eso debería estar en el inicio de todas las discusiones sobre el desarrollo renovable futuro”. Lo dice Santiago Gómez, ingeniero superior de Minas, director de Gestión de la Energía en Acciona (adonde llegó hace ya casi 30 años) y presidente hoy de APPA, la asociación decana del sector, que celebra su gran Congreso anual el 30 de noviembre. Aquí, una de esas entrevistas que conviene no traspelar.**

Antonio Barrero F.

■ **¿Qué nota le pondría APPA a la política energética de este último quinquenio, el que comenzó en junio del 18, con una moción de censura, y ha concluido en julio del 23, con las generales?**

■ La valoración de estos años es en general buena. El sector renovable venía de una paralización total y la situación actual es muy distinta. Se ha conseguido dinamizar el sector por un trabajo conjunto: la voluntad de las empresas, el empuje de Europa... y un equipo ministerial con amplios conocimientos del sector renovable, de sus retos, y con algo que es fundamental para avanzar: abierto al diálogo.

Si tuviéramos que destacar los hitos clave de esta etapa sería que España se ha puesto una mayor ambición que la Unión Europea, liderando la transición energética con objetivos muy ambiciosos que han sido reconocidos por Bruselas; el desarrollo del

autoconsumo, que ha cogido una envidiable velocidad de crucero; y el intento de racionalizar los derechos de acceso y conexión, una tarea compleja.

En la parte menos positiva, las respuestas que se han dado a las crisis a las que nos hemos enfrentado han tenido luces (como la ayuda a consumidores vulnerables, reducción de impuestos), pero también sombras (medidas intervencionistas que han dificultado la promoción de proyectos).

Es importante para el futuro desarrollo que desaparezca la inestabilidad regulatoria. La mayor amenaza para las renovables en el pasado ha sido la inseguridad jurídica y no podemos volver a cometer los mismos errores.

■ **La eólica es la tecnología REN con más megavatios instalados. Pero quizá en estos dos últimos años no está progresando adecuadamente. ¿Qué le hace falta a la eólica española para animarse? Lo digo porque, como no espabile... no va a llegar a su objetivo 2030.**

■ España ha tenido una industria eólica puntera a nivel mundial y el hecho de que hoy las grandes firmas del sector ya sean extranjeras es, en gran parte, por culpa de moratorias, cambios regulatorios y vaivenes legislativos.

La eólica requiere un mayor apoyo administrativo para la tramitación de sus proyectos. El Sol es ubicuo, pero brilla en todas partes a las mismas horas, mientras que el megavatio hora eólico es un producto de mayor valor añadido, menos abundante que el solar, y que requiere un mayor esfuerzo, apoyo administrativo, industrial y social. A pesar de todo ello, España sigue siendo un país puntero en eólica y, si todos ponemos de nuestra parte, sí creo que se pueden alcanzar los objetivos fijados para 2030.

■ **Una receta, por favor, para que en España vea la luz al fin la eólica marina.**

■ Hace falta un marco regulatorio específico. Y las subastas también son necesarias, y deben ir acompañadas de un marco retributivo que garantice la recuperación de la inversión. Contamos con empresas con experiencia, ganas y que están esperando, pero necesitan visibilidad.

■ **¿Y qué hay de la pesca?**

■ Hay que huir de esa falsa dicotomía de pesca o eólica flotante. No podemos dejar que una actividad económica bloquee el desarrollo de otra. Es una labor de los promotores comunicar y llegar a entendimiento, pero también es necesario que los gobiernos comuniquen mejor y expliquen los planes.

Debemos integrar, debemos buscar una mayor colaboración con el sector pesquero y demás actividades marítimas, porque la eólica marina es una oportunidad de generación de empleo y riqueza y no una amenaza para actividades ya existentes.

■ **UNEF ha pedido una prórroga de dos años a añadir a la fecha tope de puesta en marcha de toda la potencia renovable que**



Fotos: Javier Carbajal

# Tecnologías de fijación Böllhoff



## Sus proyectos se harán realidad gracias a nuestras tecnologías de fijación 360°

Uniones resistentes en nuevos materiales, en piezas de reducido espesor, fijaciones seguras que deben soportar condiciones ambientales extremas y con bloqueos anti rotación y anti vandalismo efectivos, son algunos de los desafíos a los que debe enfrentarse la industria de las energías renovables. En Böllhoff los afrontamos con confianza gracias a nuestra experiencia y capacidad de innovación. Somos el socio líder en soluciones de fijación adaptadas a cualquier necesidad:

- Remaches ciegos RIVQUICK®, remaches estructurales y de collar HUCK®
- Arandelas de seguridad RIPLOCK®
- Tuercas y pernos remachables RIVKLE®
- Sistema ONSERT® para fijaciones con adhesivos

... y una amplia gama de elementos de fijación y equipos de colocación automáticos y manuales.

¿Necesita realizar uniones fiables? Escribanos a [info\\_es@boellhoff.com](mailto:info_es@boellhoff.com)

*«Si hemos conseguido reducciones de costes en eólica y fotovoltaica de entre el 70% y el 90%, ¿qué no podremos conseguir con el almacenamiento?»*

**viene de camino. ¿Objetivo de esa prórroga? Garantizar –dice UNEF– una entrada ordenada de toda esa potencia y que no se desperdicie el trabajo hecho. ¿Qué opina APPA sobre el particular?**

■ No es sencillo dar una respuesta corta. Es cierto que hay un trabajo hecho y que es necesario continuar para alcanzar las metas que tenemos marcadas. Pero no menos cierto es que los plazos eran los que eran en la regulación. Dentro de la Asociación contamos con distintas tecnologías, y un plazo de dos años de prórroga puede ser mucho tiempo para nuestros socios de la Sección Fotovoltaica, y puede ser insuficiente para quienes están desarrollando proyectos de eólica o biomasa. Valoramos muy positivamente que se haya intentado poner cordura en el acceso y conexión a la red, pero debemos entender también, y así lo trasladamos, que es físicamente imposible que todos los proyectos se pongan en marcha simultáneamente con los tiempos que manejamos.

**■ Más de 30 entidades (Greenpeace, CCOO, la Fundación Renovables, APPA...) firmaron antes del verano un artículo en el que denunciaban las trabas que le ponen las distribuidoras al autoconsumo. ¿Ha habido algún cambio desde entonces?**

■ Hemos experimentado mejoras en los últimos meses, pero no es algo que sea homogéneo ni común a todas las compañías. Algunas de las distribuidoras siguen dificultando la labor de las empresas de autoconsumo. Es necesario que existan mecanismos que controlen los tiempos, y que la regulación penalice de alguna forma a las distribuidoras que no cumplen con ellos, que se homogenicen los procedimientos y que estemos vigilantes a los plazos estipulados. Si no hay penalización ante un mal comportamiento, no va a existir una voluntad de mejora real.

**■ Son muchas las voces que dicen que el éxito de la transición energética depende del almacenamiento. La pregunta es: ¿por qué no avanza en España el almacenamiento?**

■ El almacenamiento no es barato. Quizá lo sea en el futuro, pero no es la realidad a día de hoy. Ni el bombeo ni las baterías son baratos. Para apostar de forma masiva por una solución o una tecnología, es necesario que demos una certidumbre al inversor, y, hoy por hoy, el inversor carece de cualquier tipo de certeza. El desarrollo normativo de los pagos por capacidad llevará su tiempo, no podemos esperar cambios de un día para otro.

El almacenamiento puede ser el compañero perfecto de las renovables y la tan necesaria electrificación, por lo que merece la pena que hagamos el esfuerzo, como en su día lo hicimos con la eólica y, años después, con la fotovoltaica. Si hemos conseguido reducciones de costes de entre el 70% y el 90% en estas tecnologías, ¿qué no podremos conseguir con el almacenamiento o el hidrógeno renovable?

Si pensamos en almacenamiento estacional, es crítico que desarrollemos los bombeos, esto permitirá que entren más renovables, que se reduzcan los vertidos y que podamos electrificar con mayores garantías, pero es necesario que apoyemos su desarrollo. Y las ayudas europeas pueden ser clave aquí.

**■ El sector está muy preocupado con el descenso de la demanda, porque entiende que el incremento de la demanda es positivo para la transición energética y/o para las renovables. ¿Es así?**

■ Desde la Asociación apoyamos las medidas de eficiencia que reducen el consumo de energía y nuestra dependencia de las importaciones fósiles. Es la mejor contribución a la lucha contra el cambio climático y para nuestra economía. Pero es necesario también impulsar la electrificación (que sigue siendo la asignatura pendiente). Tanto para alcanzar nuestros objetivos de descarbonización, como para reducir nuestra factura energética como país. La clave es que crezca la demanda porque se desplaza el consumo fósil. Esa es nuestra meta.

El incremento de la demanda eléctrica es clave para conseguir una transición energética más rápida y eficiente. Debemos impulsar la electrificación, captar nuevos grandes clientes energéticos que generen riqueza y empleo, y nos permitan reindustrializar el país; captar los nuevos centros de datos; fomentar los servicios de gestión de la demanda para acoplar la generación renovable con el consumo; electrificar el transporte y los usos térmicos allá donde se sustituya de forma directa el combustible fósil...

El país debe crecer en una economía electrificada, más limpia, con un consumo moderno que esté caracterizado por la digitalización y la flexibilidad.

**■ ¿Cuál es el modelo APPA de subastas?**

■ Planificadas, calendarizadas y predecibles. Deben ser específicas por tecnologías, porque no todas las tecnologías aportan lo mismo ni a las mismas horas. Esto nos debe hacer valorar otros criterios que vayan más allá del precio. También debe entrar en la ecuación cuál es la demanda a nivel geográfico, la red existente y dónde están los recursos energéticos, de forma que el desarrollo vaya a favor de nuestras necesidades. En el futuro tendremos que plantearnos convocar las subastas cuando sean necesarias, asociadas a incrementos de demanda y con un control estricto del volumen de potencia subastada.

Debemos trabajar para que las distintas tecnologías sean complementarias, quizá pidiéndole en el futuro almacenamiento a la fotovoltaica, o desarrollando subastas específicas de biomasa alineadas con las necesidades que tenemos de tratamiento de subproductos de otros sectores (forestal, agrícola, ganadero...). Es necesario que las subastas marquen el camino hacia el *mix* que queremos y se conviertan en un mecanismo de control para la incorporación de potencia. Si no lo hacemos así amontonaremos proyectos sin un crecimiento de la demanda, lo que afectará al mercado eléctrico y será contraproducente para todas las tecnologías, renovables y no renovables, que operan en él.

**■ ¿Cuáles son los principales retos/problemas a los que se enfrenta el sector de las energías renovables español?**

■ Yo insistiría en la ordenación del crecimiento renovable y su vinculación con una nueva demanda eléctrica que desplace a los combustibles fósiles que no tenemos, que debemos pagar a un precio que no controlamos y que lastran nuestra balanza comercial.

También debemos ser cuidadosos y evitar la canibalización. No podemos pedir nueva potencia sin límite y rasgarnos las vestiduras cuando se multipliquen los vertidos y el coeficiente de apuntamiento haga que se capturen precios muy bajos.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima marca un crecimiento de la demanda anual del 5%, pero lo que estamos experimentando es lo contrario: una contracción de la demanda. Eso debería estar en el inicio de todas las discusiones sobre el desarrollo renovable futuro.

Y es también muy importante el reto de la aceptación social y la integración de los proyectos en el territorio.

**■ Y la última: ¿qué le pediría APPA a los Reyes Magos?**

■ Que el desarrollo renovable haga que el interés empresarial y el de la sociedad vayan de la mano, haciendo un país más industrializado, más limpio y más próspero. Y, por supuesto, el carbón se lo pedimos para las energías fósiles. ■

# Convierte tus instalaciones en aventuras.

Gana grandes premios con Trina Solar.

4x



## Viaje para dos personas a China

incluyendo una visita a la fábrica de Trina Solar y a increíbles atracciones turísticas.

8x



## Motocicleta Eléctrica

para desplazarse de forma más respetuosa con el medio ambiente.

8x



## Fiesta de food truck

para una experiencia única con tu equipo.

Sólo tienes que ordenar un mínimo de 50 kWp de paneles Trina Solar a tu socio distribuidor antes del 30 de noviembre de 2023 y tendrás la oportunidad de ganar estupendos premios.

Prueba de compra / envío de un mínimo de 50 kWp de paneles entre **01.09. - 30.11.2023**

Fecha límite de presentación: 15.12.2023

Anuncio de ganadores el: 31.01.2024





# Radiografía de las zonas de bajas emisiones en España

*Las Zonas de Bajas Emisiones, unos instrumentos diseñados para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en las ciudades, nacieron envueltas en la polémica por sus supuestos efectos perniciosos para la economía y las libertades individuales. La primera de ellas, Madrid Central, vio la luz en noviembre de 2018 y ya casi nadie piensa en ella como la medida estrella para unas elecciones municipales, sino una pionera que se anticipó a la llegada generalizada de las áreas libres de vehículos contaminantes a toda la geografía española.*

Manuel Moncada

**S**uperados los escepticismos de la clase política respecto a la imperiosa necesidad de hacer de nuestras ciudades un entorno más respirable y amable con el ciudadano, ahora mismo ya existen en España un total de 16 Zonas de Bajas Emisiones activas en 14 municipios diferentes. Además, la lista de ciudades que desarrollan en estos momentos sus propios proyectos asciende hasta casi 120 urbes, aunque todavía hay 29 ciudades que aún tienen que ponerse las pilas al respecto (y que ya han sido advertidas por ello).

Los vehículos con motor de combustión interna, que suponen todavía una aplastante mayoría dentro del parque móvil español, son responsables de una cuarta parte (25,6 %) de las emisiones de CO<sub>2</sub> en España, según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Por ello, para avanzar hacia la descarbonización de la economía, es necesario reducir las emisiones del transporte, sobre todo en las ciudades, donde se concentra la mayor parte de la población española.

En este contexto, la Ley del Cambio Climático y Transición Energética de 2021 obliga a que todos los municipios de España que superen los 50.000 habitantes (más del 50% de la población española) y todos los municipios de más de 20.000 habitantes que superen ciertos valores límite tengan que establecer una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) antes de 2023. Sin embargo, la realidad es que solo un reducido número de ciudades lo está cumpliendo a día de hoy.

## ■ ¿Qué es una ZBE?

La Ley del Cambio Climático y Transición Energética, de mayo de 2021, define la ZBE como “el ámbito delimitado por una Administración pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero”. Todo ello se hará conforme a la “clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente”.



A continuación, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico publicó un documento con las Directrices para la Creación de ZBEs (noviembre de 2021) y, por fin, el Consejo de Ministros aprobó el 27 de diciembre de 2022 el Real Decreto que regula las ZBEs. Hasta ahí, el marco.

## ■ Las etiquetas de la DGT

El instrumento adecuado para establecer restricciones en una ZBE es el “distintivo ambiental” de la Dirección General de Tráfico (DGT), pues refleja los niveles de emisión de los vehículos. Existen cuatro distintivos ambientales, que han sido creados “en función del impacto medioambiental de los vehículos” y que clasifican y gradúan el 50% del parque más eficiente. “El resto de los vehículos, el 50% más contaminante, no tiene derecho a ningún tipo de distintivo”, explican desde la DGT.

Los distintivos o etiquetas ambientales son, de mayor a menor eficiencia, la Etiqueta 0 Emisiones (azul); la Etiqueta Eco; la Etiqueta C (verde); y la Etiqueta B (amarilla). No tienen etiqueta ambiental los turismos y furgonetas ligeras anteriores al año 2000 ni los vehículos diésel anteriores a 2006.

Las normas de entrada y las restricciones a cada ZBE dependen de los ayuntamientos pero, generalmente, los vehículos con etiquetas C y B pueden acceder a zonas de bajas emisiones siempre y cuando estacionen en aparcamientos públicos (no pueden hacerlo en la calle). Para los vehículos con Etiqueta ECO o Cero no hay ningún tipo de restricción.



Mapa interactivo de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) en España elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco) y distintivos ambientales de la Dirección General de Tráfico (DGT), las "etiquetas" que reflejan los niveles de emisiones de los vehículos

Para los vehículos sin etiqueta ambiental, el acceso a las ZBEs estará, en general, prohibido (cada vez más), si bien hay excepciones a esa norma (cada vez menos), que determinará cada Ayuntamiento.

## ■ ¿Qué ciudades de España tienen ZBE?

Transición Ecológica ha elaborado un mapa interactivo de ZBEs a partir de fuentes propias y comunicaciones de las entidades locales, que deben informar al Ministerio sobre las Zonas de Bajas Emisiones establecidas en su territorio, incluyendo, entre otros aspectos, la delimitación y superficie de las mismas, las medidas adoptadas y su calendario de desarrollo.

El mapa señala todos los municipios y territorios insulares obligados a instaurar una ZBE y contempla tres categorías en función de su nivel de implantación, diferenciando entre Zonas de Bajas Emisiones vigentes, en trámite o pendientes.

De las vigentes, el mapa muestra su extensión y perímetro. Además, cada una lleva asociada una tabla que recopila información general, restricciones, excepciones y calendario de implantación, con enlaces a la normativa de referencia y páginas web oficiales.

Según este mapa interactivo, casi 150 municipios españoles tienen la obligación legal de contar con una ZBE. Sin embargo, sólo una minoría (14) ha hecho los deberes. Ahora mismo hay un total de 16 ZBEs en funcionamiento en España. Son estas.

### • Madrid ZBE

En Madrid la situación es un tanto confusa, ya que hay actualmente tres Zonas de Bajas Emisiones activas que se van insertando una sobre otra como una suerte de muñeca rusa. Dos de ellas son ZBEs de Especial Protección: Distrito Centro y Plaza Elíptica (Madrid ZBE acoge a ambas).

Madrid ZBE es pues la de mayor extensión de la ciudad. Cada año aumenta su tamaño, por lo que acabará ocupando todas las vías municipales en 2024. Desde el 1 de enero de 2023 incluye el interior de la M-30 así como esta vía de circunvalación. Esta ZBE tiene un perímetro de 37 kilómetros y una

superficie de 60 kilómetros cuadrados. Están restringidos los vehículos sin etiqueta de lunes a domingo durante las 24 horas, salvo vehículos no turismos (hasta fin del 2024), de movilidad reducida, históricos, emergencias o fuerzas armadas.

### • Madrid Distrito Centro

Antes conocida como Madrid Central, la Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección Distrito Centro (la almendra central de la capital) está incluida dentro de la ZBE de Madrid, y es más restrictiva. Por ejemplo, no pueden circular por ella vehículos que tengan etiqueta C o B (a no ser que estacionen en un aparcamiento público). La prohibición se extiende de lunes a viernes las 24 horas del día, salvo motocicletas y ciclomotores con etiquetas C o B, que pueden acceder de 07.00 a 22.00 horas. Tiene un perímetro de 9,32 kilómetros y una superficie de 4,55 kilómetros cuadrados. Sí tienen derecho a circular residentes, taxis, vehículos de personas que trabajen dentro de la ZBE de Especial Protección, vehículos de movilidad reducida, fuerzas armadas y cuerpos de seguridad.

### • Madrid - Plaza Elíptica

Es una zona, al sur de la ciudad, que tradicionalmente ha presentado unos niveles más altos de dióxido de nitrógeno. Cuenta con un perímetro de 4,59 kilómetros y ocupa una superficie de 0,64 kilómetros cuadrados. No podrán acceder los vehículos sin etiqueta de lunes a domingo, exceptuando los mismos casos que en la ZBE de Especial Protección Distrito Centro.

### • Rondas de Barcelona

Con un perímetro de 68,26 kilómetros, ocupa un área de más de 95 kilómetros cuadrados, donde queda prohibida la circulación de los vehículos sin etiqueta de lunes a viernes entre las 07.00 y las 20.00 horas, excepto para vehículos de movilidad reducida o servicios de emergencia. Engloba una zona de la capital catalana comprendida entre la Ronda de Dalt y la Ronda del Litoral, así como parte o la totalidad de los municipios de L'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat y Sant Adrià de Besos.

### • La Línea de la Concepción

Como sucede con otras muchas ZBEs españolas, esta tampoco es muy ambiciosa: presenta un perímetro de 1,60 kilómetros y una superficie de 160.925 metros cuadrados, en el entorno del parque Princesa Sofía (espacio ya restringido al tráfico rodado en general). El Ayuntamiento tiene previsto crear otra ZBE en la zona peatonal del centro, con una superficie de 158.907 metros cuadrados.

### • A Coruña

La Coruña cuenta con dos ZBEs limítrofes coincidentes con las zonas de acceso restringido previamente implantadas para la Cidade Vella y La Marina, con un perímetro de 3,67 kilómetros y una superficie de 0,13 kilómetros cuadrados. Restricciones al tráfico rodado en general las 24 horas de lunes a domingo. Excepto residentes, emergencias, transporte público y vehículos autorizados.

### • Badalona

Posee una ZBE con restricciones similares a las de toda el Área Metropolitana de Barcelona. Tiene un perímetro de 15,93 kilómetros y una superficie de 12 kilómetros cuadrados. Restricciones a los vehículos sin etiqueta de lunes a viernes entre las 07.00 y las 20.00 horas. Excepto residentes, emergencias, transporte público y vehículos autorizados.

### • Córdoba

La ZBE de Córdoba coincide con una zona de acceso restringido diseñada anteriormente. Presenta un perímetro de 8,25 kilómetros y una superficie de 2,5 kilómetros cuadrados, con restricción general para el tráfico rodado de lunes a domingo durante las 24 horas. Salvo residentes, aparcamientos, negocios, movilidad reducida, urgencias, servicios esenciales, transporte público o vehículos de dos ruedas.

### • Pamplona

La ZBE de la capital navarra se corresponde a una Zona de Acceso Controlado (ZAC) ya existente y tiene un perímetro de 3,46 kilómetros, con una superficie de 0,43 kilómetros cuadrados. La restricción implica a todo el tráfico rodado de lunes a domingo



## SMART CITIES

durante las 24 horas. Hay excepciones: estancia de menos de 30 ó 30 minutos, bicicletas, residentes, acceso a plazas de aparcamiento, titulares de negocios, emergencias o transporte público.

### • Pontevedra

La ZBE coincide también con la anterior zona restringida a los vehículos motorizados, con una prohibición de acceso al tráfico rodado en general de lunes a domingo durante las 24 horas, salvo vehículos de servicios y de movilidad personal y residentes.

### • Rivas-Vaciamadrid

En el caso de esta ciudad del sureste de la Comunidad de Madrid, la ZBE afecta a los entornos escolares exclusivamente, con restricciones específicamente diseñadas para que en horarios de entrada y salida de los colegios no haya ningún vehículo en el entorno. Sin embargo, el ayuntamiento planea extender la ZBE a todas las vías urbanas, hasta el límite con el polígono industrial, reforzar las ZBEs de los colegios con cámaras lectoras de matrículas, e instalar nuevos aparca-bicis y videovigilancia para la red ciclista del municipio. Las restricciones se extienden de lunes a viernes de 08.30 a 09.30 y de 15.30 a 16.30 horas, excepto para el transporte público, emergencias y residentes.

### • Sant Cugat del Vallès

ZBE con restricciones similares a las de toda el Área Metropolitana de Barcelona (AMB), con un perímetro de 10,85 kilómetros sobre una superficie de 4 kilómetros cuadrados. Queda prohibida la circulación de vehículos sin etiqueta, salvo aquellos de movilidad reducida o servicios de emergencia. ZBE activa de lunes a viernes entre las 07.00 y las 20.00 h.

### • Sant Joan Despí

ZBE con restricciones similares a las del AMB, con un perímetro de 8,92 kilómetros sobre una superficie de 3,7 kilómetros cuadrados. Mantiene restringida la circulación de vehículos sin etiqueta, salvo los de movilidad reducida o servicios de emergencia, y permanece operativa de lunes a viernes entre las 07.00 y las 20.00 h.

### • Sevilla

Cuenta con dos ZBEs y una singularidad. El Ayuntamiento las ha desplegado en sendos polígonos industriales alejados del centro, con restricciones de lunes a viernes entre las 07.00 y las 19.00 horas para vehículos sin etiqueta (6,69 kilómetros de perímetro; 1,25 kilómetros cuadrados). Quedan fuera de las restricciones las motos, residentes, garajes, trabajadores o pacientes de centros médicos.

### • Torrejón de Ardoz

Casi 3 kilómetros de perímetro y una superficie de 0,49 kilómetros cuadrados, en el centro del municipio, con restricciones permanentes a vehículos sin etiqueta. ¿Excepciones? Movilidad reducida, empadronados, aparcamientos o trabajadores del interior de la ZBE.

### • Zaragoza

ZBE provisional, a la espera de la redacción del proyecto y aprobación de la ordenanza municipal. Con un perímetro de 3,54 kilómetros, apela a 0,61 kilómetros cuadrados del centro de la capital, en un espacio que se corresponde con el casco antiguo. No podrán acceder los vehículos sin etiqueta de lunes a domingo, excepto ciclomotores, residentes, garajes, mercancías, movilidad reducida o servicios de emergencia.

Además, ahora mismo hay en todo el territorio nacional hasta 119 ZBEs en trámite, fuera del plazo que recoge la Ley (1 de enero de 2023) y hay así mismo hasta 29 Zonas de Bajas Emisiones que todavía ni siquiera han empezado a tramitar su implantación y que se exponen a la retirada de los fondos europeos. Entre ellas, Motril, Barakaldo o Ferrol.

### Más información

→ [miteco.gob.es](http://miteco.gob.es)



## ¿Qué dicen los ecologistas al respecto?

La Ley de Cambio Climático de 2021, “aunque tardía”, ha supuesto un gran avance para la movilidad sostenible, según la coalición europea Clean Cities, de la que forma parte Ecologistas en Acción, como también lo han sido el documento Directrices para la Creación de Zonas de Bajas Emisiones que publicó posteriormente el Ministerio y el Real Decreto de ZBEs de diciembre de 2022, que indica los requisitos mínimos que deben cumplir estas zonas.

Clean Cities, de la que también forman parte la fundación Ecodes, ConBici o Madres por el Clima, también valora positivamente la apertura, por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, de dos convocatorias de ayudas a municipios a través de

las que se han distribuido 1.500 millones de euros para poner en marcha ZBEs y medidas para reducir el tráfico y promover el cambio modal (del vehículo privado a otros modos de movilidad).

La convocatoria electoral de 2023 (en la que han aflorado algunos discursos negacionistas) y la reciente publicación de algunas sentencias judiciales controvertidas, que “parecían más encaminadas a entorpecer la mejora de la calidad de vida en las ciudades que a facilitarla”, han supuesto sin embargo un freno para las ZBEs, según Clean Cities.

“Ante las regresiones esperamos (...) un régimen sancionador para los ayuntamientos que incumplan las normas para el establecimiento de las Zonas de Bajas Emisiones, así como un régimen de incentivos para aquellos municipios que cumplan los objetivos”, declaraba hace unas semanas Laura Vergara Román, Gerente de ConBici, una de las ONGs coaligadas en Clean Cities.

### Las propuestas ecologistas

Ecologistas en Acción considera que tres deben ser los objetivos clave de toda ZBE: conocer si han descendido los niveles de contaminación atmosférica y acústica; conocer cuánto se han reducido las emisiones de gases de efecto invernadero; y conocer si las medidas implantadas han dado resultado o no, y/o evaluar si se necesitan medidas más restrictivas.

Los ecologistas consideran imprescindible trabajar con indicadores de seguimiento que habría que revisar mensualmente, indicadores sobre material particulado (PM10 y PM2,5), óxidos de nitrógeno, ozono, óxidos de azufre).

Insisten por otro lado en identificar adecuadamente los emplazamientos de las estaciones de medición de estos contaminantes (no todas están ubicadas donde deberían –explican–, lo que puede falsear el grado de calidad del aire).

Y plantean así mismo trabajar con otros indicadores, como el nivel de ruido, la ocupación de espacio (estacionamiento, calzadas) o el número de vehículos que circula en el interior de las Zonas de Bajas Emisiones.

Ecologistas en Acción ha iniciado recientemente una campaña de mediciones de contaminantes en centros escolares, que podría replicarse o adaptarse.

### Más información

→ [spain.cleancitiescampaign.org](http://spain.cleancitiescampaign.org)



# El camino hacia la libertad de la electricidad en el hogar

Líder mundial en baterías domésticas



 [www.dyness.com](http://www.dyness.com)  
 [sales@dyness-tech.com](mailto:sales@dyness-tech.com)



# Pamplona, un faro para las *smart cities*

*Centro económico y político de Navarra, y ciudad con mayor calidad de vida de España. Eso se dice de Pamplona. Lo que sí está verificado objetivamente es que su sistema renovable ya es capaz de cubrir más del 80% del consumo eléctrico de la región. Pamplona también es conocida por la implementación de soluciones inteligentes y sostenibles para sus comunidades con diferentes planes lanzados desde la administración pública. En 2017 consiguió ser una de las tres ciudades elegidas por la Comisión Europea para desarrollar durante cinco años soluciones que aumenten la eficiencia energética y mejoren la calidad de vida de la ciudad.*

Celia García-Ceca

**P**amplona, Trento (Italia) y Tampere (Finlandia) han sido 'ciudades faro', y Derry (Reino Unido), Litoměřice (República Checa), Kozani (Grecia) y Cluj-Napoca (Rumania) 'ciudades seguidoras' de Stardust. Este proyecto europeo, que comenzaba el 1 de octubre de 2017, ha tenido durante cinco años el objetivo de aumentar la eficiencia energética global y de mejorar la calidad de vida de las ciudades participantes integrando las más avanzadas tecnologías de la información y comunicación, la conectividad y el Internet de las cosas en sectores como la edificación, la energía o la movilidad eléctrica. Coordinado por el Centro Nacional de Energías Renovables –Cener–, la ciudad de Pamplona, el Gobierno de Navarra, Nasuvinsa, Zabala Innovation Consulting, Bee Planet, la Man-

comunidad de la Comarca de Pamplona, la Universidad Pública de Navarra (UPNA), a través del Instituto de Smart Cities, y la empresa de telecomunicaciones SICE, forman el consorcio español. Stardust cuenta –a nivel europeo– con 29 socios repartidos en nueve ciudades, empresas públicas y privadas, centros tecnológicos, universidades y pymes de nueve países europeos. Este es un proyecto que ha contado con un presupuesto de 21 millones de euros y que ha recibido 18 millones de financiación europea de la convocatoria de 'Ciudades y Comunidades Inteligentes' del Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020, que ha contado con 17 proyectos presentados.

Dentro del marco del proyecto Stardust de Pamplona –la ciudad de los tres distritos– las diferentes actuaciones piloto interconec-

tadas entre ellas recogidas son: la instalación de una microred eléctrica –implementada por Cener– con generación de energía a partir de fuentes renovables y aprovechamiento de calor residual, para suministrar energía al alumbrado público y a los vehículos eléctricos; la implementación de tecnología inteligente para la gestión de la energía en las viviendas del Plan de Vivienda de Nasuvinsa; la rehabilitación energética del barrio de San Pedro (se estima la rehabilitación de 235 viviendas con el estándar de edificio de consumo de energía casi nulo e integración de cubiertas fotovoltaicas); el impulso a la movilidad eléctrica mediante mecanismos de estímulo promovida por el Ayuntamiento de Pamplona; un nuevo sistema de bicicletas públicas eléctricas; un punto de recarga súper rápida de vehículos eléctricos; una cubierta fotovoltaica industrializada; o el establecimiento de zonas con sistemas de iluminación pública inteligente. Las otras dos ciudades 'faro' llevan a cabo actuaciones similares, y se trabaja en el intercambio de conocimiento, experiencias y resultados entre las ciudades.

Tal y como se refleja en la carta de presentación del proyecto Stardust, también se desarrollará una plataforma informática a la que se volcarán una gran cantidad de datos sobre la ciudad que podrán ser consultados y





# Florencio Manteca

Director del departamento de Energética Edificatoria del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener), coordinador del proyecto Stardust



*“En la práctica, ser pionero es duro”*

## ■ ¿Qué es Stardust y qué ha supuesto para Pamplona?

■ Stardust es un proyecto de investigación, subvencionado por la Comisión Europea dentro de la convocatoria *Smart Cities and Communities* del programa de I+D+i Horizon 2020. Está coordinado por el Centro Nacional de Energías Renovables (Cener), y cuenta con 29 socios de nueve países europeos, que han estado trabajando durante seis años en el desarrollo, implementación y monitorización de diferentes soluciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía mediante actuaciones innovadoras en el ámbito de la energía, los edificios y la movilidad sostenible, gracias a la utilización de avanzadas soluciones en el campo de la digitalización.

El corazón de Stardust es la colaboración entre las siete ciudades que participan en el proyecto, que son Pamplona, Tampere (Finlandia), Trento (Italia), Derry (Reino Unido) Cluj-Napoca (Rumanía), Kozani (Grecia) y Litomerice (República Checa), y sus respectivos ecosistemas locales de innovación. El objetivo es que se desarrollen y validen soluciones innovadoras (sobre todo tecnológicas, pero también sociales, económicas, modelos de negocio...) para avanzar a modelos de ciudades más sostenibles que sean económicamente viables y reproducibles en otras ciudades.

Para Pamplona, el proyecto Stardust ha supuesto un impulso importante en su estrategia hacia la descarbonización urbana, ya que se han demostrado soluciones viables técnica y económicamente en el ámbito de la construcción y rehabilitación energética, integración a gran escala de energías renovables en entornos urbanos, almacenamiento de energía, implementación de sistemas de calefacción prácticamente neutros en CO<sub>2</sub>, y el impulso importante a la estrategia de movilidad sostenible de Pamplona.

Obviamente, se trata de un proyecto complejo, que no podría haberse realizado sin el compromiso y el trabajo de todos los socios participantes en el piloto de Pamplona, que incluye, además del Ayuntamiento de Pamplona y Cener, el apoyo del Gobierno de Navarra y otras entidades públicas (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona y Nasuvinsa), la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y las empresas BeePlanet y SICE.

## ■ ¿Cuáles son los resultados? ¿Y ahora? ¿Cuál es el futuro?

■ Estamos actualmente en la fase de monitorizar los datos que nos permitirán cuantificar los resultados con los indicadores que hemos establecido para medir el impacto del proyecto, y hasta que no termine no podremos dar las cifras finales, pero, por ejemplo, prevemos una reducción de emisiones tras la implementación de las medidas de 2.500 toneladas de CO<sub>2</sub> al año, teniendo en cuenta las actuaciones en edificios y en movilidad.

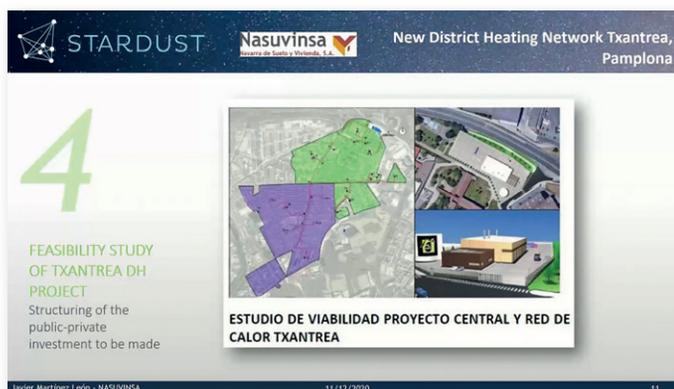
Las actuaciones más relevantes llevadas a cabo, y subvencionadas parcialmente por Stardust han sido: la construcción de una nueva central de calefacción de distrito en el barrio de la Txantrea, impulsada por Nasuvinsa, y alimentada por biomasa local de gestión sostenible; la renovación de un edificio público del Ayuntamiento

de Pamplona, donde se instaló una cubierta BIPV, industrializada de madera, con 200 kilovatios (kW) de fotovoltaica integrada, y una microrred diseñada y gestionada por Cener, integrada por la fotovoltaica; un sistema de almacenamiento formado por baterías de segunda vida de BeePlanet, y dos cargadores de carga bidireccional V2G para vehículos eléctricos del ayuntamiento; la electrificación de una línea entera de autobuses urbanos, y la instalación de dos pantógrafos de 350 kW, uno de ellos integrado en otra microrred con generación fotovoltaica (40 kW) en la cubierta de la UPNA y 80 kilovatios hora (kWh) de almacenamiento en baterías; una plataforma de monitorización y gestión de 524 viviendas públicas en alquiler certificadas Passiv Haus propiedad de Nasuvinsa; o el impulso a la movilidad eléctrica, con el despliegue de una red de puntos de recarga, un sistema con 400 bicicletas eléctricas públicas y una red de *parkings* cubiertos de bicicletas, con sistemas de recarga.

Los resultados finales se presentarán en la conferencia final del proyecto Stardust, que tendrá lugar los días 28 y 29 de febrero de 2024 en Pamplona, en la que se explicará en detalle este proyecto, y las actuales tendencias de descarbonización de ciudades. El evento estará abierto a toda la comunidad investigadora y a los profesionales interesados en el tema y las inscripciones podrán realizarse a través de la web de Stardust.

## ■ ¿Podría contarnos alguna curiosidad o experiencia durante estos años?

■ Durante sus seis años de duración el proyecto ha evolucionado, y las lecciones aprendidas son muchas. Si tuviera que comentar sólo algunas, diría que los proyectos colaborativos de innovación son difíciles. La planificación inicial es solamente una referencia, pero luego hay que adaptarse con rapidez a las situaciones que se van produciendo. ¿Alguien podría haber previsto que íbamos a pasar por una pandemia mundial, y que íbamos a estar confinados, con toda





## SMART CITIES

la implicación que tuvo relación a retrasos en la implantación por problemas con proveedores, por poner un ejemplo?

Desde el punto de vista técnico, la palabra innovación suena bien, todos la usamos... pero en la práctica, ser pionero es duro. Innovación significa hacer cosas diferentes, innovar es cambiar, y siempre suele haber una cierta resistencia al cambio. Además, las soluciones innovadoras normalmente no funcionan como esperabas la primera vez, y es posible que la segunda tampoco. Cuando decides innovar, debes ser consciente de que asumes un riesgo. Lo mismo sucede con la palabra integración. Es difícil integrar tecnologías, sistemas, diferentes propietarios...

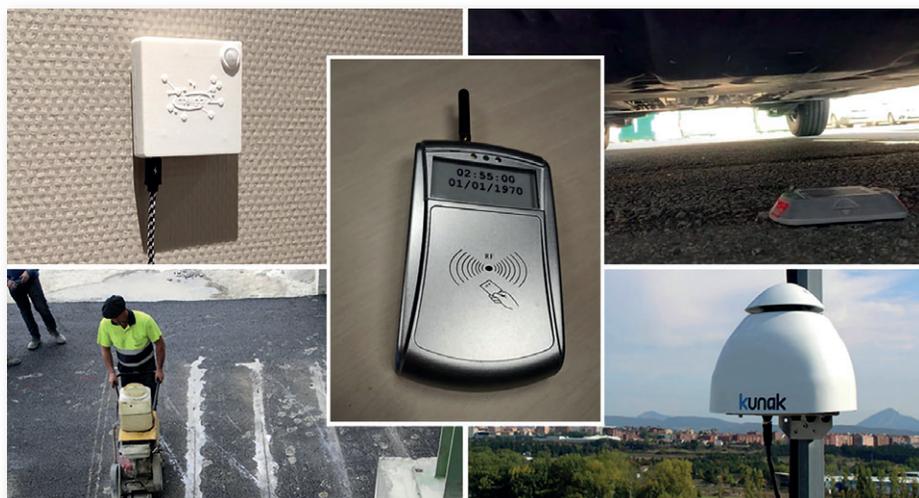
En definitiva, para afrontar con ciertas garantías un proyecto de estas características es necesario haber construido un consenso alrededor de él, basado en que satisface una demanda de la ciudad, conseguir el compromiso real de los gobiernos municipales, activar al ecosistema de innovación que lo haga posible, y ser ágiles para adaptarse a las condiciones cambiantes a lo largo de los años.

### ■ ¿Por qué hay que apostar por las Smart Cities?

■ Si entendemos una *Smart City* como una ciudad que tiene una hoja de ruta para mejorar la calidad de vida de sus habitantes

mediante la utilización de soluciones de digitalización e Internet de las Cosas, sacando partido de todas las sinergias que existe en la integración tecnológica de los diferentes sistemas urbanos, diría que estas aplicaciones *Smart* permiten agilizar, facilitar y optimizar todos los servicios públicos urbanos, y también es una herramienta fundamental para la descarbonización de las ciudades que, gracias a las aplicaciones inteligentes, pueden optimizar la gestión energética, por ejemplo, aprovechando al máximo el potencial de flexibilidad eléctrica y la integración de los edificios con su entorno y su red, incluyendo la movilidad eléctrica.

Así pues, la tecnología nos puede ayudar mucho. Sin embargo, para que estas actuaciones sirvan realmente para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos se tienen que dar unas condiciones, y salvar algunas barreras –como por ejemplo la brecha digital de las personas mayores, un problema importante hoy en día– y tienen que responder a necesidades y desafíos urbanos en todas sus dimensiones: la económica (más eficientes), la social (más justas y amables) y la ambiental (reduciendo residuos, contaminación y emisiones de GEI), pero manteniendo siempre a las personas en el centro de las actuaciones. Se trata de que avancemos en una transición digital pensada para las personas. ■



*Viene de página 32...*

que servirán, por una parte, a las administraciones públicas para mejorar los servicios que ofrecen a la ciudadanía, y por otra, a los ciudadanos para mejorar su calidad de vida, y a las empresas, pymes y emprendedores, que dispondrán de numerosos datos que podrán monetizar ofreciendo nuevos servicios en los campos de la energía, telecomunicaciones, comercio, etc. Además de las mejoras a futuro, Stardust también significa empleo y actividad económica gracias a una metodología para transferir los resultados del proyecto al tejido productivo de Pamplona y Navarra, que funciona identificando oportunidades de negocio y desarrollando modelos de negocio basados en la eficiencia energética, las energías renovables, la movilidad eléctrica, la gestión y el análisis de datos, o las tecnologías de información y comunicación.

### ■ Las ciudades

El proyecto Stardust aborda los desafíos urbanos diseñando e implementando soluciones inteligentes innovadoras en tres 'ciudades faro' –Pamplona, Tampere (Finlandia) y Trento (Italia)– con un enfoque integrado. Por su parte, el papel de las cuatro 'ciudades seguidoras' –Derry (Reino Unido), Litoměřice (República Checa), Kozani (Grecia) y Cluj-Napoca (Rumanía)– “es proporcionar una vía para cultivar estrategias de replicación adaptadas que hagan resonar las acciones del proyecto en toda Europa”.

### ■ Lo conseguido

En la primera edición del programa se seleccionaron cinco proyectos tecnológicos piloto para ser probados como soluciones de Smart City en un entorno real en Pamplona: luminarias LED para mejorar la seguridad vial, soluciones para la alerta temprana de plagas en parques urbanos, sensores radar para

monitoriar de forma inteligente diferentes medios de transporte, soluciones tecnológicas para un riego inteligente y monitorización continua de la calidad del aire interior. En la segunda edición del programa, se han seleccionado estos otros cinco proyectos.

- El proyecto **i3i Ingeniería Avanzada** recoge datos en tiempo real en las zonas de aparcamiento más utilizadas.
- El proyecto '**MendiTech**' monitoriza los movimientos de los vehículos dentro de la ciudad y crea modelos de ciudad inteligente a escala masiva (aforos, velocidad, aceleración, direcciones, número de ejes y peso de los vehículos en movimiento).
- El proyecto '**KunakGreen Move**' introduce una tecnología de medición de la calidad del aire para evaluar las acciones de movilidad sostenible y los impactos en los hábitos diarios en relación con la calidad del aire a escala local.
- El proyecto '**Defcon8 SL**' pretende concienciar sobre el consumo eficiente del agua a través de propuestas de valor como la posibilidad de fijar un objetivo de consumo diario y un medidor del gasto total diario.
- El proyecto '**Smart-Propproceder**' introduce una solución inteligente de autoaprendizaje y autoajuste basada en algoritmos de inteligencia artificial para automatizar la detección del comportamiento del consumo de energía, la modelización térmica de un edificio, la predicción y la optimización de la demanda energética. Esta solución puede generar un ahorro en el gasto del edificio de hasta el 40%.

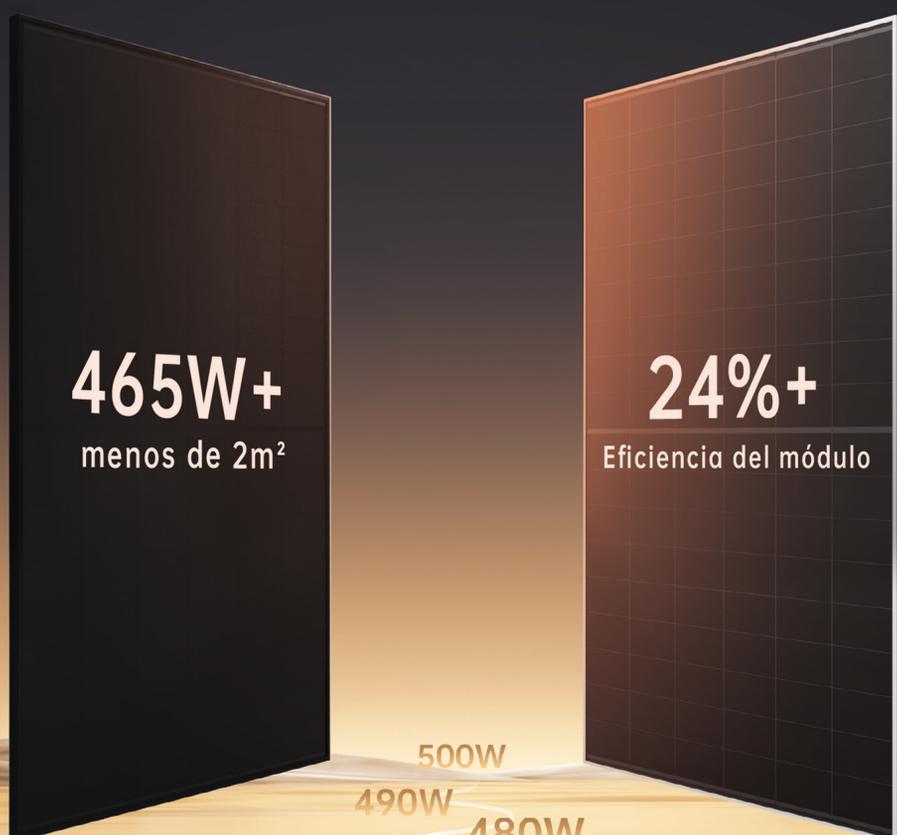
**Más información**

→ <https://stardustproject.eu/>

# AIKO

## Módulo Solar **No. 1** en Eficiencia

Gama de módulos AIKO ABC



red dot winner 2023



¿Cómo podemos lograr 465 W con un módulo solar de menos de 2 m<sup>2</sup>?

Más información [www.aikosolar.com](http://www.aikosolar.com)

\* Fuente TaiyangNews, Exowatt Las fotos y especificaciones mostradas en el anuncio pueden variar en los diferentes mercados



# ¿Cómo son las ciudades sostenibles?

*Las ciudades concentran todos los desafíos del desarrollo sostenible: ambientales (contaminación atmosférica), sociales (desigualdades) o políticos (gobernanza), por lo que fomentar su sostenibilidad se vuelve un asunto capital en el actual contexto de crisis ecológica y climática. Esta es la premisa de la que parte la Guía 360° para ciudades sostenibles, que firma la doctora en Derecho Internacional de Medio Ambiente María Teresa Pérez Martín, un manual que se postula como un modelo de orientación para asegurar la cohesión social, la gestión ambiental y el desarrollo sostenible para los entornos urbanos.*

Manuel **Moncada**

**C**iudad inteligente es un concepto que se refiere a una urbe que utiliza tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y gestionar los recursos de manera eficiente y sostenible.

Entre las características que definen una ciudad inteligente figura en primer lugar la existencia de una infraestructura tecnológica que permite la transferencia de datos para gestionar la energía, el agua, el tráfico y los residuos. Por ejemplo, los sensores pueden controlar la iluminación pública para ahorrar energía, o monitorear el tráfico para optimizar los patrones de flujo vehicular.

Otra de las piedras angulares de toda ciudad inteligente es la sostenibilidad, enfocada en la aplicación de prácticas respetuosas con el medio ambiente, con el objetivo de redu-

cir la huella ecológica de los urbanitas. Esto incluye la promoción del transporte público, la implementación de las energías renovables y la gestión de residuos.

El objetivo final de una ciudad inteligente es mejorar la calidad de vida de sus habitantes, meta que se persigue mediante la mejora de los servicios públicos, un entorno más limpio y saludable y con un sistema de comunicaciones y transporte más eficiente.

La doctora Pérez Martín plantea su Guía como una herramienta para la orientación de responsables de políticas urbanas de sostenibilidad, entidades de la administración pública en general, profesionales del sector privado y de la sociedad civil. Según la autora, el “valor añadido” de esta guía reside en las acciones que propone para la implementación de “soluciones sostenibles”, accio-

nes que responden —explica— a 7 cuestiones. Son estas.

## ■ 1. ¿Cómo realizar un diseño urbano inteligente y sostenible?

Un diseño es sostenible cuando intenta buscar la utilidad, más que la estética, con la idea de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, implementando soluciones sencillas, pero valientes y eficaces. Una ciudad poco o mal planificada no podrá hacer frente al aumento exponencial de la población, lo que dará lugar a grandes desigualdades y posibles conflictos sociales. Además, corre el riesgo de convertirse en una víctima vulnerable a los efectos del cambio climático (inundaciones o periodos de sequía extrema), de mala calidad del aire o de movimientos migratorios impredecibles.

Los espacios periurbanos pueden ser una muestra de este buen diseño, ya que estas áreas se definen como la franja marginal de transición urbano-rural, que es asimilada, sólo en parte, por el proceso de dispersión urbana, pero que conserva atributos típicamente rurales. Si están correctamente diseñados, pueden funcionar como reservorios o zonas de recuperación de espacios naturales exteriores al entorno urbano. Además, estas áreas permiten la adaptación urbana al cambio climático, reduciendo el efecto isla de calor urbano y absorbiendo el CO<sub>2</sub> (la Casa de Campo de Madrid es un gran bosque periurbano).

También lo es el anillo verde que rodea la ciudad de Vitoria-Gasteiz, formado por un conjunto de espacios periurbanos de alto valor



*De izqda. a decha: El delegado de Iberdrola en Castilla y León, Miguel Calvo; la autora de la guía, Teresa Pérez Martín; y el rector de la Universidad de Salamanca, Ricardo Rivero*



ecológico y paisajístico, enlazados estratégicamente mediante corredores eco recreativos. Está compuesto por una amplia diversidad de ambientes ecológicos: bosques, ríos, humedales (dentro de la Red Natura 2000), praderas, setos, riberas y hasta un nutrido jardín botánico.

## ■ 2 ¿Cómo operar la transición energética de manera eficaz?

Convertir las ciudades en lugares climáticamente neutros es una de las transformaciones más importantes que afrontan los gestores urbanos. Para responder al crecimiento de la demanda de energía por parte de una población urbana en constante aumento van a ser necesarias redes inteligentes, Smart Grid. Se trata de redes eléctricas que utilizan tecnologías digitales para controlar y gestionar el transporte de electricidad.

Según la guía, son varios los beneficios de las redes inteligentes: optimizan la gestión de la demanda y el suministro de energía eléctrica, reducen pérdidas, operan así como mitigadoras del cambio climático, y constituyen además un motor de crecimiento económico.

No obstante, la autora advierte de que para inyectar inteligencia en la red habrá que hacer importantes inversiones en su modernización, digitalización y automatización. Solo así podrán atender las necesidades de la creciente cuota eléctrica renovable y del vehículo eléctrico.

En la búsqueda de soluciones para hacer realidad la transición energética, algunas ciudades están invirtiendo en la creación de distritos con balance energético positivo.

Son zonas urbanas en las que una serie de edificios tanto públicos como privados, residenciales o terciarios, producen y comparten energía entre sí con el objetivo de generar un excedente energético global susceptible de ser intercambiado con otras zonas urbanas y periurbanas de la ciudad. El objetivo es lograr un excedente local anual de producción de energía renovable para alcanzar emisiones de CO<sub>2</sub> netas nulas.

Un ejemplo de proyecto de distrito de balance energético positivo –destaca la autora– es Entrevías, en León, que pretende mejorar la eficiencia energética de las instalaciones públicas de cinco áreas seleccionadas, levantadas hace 70 años para albergar a trabajadores en edificios con mal aislamiento. El objetivo es producir energía geotérmica y biomasa para satisfacer la demanda y generar un excedente.

## ■ 3. ¿Cómo orientar a las autoridades locales en la planificación de la movilidad?

La movilidad urbana constituye uno de los mayores retos a los que se enfrenta cualquier ciudad. Confluyen en él muchos elementos: la inseguridad, la contaminación del aire, el ruido, la creciente dificultad para garantizar la movilidad de las poblaciones más vulnerables, los costes crecientes relativos a las infraestructuras y su gestión.

Según la autora, el éxito de una buena política urbana de movilidad requiere esencialmente dos acciones paralelas: (1) planificación y gestión urbana inteligente, que reduzca la necesidad del automóvil, al garantizar que las actividades diarias se puedan realizar fácilmente a través de la red de transporte público; y (2) análisis de los patrones de comportamiento de movilidad local para comprender quién va a dónde, cómo, con quién y cuándo.

“El principal reto de la movilidad –sostiene Pérez Martín– consiste en garantizar el desplazamiento de un individuo desde el punto A al punto B con un modo de transporte sostenible en el menor tiempo posible y al mínimo coste, de manera que le resulte más rentable y cómodo desplazarse en transporte público que usar el vehículo privado”. Para ello –concreta la autora–, se necesita un transporte público frecuente, cómodo y fácil de usar, un mayor número de vías peatonales y carriles, así como áreas de estacionamiento para bicicletas.

Por ejemplo, La ciudad de Estocolmo propone la idea de la hiperlocalización urbanis-

tica o la Ciudad de 1 Minuto; que pretende fomentar el desarrollo de áreas de interacción social dentro de los distritos, a distancias muy cortas y transitables. Es la misma idea del modelo de supermanzana en Barcelona, que se configura como una agrupación de manzanas donde solo se permite el tráfico en su perímetro.

## ■ 4. ¿Cuáles son las mejores acciones, estrategias y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático?

La Guía propone, para empezar, la elaboración de un informe de diagnóstico sobre riesgos y oportunidades de la adaptación al cambio climático. Con frecuencia –explica la autora–, el desarrollo urbano degrada o destruye ecosistemas que podrían desempeñar un papel clave en la reducción de la vulnerabilidad frente a los diferentes fenómenos climáticos.

Pues bien, la investigación climática apuesta por la renaturalización de la ciudad, basándose en infraestructuras verdes que suplanten, gradualmente, a las grises. La experiencia demuestra que las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son sostenibles, rentables y beneficiosas en múltiples aspectos, según la autora.

Por ejemplo, Madrid ha renaturalizado la ribera del río Manzanares, para convertirla en reservorio de agua. El proyecto incluye actividades de reforestación para absorber los gases de efecto invernadero y mitigar los efectos de las olas de calor, y ha logrado devolver al río especies que habían desaparecido de ese espacio.

Alicante también ha desarrollado otra interesante Solución basada en la Naturaleza. Lo ha hecho para dar respuesta a los problemas de inundación en áreas de edificación turística cerca de la playa de San Juan.

En este caso, el Ayuntamiento ha recreado un marjal (ecosistema hídrico que sirve a la naturaleza para compensar las crecidas del agua de manera natural).



Parque La Marjal en Alicante, una zona verde que, además de sus funciones de ocio y descanso, contribuye a retener las aguas pluviales

Este espacio verde multifuncional, tiene capacidad para canalizar la lluvia en dos colectores (ubicados en las avenidas con tendencia a inundarse) que recogen el agua de las crecidas y la canalizan hasta los dos estanques del parque.

Posteriormente, el agua es dirigida hacia la depuradora para su reutilización con fines de riego urbano, principalmente, gracias a los más de 70 kilómetros de redes de agua regenerada de la ciudad.

El proyecto —explica la autora— pasa por la formación de un gran lago que cumple varias funciones: (1) hidráulica (cuando hay lluvias torrenciales y los colectores de aguas no consiguen evacuarlas hacia el mar a través de la depuradora, el parque actúa a modo de reservorio y empieza a inundarse —cerrándose al público— hasta que llega a su máxima capacidad); al cesar la lluvia, el agua pasa por un sistema de depuración, sin ser evacuado al mar, sino que se redirige hacia los demás parques de la ciudad, solventando así el pro-

blema de escasez de agua; (2) función social: este parque se ha convertido en un área recreativa, en el que además se realizan actividades de educación ambiental; y (3) función ambiental: el parque se ha convertido en el hábitat de una variedad de especies de aves que sirven de bioindicador de la calidad ambiental de la zona.

### ■ 5. ¿Qué estrategias son necesarias para potenciar la resiliencia urbana frente a riesgos ambientales y/o derivados de conflictos sociales?

La resiliencia es la evolución constante que una ciudad tiene que experimentar para hacer frente a los retos y desastres que puedan ocurrir, respondiendo a las expectativas y necesidades básicas, con la debida diligencia.

Una de las medidas propuestas en cuanto a la planificación y ordenación del territorio es crear estructuras resilientes y flexibles.

¿Cómo? Adaptando los edificios al paso del tiempo, así como a posibles eventos como inundaciones, terremotos o incendios.

### ■ 6. ¿Cuáles son las palancas más eficaces para introducir la economía circular en la ciudad y potenciar así la economía local?

La economía circular es un nuevo modelo industrial que busca mantener el más alto valor del producto de manera continua desde su diseño, no solo del producto que se fabrica, sino también del sistema económico en el que circula. Esto implica un cambio profundo del funcionamiento de la cadena de producción, desde el equipo que diseña el producto hasta el que lo fabrica, lo procesa, lo pone en el mercado y lo financia.

La puesta en marcha de la circularidad en el entorno urbano adopta distintas formas según se focalice en productos o en servicios. Puede manifestarse desde el uso del biogás procedente de vertederos para el funcionamiento de vehículos, hasta la circularidad aplicada a la retención del talento y capital humano. La experiencia demuestra que las acciones circulares proporcionan soluciones a problemas ambientales y sociales, a la vez que generan empleo y riqueza.

Es el caso de la ciudad de Milán, que ha conseguido instalar un sistema de recolección de residuos de alimentos, con el fin de convertirlos en fertilizantes, calor y electricidad, obteniendo así un importante rendimiento económico.

O Nueva York, donde las autoridades han convertido viejas cabinas telefónicas en puntos de conexión digital: marquesinas que proporcionan wifi, mantienen informados a los ciudadanos con mensajes relevantes y proporcionan puntos de recarga para móviles.

### ■ 7. Cómo llevar a cabo el despliegue de la inteligencia artificial y la digitalización de los servicios de la ciudad

Esta guía contiene, además, recomendaciones para acometer el despliegue de la inteligencia artificial, herramientas para facilitar la búsqueda de financiación y de alianzas multisectoriales, y se completa con la presentación de los beneficios que aportan las redes de ciudades en el camino hacia la sostenibilidad.

Más información  
→ eusal.es



### The Arcadis Sustainable Cities Index 2022

El Índice Arcadis de Ciudades Sostenibles clasifica 100 ciudades del mundo en tres pilares de sostenibilidad: ambiental, social y económico.

- **PLANETA (ambiental):** 1. Oslo, 2. París, 3. Estocolmo, 4. Copenhague, 5. Berlín

Europa (y Escandinavia en particular) domina el pilar de sostenibilidad Planeta, con tres capitales escandinavas clave entre las cinco primeras. Los esfuerzos de gobernanza, innovación, capital humano y acción climática de estas ciudades aumentan sus puntuaciones

ambientales. Tokio es la única ciudad no europea que figura entre las diez primeras, mientras que Bogotá es la única ciudad en desarrollo que figura entre las 40 primeras.

- **PERSONAS (social):** 1. Glasgow, 2. Zurich, 3. Copenhague, 4. Seúl, 5. Singapur
- Europa encabeza la lista aquí, con un grupo de ciudades que ofrecen entornos saludables, seguros y bien conectados y una desigualdad de ingresos relativamente baja. Varias ciudades del este de Asia (Seúl, Singapur y Tokio) también figuran entre las 10 primeras, impulsadas a las primeras posiciones por sus servicios sólidos y asequibles, su excelente educación y su baja desigualdad de ingresos.

- **BENEFICIO (económico):** 1. Seattle, 2. Atlanta, 3. Boston, 4. San Francisco, 5. Pittsburg.

Estados Unidos ocupa la parte superior del pilar de beneficio económico: 19 de las 20 principales ciudades tienen su sede en Estados Unidos (Tokio completa el top 20). Las ciudades norteamericanas lideran el camino en áreas como conectividad, facilidad para hacer negocios, finanzas verdes, desarrollo económico y calidad del empleo.

El ranking general coloca a la ciudad de Oslo en primera posición, seguida de Estocolmo, Tokio, Copenhague, Berlín, Londres, Seattle, París, San Francisco y Ámsterdam. Para esta clasificación se han utilizado entre otros indicadores: contaminación atmosférica, infraestructuras ciclista, soluciones basadas en la naturaleza, eficiencia del transporte público, nivel del sistema educativo y desigualdad de ingresos.

# UNA ENERGÍA TAN SEGURA COMO LA SOLAR NECESITA UN DISTRIBUIDOR TAN FIABLE COMO **SALTOKI**.

- ALTA DISPONIBILIDAD EN STOCK
- SUMINISTRO INMEDIATO
- SOLO PRIMERAS MARCAS



JA SOLAR

risen  
solar technology

SOLYCO

HUAWEI

SUNGROW

solis

GREENHEISS

Ingeteam

KOSTAL

victron energy  
solar power

teca  
Elektronik

BYD

AMPERE  
ENERGY

BeePlanet  
factory

EXIDE  
TECHNOLOGIES

BULTMEIER

ESDEC  
INNOVATIVE INVERTING SYSTEMS

SUNFER

Sölver

Tigo

VMC  
vector motor control

STÄUBLI

HT  
INSTRUMENTS

FLUKE

**SALTOKI**  
e-solar





EÓLICA

# Lo que hay que reciclar

*Las palas (y también algunas otras partes de un aerogenerador) están hechas con materiales compuestos (sobre todo con fibra de vidrio o carbono y resinas, difíciles de separar).*

*El parque eólico nacional (que cuenta ya con más de 21.500 aerogeneradores) va a “producir”, de aquí a 2030, cada año, 10.000 toneladas de residuos de palas, porque muchos de esos aerogeneradores (miles de palas), han llegado, están llegando y van a llegar (entre 2023 y 2030) al final de su vida útil. Pues bien, el Ministerio para la Transición Ecológica acaba de repartir 14 millones de euros en ayudas a seis proyectos de plantas (de reciclaje de palas) que tendrán que estar operativas en enero del 26.*

Antonio Barrero F.

“E s una oportunidad global”, adelanta Jesús Chapado, el director de Innovación de Naturgy y presidente del consejo de administración de GIRA Wind, la compañía de “reciclaje integral de aerogeneradores” que han creado Naturgy y Ruralia. Sí, el reciclaje integral es una oportunidad global, porque las primeras hornadas de aerogeneradores están llegando, en los mercados más maduros (y España es uno de ellos), al final de su vida útil. O sea, que muy pronto va a haber muchas máquinas que reciclar. Y muchas palas. Muchísimas.

“Hasta el momento –explica Chapado–, este tipo de residuos se trasladaban a vertedero, donde eran enterrados y en algún caso incinerados. A partir de 2025 nos enfrentamos a un aumento en las exigencias en materia de reciclaje y reutilización por parte de la Unión Europea. Respecto a las palas, se prohíbe su traslado directo a vertedero a partir de esa fecha, por lo que será imprescindible –añade el presidente de GIRA Wind– su procesamien-

to y el reciclaje de los distintos materiales que las componen”.

Algo muy parecido nos decía el año pasado Tomás Romagosa, director técnico de la Asociación Empresarial Eólica, a quien entrevistamos poco después de que la AEE publicara un informe sobre reciclaje de palas: “estamos ante una verdadera oportunidad industrial”, recalca entonces. Porque “tenemos una cierta ventaja de posicionamiento sobre otros países”, habida cuenta de la antigüedad, mayor, del parque eólico nacional, y de la experiencia, también mayor –añadía–, de las empresas españolas del sector. “Si somos un poco inteligentes –concluía–, podemos utilizar esa ventaja y posicionarnos como centro de reciclaje de este tipo de productos en Europa”.

Sí, el sector eólico nacional lleva ya varios años perfilando este escenario, un escenario que ahora por fin parece que comienza a cristalizar. Por fin... o de la mano de las ayudas que ha implementado el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto

Demográfico, que acaba de adjudicar hasta 14 millones de euros a seis iniciativas de reciclado de palas de aerogenerador (de palas y de otras piezas de los aerogeneradores también fabricadas con materiales compuestos). En fin, que la industria eólica nacional empieza a posicionarse.

“En el tablero europeo que se está configurando –confirma Chapado–, ya sumamos varias iniciativas fuertes desde España”.

## ■ Previsiones WindEurope

La coyuntura es en todo caso complicada. Porque “el desmantelamiento [de aerogeneradores] es mucho menor de lo que se preveía”, nos explican desde WindEurope, la asociación de la industria eólica europea. “Las decisiones de repotenciación [sustitución de aerogeneradores más viejos y pequeños por otros más modernos y potentes] se están posponiendo debido a la inflación y al aumento de los costes”, advierten.

Las previsiones con las que ahora mismo trabaja WindEurope cuantifican en unas 20.000 las toneladas de palas a “jubilar” en la UE en 2024 (con los parques eólicos nacionales alemán y español a la cabeza como proveedores de palas viejas a reciclar): 20.000 toneladas en el 24; unas 40.000 en el 26 (año en el que Italia, Francia y Portugal ganarán peso); y más de 50.000 toneladas de palas a reciclar en 2030.

Pero hay que hacer una precisión sobre el particular: la Asociación hizo todas esas previsiones en 2021 (son las últimas de que dispone), “pero estamos revisando nuestras cifras, porque hay que tener en cuenta los elementos anteriores” (la inflación y el au-



# MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...

## Las palas

### • ¿DE QUÉ ESTÁN HECHAS?

Los "ingredientes" de las palas de los aerogeneradores son madera, metales y, sobre todo, materiales compuestos termoestables. Alrededor del 70% de la pala es material compuesto (fibra de vidrio o carbono y resinas) difícil de separar. El reciclaje de estos materiales todavía no está totalmente industrializado. Más aún: algunas de las soluciones de reciclado más prometedoras se encuentran todavía en fase de investigación y desarrollo.

### • ¿CUÁNDO "MUERE" UNA PALA?

La vida útil de diseño de un aerogenerador "mide" veinte años. Pero un buen mantenimiento puede prolongar ese lapso hasta los 25, los 30 años. El parque eólico comercial español más veterano –El Perdón, de Acciona, en Navarra– enlaza ya la treintena. España tenía en el año 2000 más de 1.800 megavatios de potencia eólica instalada. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico calcula que, hasta 2030, el parque eólico nacional "producirá", conforme vaya "caducando", unas 10.000 toneladas año de media de residuos de materiales compuestos (de palas y otros componentes del aerogenerador).

### • ¿DÓNDE ESTÁN YENDO A PARAR AHORA LAS PALAS UNA VEZ QUE "MUEREN"?

Las palas heridas en combate –un rayo, una grieta, cualquier siniestro fortuito– son reparadas siempre que es posible, según explican desde la Asociación Empresarial Eólica (AEE). Si no es posible la reparación, lo habitual es trocear la pala y llevarla a un vertedero controlado (la patronal eólica europea –WindEurope– y la AEE se han comprometido a no llevar una sola pala a vertedero a partir de 2025).

### • Y SI SE RECICLA UNA PALA, ¿CÓMO SE HACE A DÍA DE HOY?

Las técnicas de reciclaje más avanzadas son la pirólisis (procedimiento térmico consistente en el troceado de la pala e inmersión en horno para la recuperación de la fibra), la solvólisis (procedimiento químico) y el triturado (procedimiento mecánico). En este último caso, no hay recuperación de las fibras (lo triturado se emplea en la fabricación de aislamientos para la construcción o de pavimentos para carreteras). Pirólisis y solvólisis logran fibras de calidad, que pueden ser empleadas en usos y aplicaciones muy diversas, pero estos procedimientos de reciclaje aún no son capaces de "producir" (con palas viejas) fibras nuevas de suficiente calidad como para que sean empleadas en la fabricación de nuevas palas. Estas soluciones están evolucionando rápidamente.

### • ¿DÓNDE IRÁN A PARAR A PARTIR DE 2025 TODAS LAS TONELADAS DE RESIDUOS QUE VIENEN DE CAMINO?

A los centros de reciclaje de los que hablamos en este reportaje, seis instalaciones cuya puesta en marcha está impulsando el Ministerio para la Transición Ecológica con las ayudas de las que hemos hablado y que tendrán que respetar (sus procesos de reciclado y su actividad toda) el principio DNSH (do not significant harm: no causar un daño significativo al medio ambiente).

### • ¿EN QUÉ SE CONVIERTE UNA PALA RECICLADA?

Los seis centros de reciclaje a los que el Ministerio ha adjudicado ayudas alcanzarán en conjunto una capacidad de tratamiento de unas 18.000 toneladas año, o sea, que no solo atenderán las necesidades del parque eólico nacional (10.000 toneladas año) sino que, además, están llamados a atraer palas (reciclaje y valorización) de otros mercados europeos. Según el Ministerio, los centros registrarán una cuota media de recuperación en peso del 66%, es decir, que el resultado serán 12.000 toneladas de material ya reciclado (fibras), que estará listo para su uso "en sectores industriales como el químico, el aeronáutico, el automovilístico, el metalúrgico y el de la construcción".



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



**Santos**  
MAQUINARIA ELÉCTRICA S.L.

C/Sindicalismo 13-15-17 Pol.Ind.Los Olivos  
28906 Getafe (Madrid)

Tel: 91 468 35 00 - Fax 91 467 06 45

e-mail: direccion@santosmaquinaria.es

www.santosmaquinaria.es

Desde **1967**



## Cinco apuntes sin desperdicio de Jesús Chapado, director de Innovación de Naturgy y presidente del consejo de administración de GIRA Wind, la compañía de “reciclaje integral de aerogeneradores” creada por Naturgy y Ruralia

- **Hay dos mercados complementarios.** Por un lado tenemos el negocio de desmantelamiento de parques eólicos y, por otro, la valorización de las máquinas, los componentes y los materiales de segunda vida. En el periodo 2023–2025, la retirada de estos proyectos en España alcanzará un valor de mercado superior a los 250 millones de euros, sólo en labores de desmantelamiento, a lo que habría que añadir otros 300 millones más que supondría la valorización de todos los elementos que componen los aerogeneradores.
- **En España hay unos 3.000 aerogeneradores cuya antigüedad será de 25 años entre 2023 y 2025 y que, por tanto, serían potencialmente reciclables al haber concluido su vida útil.** Si tenemos en cuenta el periodo 2026–2030, estaríamos hablando de unos 7.000 aerogeneradores con más de 25 años de antigüedad. En el periodo 2023–2030, España se verá obligada a desmantelar 10.000 megavatios de potencia eólica.
- **A partir de 2025 nos enfrentamos a un aumento en las exigencias en materia de reciclaje y reutilización por parte de la Unión Europea.** De hecho, los Estados miembros debemos lograr que ese año se recicle un 70% de los metales ferrosos y residuos de vidrio, un 50% de los residuos plásticos y de aluminio y un 25% de la madera, entre otros. Respecto a las palas, se prohíbe su traslado directo a vertedero a partir de esa fecha, por lo que será imprescindible su procesamiento y reciclaje de los distintos materiales que la componen.
- **Las maderas podrán ser utilizadas en aplicaciones como encofrados para construcción o en la fabricación de muebles, por ejemplo.** Mientras que las fibras de vidrio se podrán comercializar en sectores como el naval o el del automóvil. O incluso en la fabricación de materiales de construcción, como el hormigón o el asfalto.
- **Prácticamente el 100% de las partes metálicas es reutilizable, reacondicionable o reciclable.** Con respecto a las maderas, hay una parte de ellas que se consume en los procesos químico y térmico, pero aspiramos a recuperar un 60%. Durante la primera fase del proyecto [GIRA Wind], donde abordaremos turbinas de hasta 0,66 MW, la recuperación de las fibras podría alcanzar un 30%. Pero a medida que atacamos tamaño de palas mayores y gracias a la mejora de los reactivos químicos y procesos térmicos, seremos capaces de recuperar el 50% de las resinas y hasta un 40% de la fibra.



Según Endesa, la futura planta de Cubillos del Sil, que empleará a unas 30 personas de forma fija, “responde al reto del reciclaje de más de 2.000 unidades de palas eólicas al año, es decir, unas 6.000 toneladas anuales de composite de fibra de vidrio”. Las materias primas secundarias recuperadas –informa la empresa– podrán ser utilizadas, “entre otras aplicaciones, en sectores como los de la automoción, la construcción o el cerámico”. El Ministerio acaba de adjudicarle a este proyecto una ayuda de tres millones y medio de euros. Endesa prevé comenzar a reciclar palas allí en 2024.

### ■ EnergyLOOP

Iberdrola también está metida en esta carrera. La empresa impulsa, junto a la constructora FCC, el proyecto EnergyLOOP, al que también ha puesto fecha: 2024. La planta será ubicada en Cortes (Navarra). Por dos motivos. Uno, de carácter geoestratégico: Cortes está muy cerca de algunos de los primeros parques eólicos del país “y muy bien comunicado con otras regiones con abundantes instalaciones eólicas”. Y dos: por el interés –explican desde Iberdrola– que ha demostrado el Gobierno foral por acoger la planta, que se instalará en el polígono industrial propiedad de la empresa pública navarra Nasuvinsa.

La eléctrica, que espera crear en Cortes en torno a 100 empleos “directos e indirectos a lo largo de la década”, ha anunciado una inversión de más de 8 millones de euros en la instalación. El Ministerio acaba de adjudicarle una ayuda de casi 3. EnergyLOOP –informa Iberdrola– operará en las fases de “pretratamiento y acondicionamiento in situ, logística de transporte del residuo, tecnologías de reciclaje y comercialización de productos reciclados”.

Y, por fin, **GIRA Wind**, la sociedad creada por Naturgy y Ruralia a cuyo accionariado acaban de incorporarse dos empresas públicas castellano leonesas: el Ente Regional de la Energía (EREN) y la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente Somacyl. GIRA Wind organiza su actividad desde la localidad soriana de Almazán, adonde ya se ha incorporado el equipo gestor y donde los técnicos ya han empezado a analizar los primeros materiales. La sociedad, que tiene previsto comenzar su actividad industrial en 2025, se concentrará, en un primer momento, en Almazán, pero ya ha anunciado que va a construir una planta en Garray (Soria). “Nuestro objetivo –explica Chapado– es el reciclaje integral de los aerogeneradores. Eso es lo que nos va a diferenciar de otras empresas, centradas únicamente en el reciclaje de las palas”. ¿Inversión? 6 millones de euros. ¿Ayuda? 1,5. ■

mento de los costes). “Esto alterará la curva real. Todo se desplazará –concluye WindEurope– un par de años”.

Sea como fuere, 2025 está a la vuelta de la esquina, y el sector eólico nacional ya está lanzado. Acciona, Endesa, Iberdrola y Naturgy (ahí es nada) están detrás de los cuatro más ambiciosos proyectos de reciclaje de palas que hay ahora mismo en España. Las cuatro iniciativas acaban de resultar beneficiarias de las ayudas del Ministerio. Se llevan más de 13 de los 14 millones de ayuda concedidos. Unas ayudas que Transición Ecológica asigna con un objetivo muy concreto: “anticiparse y disponer de plantas de tratamiento específicas para cuando lleguen los grandes flujos de palas retiradas al término progresivo de la vida útil del parque tecnológico eólico español”.

**Acciona** avanza en el desarrollo de su proyecto de planta (Waste2Fiber) en el municipio navarro de Lumbier, donde ya tiene una fábrica de palas. La compañía prevé una inversión de 15 millones de euros en esa instalación y va a recibir una ayuda de algo más de 5,2. Ahora mismo su departamento de Innovación está trabajando en un proyecto

piloto de reciclaje: muelen las palas, hasta convertirlas en unas partículas lo suficientemente pequeñas como para que puedan componer, junto a una resina y una fibra de refuerzo, un nuevo material con el que la compañía ya está fabricando vigas estructurales para parques fotovoltaicos (sobre esas vigas, que vendrían a sustituir a las de acero habituales, se colocan las placas solares).

### ■ Grineo

**Endesa** impulsa otro de los proyectos más avanzados. La compañía italiana (Endesa pertenece a Enel) presentó hace cinco meses Grineo, sociedad que comparte con Prezero (empresa del grupo alemán Schwarz). Grineo gestionará la planta de reciclaje de Endesa, que será ubicada en Cubillos del Sil (León), y que es beneficiaria del proyecto europeo Blades2Build, que está financiado por el Programa Marco Horizonte Europa de la UE, principal programa europeo de financiación en materia de investigación e innovación. En el proyecto Blades2Build participan 14 empresas y centros de investigación de toda Europa (Acciona, por cierto, entre ellas).



Llevamos  
el **GEN** de la  
**SEGURIDAD**  
en nuestro  
**ADN**

## Hay muchas formas de ofrecer seguridad, SOLO UNA DE GARANTIZARLA

En AGA hacemos de la seguridad física nuestra máxima prioridad. Proteger a los profesionales y las instalaciones de almacenamiento y suministro eléctrico donde estos operan, está en nuestro ADN. Por eso diseñamos y fabricamos cerraduras de enclavamiento que garantizan mediante el diseño de protocolos de seguridad un perfecto funcionamiento, evitando maniobras erróneas que en muchos casos son la causa de desagradables accidentes.

AGA trabaja bajo un sistema de gestión de la calidad conforme a la ISO 9001. Este compromiso hace posible que podamos llegar al mercado con un producto desarrollado según la norma LINE-EN 1300: 2019

**En AGA tenemos la solución más eficaz para las empresas más exigentes**



LA INDUSTRIA DE LA CERRAJERÍA



EÓLICA

# Sistemas y cerraduras de enclavamiento AGA: seguridad para las personas

*AGA pone a disposición de sus clientes toda la experiencia y conocimiento de más de 60 años en el diseño y fabricación de sistemas de apertura y cierre, para garantizar la seguridad física de las personas con soluciones de enclavamiento que simplifican y mejoran las maniobras que se han de realizar en instalaciones donde el peligro de electrificación es real.*

ER

“**N**uestra aportación para aquellas empresas que trabajan directa o indirectamente en el sector energético está en el desarrollo de nuevos y más avanzados sistemas de enclavamiento. Trabajamos junto con el cliente para mejorar y simplificar las maniobras que los operarios han de llevar a cabo con las llaves de acceso en los trabajos de control y mantenimiento de equipos”. Este podría ser un resumen del decálogo que ha guiado el devenir de la firma vasca AGA desde su nacimiento en 1963.

La compañía ofrece a sus clientes procedimientos totalmente personalizados y adaptados a la realidad de cada proyecto, y con las mayores facilidades en el proceso de montaje y puesta en marcha. Soluciones desarrolladas para evitar riesgos y manio-

bras erróneas en instalaciones como centros y estaciones de transformación, sistemas de almacenamiento de energía, subestaciones eléctricas, etc. Para llevarlas a cabo, AGA estudia y adecúa los sistemas de enclavamiento a los protocolos de seguridad más exigentes. De modo que puede diseñar una solución a medida que va a facilitar el acceso de los profesionales a complejos cuadros de distribución o armarios eléctricos de alta tensión, garantizando su seguridad mediante maniobras previamente estudiadas.

## ■ ¿Cómo se define y toma forma una solución de seguridad con cerraduras de enclavamiento?

Se trata de un sistema cuyo funcionamiento, aplicado a dos o más partes móviles, impide o permite el movimiento de una de ellas

cuando las otras quedan bloqueadas en una posición prefijada. “Hablamos de soluciones que exigen en muchos casos, un alto grado de personalización, una relación estrecha y clara sobre el sistema a desarrollar, y la total implicación de las partes interesadas para adaptar recursos y conocimientos a las necesidades finales del proyecto”, explican desde AGA.

Con este tipo de soluciones de enclavamiento, la compañía pone en práctica un concepto innovador de la seguridad, que incide en el diseño y la visión general del proyecto. Se pasa de una seguridad física aplicada a un único elemento o sistema, a otra donde la prioridad es la seguridad y protección de personas e instalaciones “multi-relacionadas” en un amplio espacio o área de trabajo.

“El proceso no es fácil –afirma Pedro Etxagibel, responsable técnico de esta área–, ya que se trata de ofrecer, mediante la participación de los diferentes equipos y responsables, soluciones de seguridad que se han de adaptar en cada caso y de forma personalizada a unas características muy singulares, cumpliendo estrictamente el protocolo de seguridad del cliente”. Dicho de otro modo: durante el proceso y desarrollo de la solución de enclavamiento, “la relación y entendimiento con el cliente es clave. El lenguaje, entre unos y otros se sitúa al mismo nivel, y es en ese punto, donde se empiezan a resolver las mayores dudas. Es el momento donde se puede afirmar que los técnicos y responsables



**Empresas referentes del sector de las renovables son clientes de AGA desde hace años. Debajo, proceso de diseño de los sistemas de enclavamiento**

de uno y otro lado, nos entendemos y el proyecto avanza. En esta fase, la importancia radica en saber interpretar las verdaderas necesidades del proyecto. Sabemos que incidir y trabajar en los pequeños detalles nos ayuda a resolver problemas mayores”, explica Etxagibel.

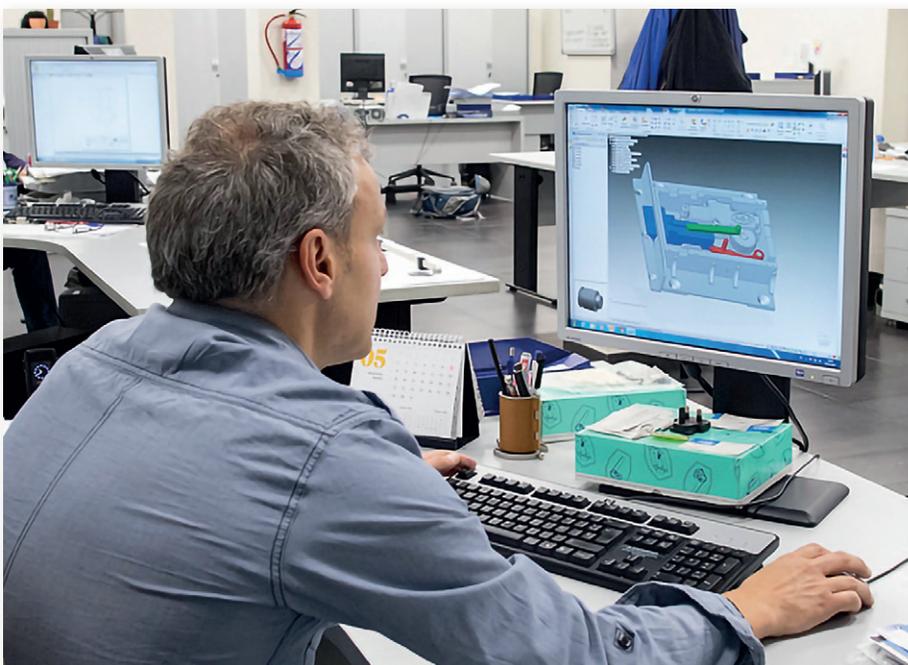
Desarrollar una amplia gama de soluciones de seguridad a partir de cerraduras de enclavamiento, entre ellas las que incorporan tecnología Onshore y Offshore para los principales fabricantes a nivel nacional e internacional, ha significado implantar procesos internos muy rigurosos y exigentes, con auditorías y controles realizados por los propios clientes con el fin de alcanzar los estándares de calidad exigidos. Este compromiso con la calidad, demostrada por las diferentes certificaciones ISO 9001:2015 que se actualizan regularmente, hacen posible que año tras año, los clientes renueven su acuerdo de colaboración con AGA.

Este es un sector que mide el grado de seguridad de la forma más rigurosa. “En AGA estamos preparados para responder con la mayor garantía a estos requisitos gracias a nuestras soluciones de enclavamiento, ya que diseñamos y fabricamos sistemas de cierre mecánicos, cumpliendo rigurosamente las condiciones técnicas y de seguridad que exige nuestro reglamento de calidad y servicio”, apuntan desde la empresa.

### ■ Un 25% de la producción de AGA

La experiencia y conocimiento adquirido durante estos años son el mejor aval para responder con garantías a los retos de grandes empresas, tales como Schneider, Ormazábal o Ingeteam, entre otros, que trabajan suministrando sistemas y equipos para el sector de la transformación de energía, en diferentes partes del mundo.

“La propia evolución del negocio y el desarrollo de nuestras capacidades en el ámbito de la seguridad, ha hecho posible que los clientes no solo demanden soluciones de enclavamiento para elementos individuales (armarios, celdas...), también trabajamos para dar respuesta a problemas de mayor complejidad”. Para Proinsener, empresa líder especializada en la fabricación e integración de soluciones energéticas modulares llave en mano, con instalaciones en todo el mundo, han podido suministrar sistemas de enclavamiento para contenedores personalizados con destino a Egipto y otros países de la zona.



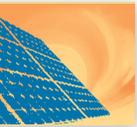
En un sector en claro crecimiento, AGA quiere ser el “partner” esencial para las empresas que ponen como requisito básico de colaboración, la seguridad de los profesionales que trabajan en complejas instalaciones de almacenamiento y suministro eléctrico. “Estas soluciones y sistemas de enclavamiento ya suponen un 25% del total de nuestra producción”, señala Pedro Etxagibel. Las infraestructuras en el ámbito energético tienen por delante nuevos retos y necesidades que exigen soluciones cada vez más complejas en el diseño, acabados y en la calidad y durabilidad de los materiales. Productos y sistemas personalizados, adaptados a nuevos espacios y entornos de trabajo, preparados para funcionar en ambientes adversos, en muchos casos en condiciones extremas. “Soluciones que nos preparan como empresa para abor-

dar nuevos retos desde un modelo de negocio diferenciado y con el objetivo final de convertir AGA en un proveedor global de soluciones en seguridad física”.

La compañía cuenta con una importante gama de producto estándar de enclavamiento. El catálogo, que cualquier profesional puede ver en su web, presenta de forma clara las características y posibilidades que ofrece cada una de las referencias para uso individual o de reposición. “Pero la gran ventaja de nuestro catálogo radica en la posibilidad de desarrollar soluciones más complejas combinando las diferentes referencias del producto estándar”, insiste Etxagibel.

**Más información:**

→ [www.aga.es](http://www.aga.es)



# Sobre el gran foro del Sol

*La Unión Española Fotovoltaica (UNEF) celebró la décima edición de su ya emblemático Foro Solar los pasados 4 y 5 de octubre en Madrid. El evento ha congregado a más de 1.250 personas, que han tenido la oportunidad de escuchar las voces de 70 ponentes llegados desde la empresa, la sociedad civil y desde todas las instituciones clave en la ruta de la transición energética. Pues bien, el director general de UNEF, José Donoso, hace balance en estas páginas, en exclusiva para ER, de este X Foro Solar, y adelanta el quid de lo que va a ser la actividad de UNEF en lo por venir: “vamos a seguir trabajando para que, cuando se tomen decisiones, se conviertan en acciones que generen consecuencias y que esas consecuencias se transformen en verdaderas oportunidades para España”.*

José Donoso

U nos días después de clausurar el X Foro Solar, merece la pena levantar la vista para entender cómo éramos y cómo somos: en estos diez años hemos pasado de reunirnos apenas 150 personas en el sótano del Hotel Raphael de Atocha a llenar el Auditorio Príncipe Felipe del hotel Madrid Marriott con más de 1.250 personas. Si cogemos el programa de la primera edición del Foro Solar, que celebramos en noviembre de 2014, nos damos cuenta de cómo ha cambiado el mundo solar en tan sólo una década. Es curioso ver cuáles eran los temas que tratábamos entonces y compararlos con lo que hemos hablado en los últimos días. Los títulos de las mesas de 2014 hablan por sí solos: ¿Qué futuro hay para las empresas fotovoltaicas españolas?; ¿Es posible restaurar la seguridad jurídica en España?; Autoconsumo, ¿utopía o realidad?

Aquel primer Foro Solar abordaba su nacimiento remando con el viento político en contra. La única presencia oficial fue la del director general de Energía de... la República de Ghana. Diez años después, no solo hemos contado con la presencia de Teresa Ribera, ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de consejeros de varias comunidades autónomas y de directores generales del Ministerio, sino que hemos sido testigos de cómo la vicepresidenta tercera del Gobierno de España reafirmaba

su compromiso con todo un sector, manifestando su intención de convertirlo en señero de Europa.

En un contexto en el que Red Eléctrica acaba de anunciar que la fotovoltaica ha alcanzado los 23 gigavatios de potencia instalada acumulada en España solo en proyectos en suelo, y más de 5,2 gigas de autoconsumo, ya no hablamos de utopías, sino de realidades, y podemos afirmar claramente que somos la tecnología líder de generación renovable no sólo en nuestro país sino también a nivel mundial.

Porque somos un sector que hace las cosas para que las cosas cambien, que está en permanente proceso de adaptación a las nuevas condiciones que marca este mundo en movimiento. Así lo hemos demostrado en una década en la que hemos sufrido una pandemia mundial, una guerra a las puertas de Europa y una emergencia climática con efectos devastadores.

## ■ Nuevo paradigma, nuevos desafíos

Por ello, y ante este nuevo paradigma, debemos hacer frente a una serie de desafíos para seguir aportando el valor añadido que todo un país espera de nosotros. Ha llegado el momento de hablar de almacenamiento, hidrógeno renovable, de cuellos de botella administrativos y de un empleo inclusivo que genere oportunidades para toda la ciudadanía.

La vicepresidenta Ribera afirmó durante la inauguración del X Foro Solar que las tramitaciones administrativas no son el principal obstáculo para nuestra tecnología. Y en la Unión Española Fotovoltaica estamos plenamente de acuerdo con ella.

En UNEF creemos que el gran reto es generar una receptividad social positiva, que solo podremos conseguir haciendo nuestro trabajo con la excelencia suficiente como para lograr la mayor integración posible de la fotovoltaica con el entorno social y natural.

En el corto plazo, el sector tiene una importante preocupación con la necesidad de prorrogar el hito de la Autorización Administrativa de Explotación. Ante la situación de incertidumbre, desde UNEF consideramos imprescindible una ampliación de veinticuatro meses para este hito, sin que ello tenga que suponer ningún tipo de carga para los proyectos. Todo debe ser lo más simple y sencillo posible para completar en



el menor tiempo y con las máximas garantías la transición energética.

## ■ Frente a la incertidumbre, subastas

En este X Foro Solar también hemos visto el gran apetito que sigue habiendo por los mecanismos de mercado, a pesar de la incertidumbre existente en las previsiones de evolución de los precios eléctricos. Para resolver esa incertidumbre, las subastas se plantean como una solución. Y desde UNEF, esperamos y confiamos en que se convoquen a la mayor brevedad posible.

No podemos olvidarnos tampoco de lo imprescindible que resultan los concursos de capacidad en un contexto de una importante capacidad aprobada y ante la ambiciosa revisión que han sufrido los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

Como consideramos que todavía nos queda mucho por aportar a esta sociedad, sumar cuantos más apoyos políticos e institucionales sea posible se plantea como una tarea imprescindible para lograrlo. Alcanzar una transición energética justa y sostenible es un trabajo en equipo en el que todos 5—instituciones, empresas, medios de comunicación— desempeñamos un rol fundamental. No se trata solo de ganar esta carrera, sino de asegurarnos nuestro futuro y el de las próximas generaciones.

En esta línea, nuestra mejor herramienta para conseguirlo es el Sello de Excelencia en Sostenibilidad UNEF que ya cuenta 36 proyectos certificados, además de otros 20 en proceso de lograrlo.

Tampoco debemos bajar la guardia respecto al contenido local de los proyectos, fundamental para impulsar las inversiones industriales en nuestro país.

## ■ Solar Marca España

Conseguir que en España se fabriquen paneles fotovoltaicos debe ser entendido como una reserva estratégica tecnológica para que, ante una nueva distopía como las que nos hemos encontrado en esta última década, podamos continuar nuestro proceso de transición energética, además de una fórmula de ganar consensos sociales a partir de la generación de riqueza y empleo.

Si hablamos de autoconsumo, es importante entender el momento actual que vive el sector sin alarmarse demasiado: nos encontramos ante una fase de consolidación. En este contexto, debemos entender 2022 como un año atípico, un año pico, en el que registramos un crecimiento espectacular causado por motivos coyunturales como los altos precios de la energía o las subvenciones comprendidas dentro de los Fondos Next Generation.



Este año vamos a ver cómo el sector industrial va a seguir apostando por el autoconsumo, aunque ya podamos afirmar que veremos un fuerte descenso en el residencial. Este cambio de tendencia implica para las empresas un nuevo desafío: es el momento de apostar por la calidad en las instalaciones y de generar soluciones más creativas que aporten un valor añadido a la ciudadanía.

También, el compromiso político con el autoconsumo va a ser clave. Si queremos llegar a la consecución de los objetivos que marca el Plan Integrado de Energía y Clima respecto a autoconsumo (19.000 megavatios), hay que encontrar nuevas fórmulas que incentiven de una manera más ágil a la sociedad española a seguir apostando por él, como pueden ser las desgravaciones fiscales.

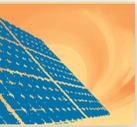
Y aunque el autoconsumo ya no tiene nada que ver con la utopía que planteábamos hace diez años, todavía nos encontramos ante barreras que resolver: los sistemas antivertido de excedentes, ese derroche para el país de una energía limpia y barata que

perdemos cada día, las barreras que todavía existen al autoconsumo colectivo, la correcta diferenciación entre baterías virtuales y baterías reales o el impulso de las comunidades energéticas son algunas de ellas.

Para enfrentarnos al nuevo paradigma en el que nos encontramos, no podemos renunciar al almacenamiento y es que ya no se entiende un sector fotovoltaico sin baterías. Para ello, desde UNEF creemos necesario establecer un marco regulatorio, pagos por capacidad y ofertas integradas en las subastas para comenzar a impulsar el almacenamiento a gran escala.

Para abordar la próxima década del Foro Solar vamos a seguir trabajando para que, cuando se tomen decisiones, se conviertan en acciones, que generen consecuencias y que esas consecuencias se transformen en verdaderas oportunidades para España. ■

*José Donoso es el director general de la Unión Española Fotovoltaica, UNEF*



SOLAR FOTOVOLTAICA

# AIKO trae a España sus premiados módulos ABC

*AIKO irrumpe con fuerza en el mercado europeo atrayendo la atención y el reconocimiento de expertos y de propietarios de sistemas fotovoltaicos gracias a sus módulos ABC, que destacan por su atractivo diseño y rendimiento superior. De hecho, han recibido el Premio Red Dot 2023 al diseño de producto, y el premio Intersolar 2023. Inicialmente, la compañía ha decidido centrar su atención en España, un mercado que considera clave en Europa.*

Los módulos ABC, que combinan células N-type con contactos pasivos y en la parte posterior, son actualmente los más potentes del mundo. El jurado de los Premios Intersolar 2023 elogió su metalización sin utilizar plata, lo que los hace significativamente más sostenibles que otros paneles. Son éxitos que refuerzan la pretensión de la empresa de desempeñar un papel importante en el suministro de módulos de alto rendimiento al mercado europeo. En este contexto, la empresa está poniendo un enfoque significativo en España por su “gran potencial para el desarrollo y la expansión de la energía solar en el futuro”.

AIKO se fundó en 2009 como filial de Shanghai Aiko Solar Energy Co Ltd. La empresa tiene un historial de innovación en la producción de módulos, incluida la invención de las células PERC tubulares en 2016. Desde el principio, AIKO se ha propuesto redefinir la tecnología solar fotovoltaica con una eficiencia de conversión revolucionaria. Hasta el 30 de julio de 2023, AIKO ha obtenido 1.020 patentes en más de 30 países, incluidas 188 patentes de invención.

La empresa ha presentado 110 solicitudes en varios países, con patentes concedidas en Europa, Estados Unidos, Malasia, Vietnam, Tailandia, Filipinas, India, Japón, Corea del Sur, México y Australia.

## ■ Cooperación con institutos europeos

En 2023, AIKO abrió su sede europea, Aiko Energy Germany, con sede en Düsseldorf (Alemania). La empresa colabora con varios socios europeos de reconocido prestigio, como el Centro Interuniversitario de Microelectrónica (IMEC) de Bélgica, el CSEM de Suiza, el TNO de los Países Bajos y Burgenland Energie de Austria, así como el Centro de Investigación de Jülich, el Instituto de Foto-

voltaica (IPV) y el Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar (ISE) de Alemania.

En la actualidad, la compañía cuenta con oficinas en China, Japón, Singapur, Alemania, Países Bajos, España, Portugal, Italia, Polonia, Reino Unido y otros países para proporcionar un rápido apoyo técnico y servicios *in situ*. Con el objetivo de entregar sus productos en toda Europa en un plazo de entre 1 y 6 días laborables, la empresa también ha establecido un centro logístico europeo de 10.000 metros cuadrados en los Países Bajos. AIKO suministra actualmente más de 100 GW de células solares.

## ■ Una historia marcada por las innovaciones

En 2018, AIKO aumentó la eficiencia de conversión al 22,5% con su bifacial SE-PERC. Un año después, la empresa fue la primera del mundo en iniciar la producción en masa de células de 166 mm e inventó la tecnología de medición y clasificación de células bifaciales, que reduce significativamente el riesgo de desajuste de los módulos y la pérdida de potencia debido a la desigualdad de las





*Instalación de módulos Aiko en Wuppertal (Alemania) y su sistema de monitorización. En la página anterior, módulos ABC preparados para su transporte*

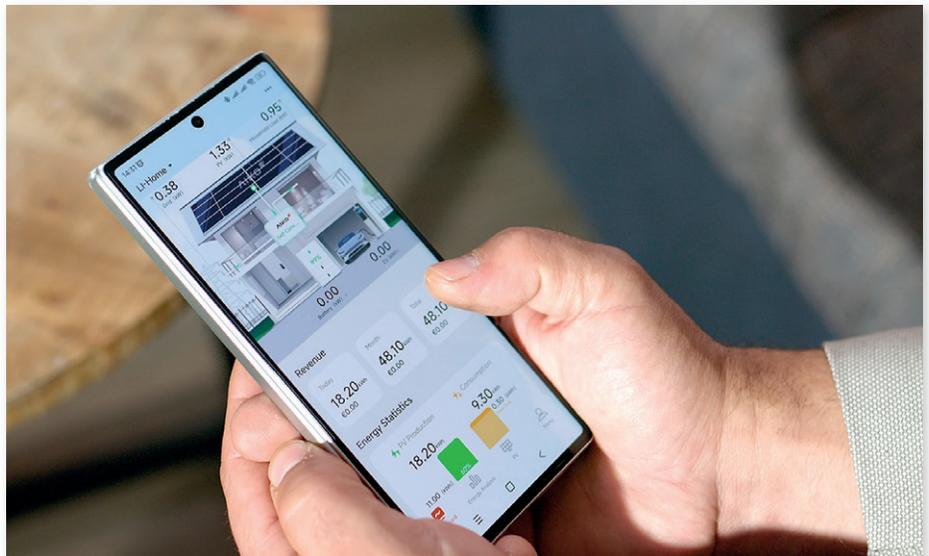
eficiencias de las células de la parte trasera, mejorando la generación de energía de los módulos de doble cara.

En 2020, AIKO se convirtió en la primera compañía en iniciar la producción masiva de células PERC monocristalinas de 210 mm. Ese mismo año abrió SolarLab Aiko Europe en Friburgo (Alemania), para establecer una presencia europea y fusionar la producción en masa con la investigación y el desarrollo europeos. Esto permitirá a AIKO convertirse en un actor importante en Europa.

En 2021 se centró en los módulos solares de contacto trasero completo (ABC) "N-type" y comenzó a producirlos y entregarlos en 2022. Las pruebas de campo de los módulos ABC de AIKO han demostrado una mejora del 15% sobre los modelos PERC, con eficiencias superiores al 25,5%. La empresa también está trabajando en un revestimiento metálico sin plata para reducir los costes de los módulos y hacer frente a los retos de la cadena de suministro.

## ■ El mercado europeo de un vistazo

Según Solar Power Europe, en 2022 se instalaron en Europa 239 GW de nuevos sistemas solares, lo que supone un aumento del 45% respecto al año anterior. Se produjo un verdadero boom solar. La energía solar es más barata de generar que la electricidad procedente de combustibles fósiles o centrales nucleares. Además, es una tecnología muy aceptada por los responsables políticos de todo el mundo. De los 362 GW de nue-



va capacidad renovable añadida en 2022, la energía solar representó el 66% (239 GW).

El potencial del mercado solar es inmenso. Gracias a su alta competitividad en costes a través de la mejora de las cadenas de suministro mundiales y el aumento de la capacidad de producción, seguirá dominando la generación de energía y liderando la transición energética mundial. La competitividad en costes también se ha visto respaldada por la incorporación de opciones de almacenamiento en muchos países que están realizando subastas de energía para renovables híbridas. En este contexto, el uso simultáneo de diferentes tecnologías de energía limpia junto con el almacenamiento en baterías aumentará aún más la flexibilidad y la versatilidad.

España con 8,4 GW de capacidad instalada en 2022 es ya uno de los diez mayores mercados solares del mundo. La mayoría de las instalaciones se realizaron en el segmento de gran escala, construidas bajo PPAs sin subvenciones. Se prevé que España instale

39 GW de capacidad solar para 2030, mientras que Portugal alcanzará los 9 GW. El segmento de autoconsumo sobre cubierta, que duplicó su capacidad en 2022, es otro de los motores clave. Además, no es tan sensible a las fluctuaciones de los precios de los componentes, ni tiene que participar en subastas ni en mercados mayoristas.

Los datos recopilados por Green Rhino Energy muestran que España es el país europeo con mayor potencial para la generación de energía solar, con una irradiación solar de entre 1.600 kW/m<sup>2</sup> y 1.950 kW/m<sup>2</sup>. A diferencia de otros países mediterráneos, el país cuenta con extensas llanuras ideales para la construcción de parques solares. Según Red Eléctrica España, la generación de energía solar española aumentó un 30% en 2022 respecto al año anterior, y se prevé que este incremento siga creciendo, impulsado por la innovación tecnológica, las subvenciones gubernamentales y un nuevo marco regulatorio, así como por el aumento de las instalaciones solares en tejados gracias a la caída de los costes.



*Aiko utiliza furgonetas como esta para explicar a los instaladores las características que distinguen sus módulos fotovoltaicos*

## ■ La gama de productos AIKO

Los paneles ABC (All Back Contact) de AIKO tienen un frontal totalmente negro, con las rejillas metálicas situadas en la parte posterior. La razón es que las rejillas pueden bloquear la luz solar, por lo que moverlas a la parte posterior del panel aumenta la eficiencia. AIKO lanzó su célula ABC en junio de 2021, seguida del módulo ABC en 2022, que alcanza una eficiencia de más del 24%. Su módulo bifacial de doble vidrio de 54 células ABC tiene una potencia de 445W-460W con una eficiencia de hasta el 23,6%, y su módulo bifacial de doble vidrio de 72 células ABC tiene 605W-625W con una eficiencia de hasta 23,7%.

Otras células solares utilizan la difusión a alta temperatura, lo que puede crear una capa defectuosa llamada "capa muerta". Esto se elimina en la célula ABC porque están pasivadas: un proceso que impide que los electrones y los huecos se recombinen prematuramente, perdiendo así la capacidad de

los electrones para generar energía. La combinación es, por tanto, el proceso inverso a la generación. La pasivación impide este proceso y aumenta la eficiencia de la conversión de energía en la célula, lo que también reduce el coste por kWh de un sistema solar fotovoltaico.

## ■ Superior a las células convencionales

Con el ancho del electrodo frontal de las células convencionales, existe una contradicción entre la resistencia y el sombreado, lo que hace que el electrodo no pueda transferir la corriente de forma eficaz. El diseño del electrodo totalmente posterior de una célula ABC rompe esta contradicción al eliminar las líneas de la rejilla del electrodo de la parte frontal del panel y reducir la pérdida de calor a través de la resistencia del electrodo en un 60%. AIKO ha aumentado la generación de energía durante el ciclo de vida en más de un 15% en comparación con los módulos PERC convencionales. La eficiencia de conversión de los módulos ha llegado al 24% o más. Con una generación de energía que comienza más temprano en la mañana y termina más tarde en la noche.

El módulo encabezó la lista de los mejores módulos de TaiyangNews durante ocho meses consecutivos, desde marzo de 2023, con una eficiencia récord del 24%, superando el récord anterior de AIKO del 23,6%.

El límite teórico de eficiencia de las células solares fotovoltaicas es actualmente del

29,4%, aunque un límite técnico más realista lo sitúa en el 27,5%. Algunos laboratorios han alcanzado el 26,8%. AIKO ha logrado una de las eficiencias más altas de la industria con su módulo ABC de 620 W al 24%.

AIKO ha implantado un estricto control de calidad y continuidad del suministro para sus procesos tecnológicos, maquinaria y productos, y garantiza la trazabilidad de las materias primas y el cumplimiento de los requisitos medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG).

## ■ Perspectivas y objetivos de la empresa

Se espera que la industria solar mundial crezca significativamente en 2023. Solar Power Europe prevé que la nueva capacidad instalada alcance los 341 GW, una tasa de crecimiento del 43% respecto a 2022. El Pacto Verde y las iniciativas REPowerEU de la UE, así como el objetivo de alcanzar la neutralidad de carbono en 2050, son los principales motores del crecimiento en Europa. Las perspectivas para España, al igual que para Alemania, son especialmente prometedoras, ya que se espera que España conecte 11,4 GW en 2023.

AIKO prevé alcanzar la plena capacidad de 10 GW en su planta de fabricación de Zhuhai en los últimos meses de 2023. Lo que permitiría acabar el año con una capacidad de producción de 25 GW para la célula y el módulo ABC en sus plantas de Yiwu y Zhuhai, en China.

**Más información:**

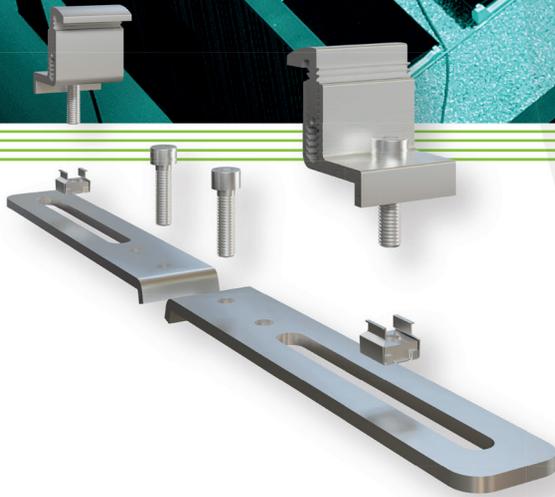
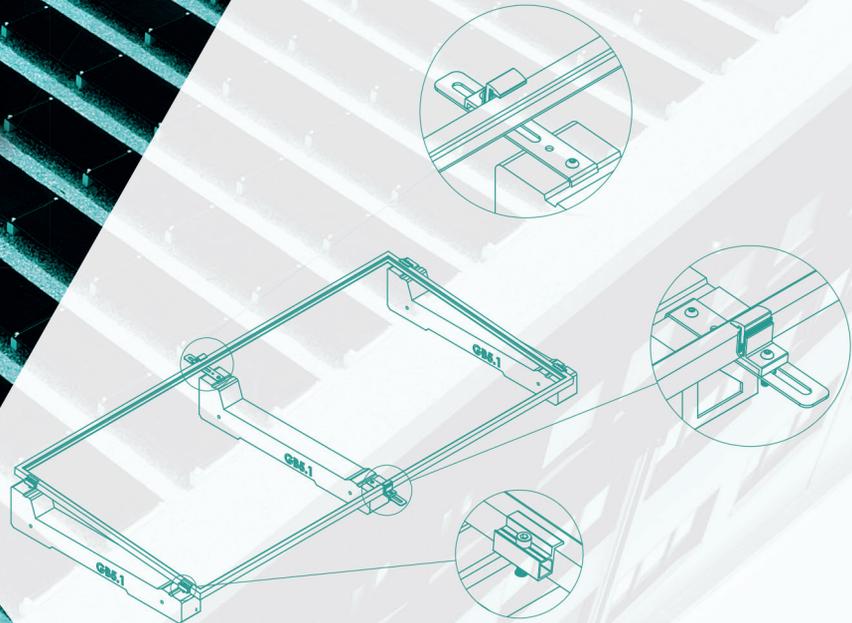
→ [www.aikosolar.com](http://www.aikosolar.com)

# SOPORTE NEX

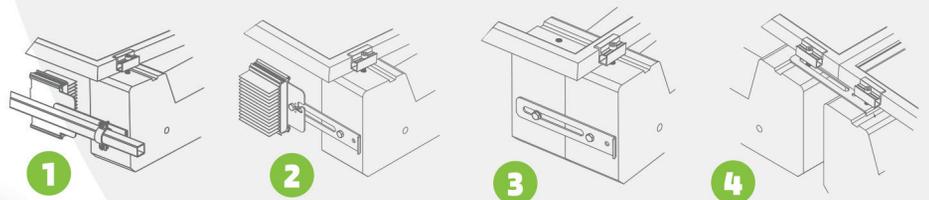
SOPORTE ADICIONAL  
PARA EL MÓDULO  
LAS CUATRO  
TIPOLOGÍAS DE USO



CATÁLOGO 2023  
DESCARGUE  
EL QR Y DESCUBRA  
NUESTRAS VENTAJAS

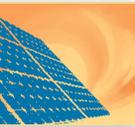


## LOS CUATRO TIPOS DE USO DEL SOPORTE NEX



# GBSOLAR

PHOTOVOLTAIC SUPPORTS



# Meyer Burger: módulos solares de primera calidad y de producción europea

*Obtener más energía del sol es ahora aún más fácil. Con los módulos solares premium de la empresa germano-suiza Meyer Burger. Gracias a su innovadora tecnología de células, producen más electricidad que los módulos convencionales. Y algo más: Meyer Burger produce exclusivamente en Europa bajo los más altos estándares de sostenibilidad.*

ER

**S**egún la Comisión Europea, la cuota de las energías renovables en la producción energética debe duplicarse: hasta el 45% en 2030. La energía solar desempeña un papel fundamental en este sentido. Por ello, España ha revisado al alza sus objetivos de expansión de la energía fotovoltaica. En los próximos siete años, la capacidad pasará de los 38 GW previstos anteriormente a 76 GW. Y aquí convendría recordar un aspecto que a menudo se descuida en la expansión de la energía solar: el equilibrio ecológico de los paneles. Esto debe cambiar. La producción, el uso y el reciclaje deben considerarse conjuntamente. Por ello, Meyer Burger aplica un enfoque de sostenibilidad coherente que abarca toda la cadena de valor.

## ■ Calidad superior Made in Germany

Una cadena de valor fotovoltaica industrial completa es de gran importancia para Europa. Meyer Burger, empresa de tecnología solar con más de 40 años de experiencia industrial, se ha comprometido a construir cadenas de suministro europeas seguras. Y está dando buen ejemplo. En la sede suiza de la empresa, los expertos investigan y desarrollan tecnologías innovadoras para las células, mientras que los módulos se fabrican exclusivamente en Alemania, en condiciones justas y sostenibles. “Mediante la producción europea, Meyer Burger no sólo protege los conocimientos técnicos y contribuye así al liderazgo tecnológico –explican desde la compañía–. También se beneficia el medio

ambiente. Siempre que es posible y factible, los bienes y servicios proceden de fabricantes y proveedores locales”. Lo que ahorra distancias de transporte y, por tanto, CO<sub>2</sub>. Además, las instalaciones funcionan con electricidad 100% verde. También se ha optimizado la producción. Las células y módulos solares se fabrican mediante un proceso a baja temperatura, que protege el material utilizado y reduce además el consumo de energía.

## ■ Fabricados sin plomo ni cadmio

Los procesos de fabricación que ahorran recursos son un aspecto de la sostenibilidad. Otro se refiere a los propios productos. Meyer Burger utiliza una combinación especial de materiales en sus módulos y evita deliberadamente el uso de metales pesados como el cadmio y el plomo. Meyer Burger tampoco utiliza sustancias perfluoradas y polifluoradas (PFAS), que a veces son nocivas y tóxicas para el medio ambiente. De este modo, los módulos usados pueden reciclarse de forma mucho más eficiente y respetuosa con el entorno. El objetivo a largo plazo es que todos los módulos sean totalmente reciclables. Esto también está en consonancia con la intención de Meyer Burger de convertir su modelo de negocio al concepto “Cradle-2Cradle” (de la cuna a la cuna) en el futuro y promover una economía circular continua.

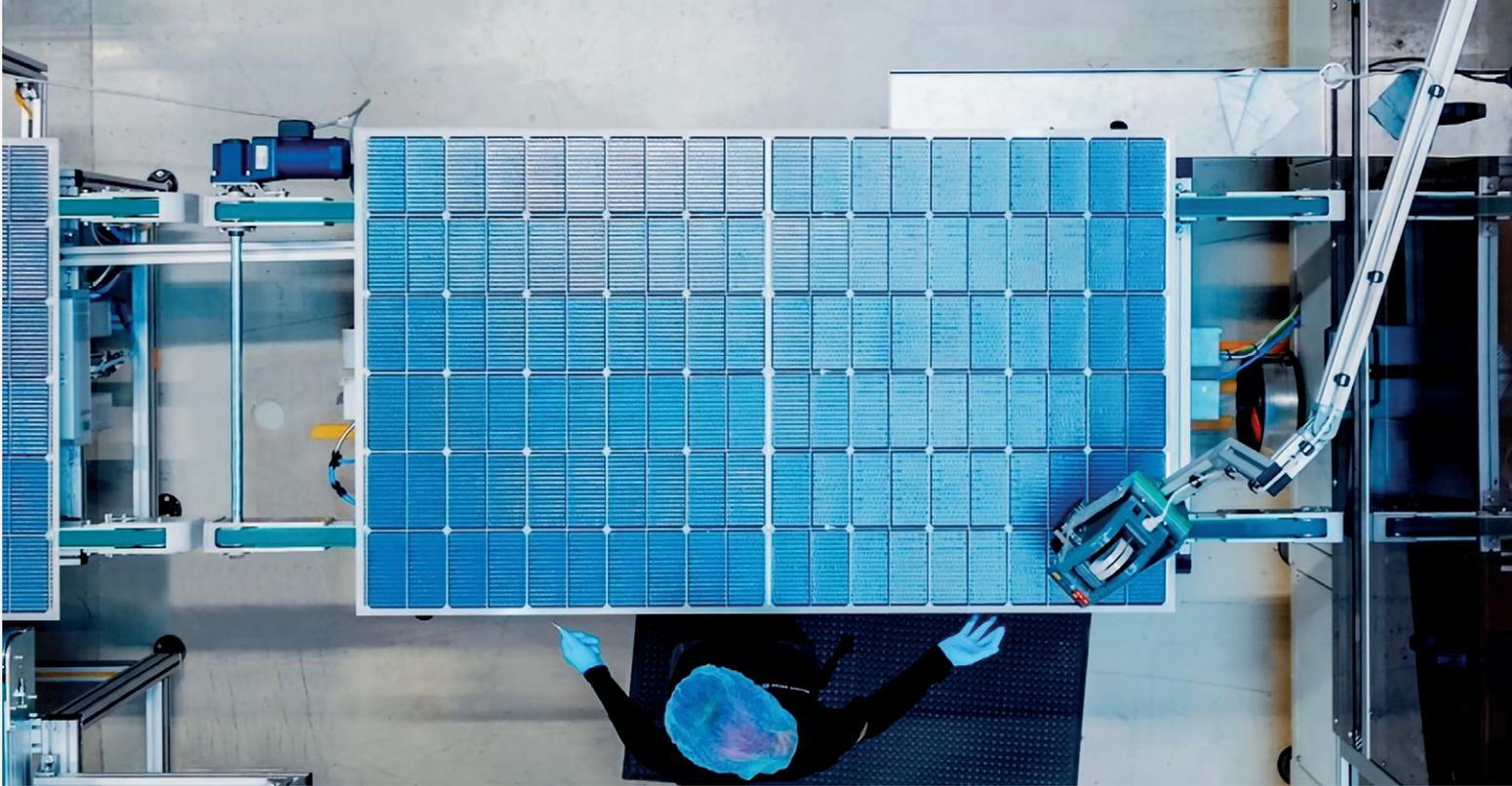
## ■ Balance medioambiental: ventaja Meyer Burger

Muchos fabricantes suelen limitarse a afirmar que sus módulos son especialmente sostenibles y respetuosos con el medio am-

biente. Por ello, Meyer Burger se ha asociado con los expertos del Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar de Alemania. El objetivo de la cooperación era analizar el ciclo de vida completo de los módulos Meyer Burger, desde la extracción de las materias primas hasta la producción y el reciclaje. ¿El resultado del análisis del ciclo de vida? “La huella de CO<sub>2</sub> de los módulos Meyer Burger es significativamente inferior a la de productos comparables procedentes de China. Los módulos de vidrio *backsheet* de Meyer Burger producen en total un 24% y los módulos de vidrio-vidrio un 36% menos de CO<sub>2</sub> que los módulos PERC chinos”, señalan desde la compañía. Este balance positivo se debe principalmente a que las obleas utilizadas por Meyer Burger están fabricadas con polisilicio de la empresa alemana Wacker. Además, las rutas de transporte considerablemente más cortas reducen las emisiones. Y los cortos plazos de amortización energética de los módulos también tienen un efecto positivo en el balance medioambiental. En menos de un año se recupera la energía utilizada para su producción. Calculado a lo largo de una vida útil de hasta 30 años, esto se traduce en un importante plus energético.

## ■ Tecnología de heterounión y SmartWire: más potencia en menos espacio

Meyer Burger marca pautas no sólo en el ámbito de los procesos de producción sostenibles. La tecnología utilizada también es innovadora. Meyer Burger utiliza una tecnología de células única en sus módulos.



Las células de heterounión de última generación están conectadas con contactos *Smart Wire*. Esta innovación garantiza que los módulos de todos los tipos (*Black, White, Glass*) no sólo son extraordinariamente estables, resistentes y duraderos. “También son especialmente eficientes: la eficiencia de los módulos es un 1,5% superior a la de los módulos estándar disponibles actualmente en el mercado”. Esto significa que se puede conseguir un “rendimiento significativamente mayor por metro cuadrado de superficie de tejado”. Y esto es posible incluso en condiciones de poca luz, por ejemplo por la mañana, por la tarde o cuando está nublado. Gracias a los bajísimos coeficientes de temperatura, los módulos también son especialmente potentes en los días calurosos y su baja degradación garantiza de forma fiable altos rendimientos durante largos periodos.

### ■ Para todas las formas de tejado: soluciones compactas y flexibles

En el camino hacia el “módulo verde” hay otro punto importante para Meyer Burger: el mayor número posible de personas debería

poder generar su electricidad con módulos Meyer Burger. Por eso los módulos están diseñados para una amplia gama de aplicaciones. Gracias a su diseño compacto, los sistemas necesitan menos espacio en el tejado con más potencia.

Los módulos de vidrio, en particular, se caracterizan por un alto grado de flexibilidad. Son adecuados para su instalación sobre tejado en viviendas unifamiliares, así como en construcciones con tejados inclinados y planos. Su acabado de alta calidad y su aspecto estético garantizan que los módulos se integren fácilmente en edificios y arquitecturas sofisticadas. Con una tensión máxima del sistema de 1.500 voltios, los módulos de cristal también son adecuados para configuraciones de sistemas grandes, ya que se pueden conectar más módulos en una cadena.

### ■ Garantía de hasta 30 años

Para Meyer Burger, “Made in Germany” de primera calidad no sólo significa procesos de producción sostenibles y módulos de alto rendimiento. Un servicio excelente también forma parte de la promesa de rendimiento de

*Las células de heterounión de Meyer Burger están conectadas con contactos SmartWire, que hacen que los módulos sean extraordinariamente estables, resistentes y duraderos. Además, su eficiencia es un 1,5 % superior a la de los módulos estándar en el mercado*

la empresa. De ello se benefician tanto los distribuidores especializados como los instaladores y los clientes finales. A través de una amplia red de instaladores, la empresa garantiza un servicio *in situ* rápido y sin complicaciones en toda Europa. Y aunque los módulos son especialmente robustos y requieren poco mantenimiento, siempre puede surgir algún problema. “Por eso, Meyer Burger ofrece garantías de producto y rendimiento de hasta 30 años para sus módulos solares. Garantías líderes en el sector”, apuntan desde la compañía.

#### Más información:

→ [www.meyerburger.com](http://www.meyerburger.com)



AUTOCONSUMO

# ¡Energía solar al alcance de todos! ¿Cómo responde APsystems?

*Si la fotovoltaica sobre tejados, tanto residenciales como cubiertas terciarias, industriales o agrícolas, sigue mostrando un fuerte dinamismo, para nadie habrá pasado desapercibida la proliferación de kits solares de autoconsumo listos para instalar que ya están disponibles directamente al público en general. APsystems ha reaccionado presentando su nueva línea de microinversores EZ1 y el generador eléctrico portátil Lake1000.*

Maxime Boiron\*

**D**isponibles ya en tiendas de bricolaje y en numerosos marketplaces online, estos kits de autoconsumo permiten a los hogares hacer frente a los sucesivos aumentos de los precios de la energía optando por un pequeño sistema solar de unos 500, 800 o 1.000 vatios de media. Fácil de instalar en una terraza, en un jardín o en un balcón, ese kit permite eliminar parte del consumo eléctrico de la vivienda. La generación eléctrica para balcones está en auge: según Statista, en agosto de 2023 estaban en funcionamiento en Alemania unas 300.000 microplantas solares, tres veces más que en diciembre de 2022. La tec-

nología lo hace más fácil: basta fijar el panel solar a la barandilla del balcón, en el tejado del garaje o en el jardín y conectarlo al enchufe del microinversor.

La nueva ley en Alemania facilita mucho la compra de este tipo de kits. Ya no se requiere el consentimiento del propietario o de la comunidad de propietarios y ya no es necesaria la obligación de registrarse ante el propietario de la red. El límite de potencia también debería aumentar de 600 a 800 vatios a principios de 2024. ¿Seguirá España, el segundo mercado fotovoltaico de Europa después de Alemania, la misma tendencia en los próximos meses?

tra gama de microinversores, inicialmente reservada a los profesionales para su instalación en tejados, con el lanzamiento de una nueva gama: la serie EZ1. Desarrollados para cubrir las necesidades de los kits solares de autoconsumo DIY (de *Do It Yourself*; hágalo usted mismo), los microinversores EZ1 son monofásicos e integran tecnologías Wi-Fi y Bluetooth. Están equipados con un cable con enchufe para enchufar directamente a la vivienda. Pueden conectar uno o dos paneles fotovoltaicos de alta potencia por microinversor y ofrecen un rango de potencia de 500 a 960 vatios. La solución tiene una garantía de 12 años e incluye todos los accesorios necesarios para una instalación.

## Enchufar y listo

En APsystems hemos desarrollado una oferta dedicada a este segmento. No hace falta decir que la tecnología de microinversores no podría adaptarse mejor a este tipo de aplicación emergente. Con máxima seguridad de CA, flexibilidad inigualable debido a su peso muy liviano y mayor producción, era natural que el microinversor se hiciera popular en este entorno. Por eso, hemos adaptado nues-

## Alta tecnología al servicio del "hágalo usted mismo"

Con tecnología de topología avanzada, la corriente de entrada de los microinversores alcanza los 20 amperios, lo que los hace adecuados para los módulos de alta potencia actuales. Con Wi-Fi y Bluetooth integrados, el proceso de puesta en marcha es de lo más sencillo. Ofrece a los propietarios de sistemas un fácil acceso a funciones de monitoreo y diagnósticos en línea a través de la aplicación AP EasyPower disponible en Android e iOS.

Los microinversores de la serie EZ1 ofrecen características y beneficios nunca vistos. ¡Es posible conectar hasta dos por sistema, lo que le permitirá beneficiarse de la producción de 4 paneles solares de alta potencia! Disponibles en muchos integradores de kits





*El generador eléctrico portátil Lake 1000 solo pesa 8,5 kg, así que resulta ideal para llevarlo de excursión o cuando se necesita una fuente de energía fiable en cualquier viaje*

solares, ofrecen una alternativa a la instalación en tejados, permitiendo a los hogares equiparse con un sistema inteligente, seguro y totalmente *plug-and-play*.

### Combinado con almacenamiento se logra una solución completa

Este otoño, APsystems también anunció el lanzamiento del generador eléctrico portátil Lake 1000 en el mercado europeo. Diseñado específicamente para llevar a los hogares soluciones de energía móviles fáciles de usar y de carga rápida, el Lake 1000 redefine la seguridad, la fiabilidad y la conveniencia, brindando una solución revolucionaria para los usuarios en movimiento. Construido en una resistente carcasa de aleación de aluminio, este generador proporciona una protección incomparable que garantiza la seguridad en cualquier entorno. Con modos de protección avanzados y sensores de temperatura, el Lake 1000 garantiza rendimiento óptimo y tranquilidad.

La portabilidad es otra característica clave, ya que pesa sólo 8,5 kilogramos. Su diseño liviano permite a los usuarios llevarlo sin esfuerzo a donde quiera que vayan. De campamento, de excursión o simplemente cuando necesiten una fuente de energía fiable mientras viajan, la construcción compacta y ligera del Lake 1000 garantiza un fácil transporte sin sacrificar la capacidad de energía.

La flexibilidad de las opciones de carga distingue al Lake 1000. Al admitir varios modos de carga, incluidos paneles solares, cargadores de automóvil y métodos de carga PD, esta central eléctrica se adapta a sus necesidades específicas. Además, sus capacidades de descarga incluyen salidas USB A y C, DC1 y 2, AC y PD, brindando compatibilidad con una amplia gama de dispositivos. Otra característica destacable del Lake



1000 es su silencio. A diferencia de los generadores eléctricos tradicionales que dependen de ventiladores, el Lake 1000 no tiene ventilador, lo que garantiza un silencio total.

Con una potencia máxima de 1.300 vatios, el Lake 1000 proporciona suficiente potencia para todos tus dispositivos. Su impresionante velocidad de carga es de las más rápidas del mercado, alcanzando una carga completa en menos de tres horas. Para aquellos que buscan una solución de energía sostenible, el panel solar flexible opcional brinda una gran oportunidad para aprovechar la energía del sol, lo que convierte al Lake 1000 en un compañero ideal para los entusiastas de las acampadas, los excursionistas y cualquiera que necesite energía portátil.

La central eléctrica portátil Lake 1000 ya está disponible para su compra a través de los socios de APsystems. (Más información en: [emea.apsystems.com/es/diy](https://emea.apsystems.com/es/diy))

### Satisfacer todas las necesidades del hogar

Además de su gama de microinversores nativos multimódulo monofásicos y trifásicos con DS3 y QT2, que conectan hasta 4 módulos fotovoltaicos de alta potencia, y su oferta de almacenamiento residencial acoplado en CA con APstorage, esta nueva línea de microinversores EZ1 y el Lake1000 marcan el deseo de APsystems de ofrecer tec-



nología de vanguardia en conversión y almacenamiento de energía no sólo a los profesionales del sector sino también directamente al público en general.

Con su excepcional versatilidad, el Lake 1000 es la primera serie de dispositivos eléctricos portátiles que lanzamos para aumentar la resiliencia energética y la independencia de todos. Es parte de la estrategia de APsystems para proporcionar una solución completa de almacenamiento y energía solar a todos los segmentos del mercado, incluido el segmento DIY.

Y estamos desarrollando otras innovaciones para finales de año, cuya misión es contribuir a construir un futuro sin emisiones de carbono accesible para todos.

*\* Maxime Boiron es director de Marketing Global de APsystems*



**Más información:**  
 → <https://emea.apsystems.com/es/diy/>



# E José Manuel López Flores

Director comercial y de Marketing de Wattkraft Ibérica

*“Hemos detectado dudas en torno al autoconsumo, pero es algo temporal, va a seguir creciendo año tras año”*

Luis Merino

**La entrevista que le hemos hecho a José Manuel López Flores (Madrid, 1962) daría para muchos titulares. Porque este ingeniero industrial cuenta con 17 años de experiencia en el sector fotovoltaico, y más de 30 ligado de un modo u otro con la comercialización y venta de productos y servicios en el mundo de la energía. Así que no le cuesta mucho identificar los problemas que van a impedir que en 2023 se repitan las cifras del pasado año. Pero en Wattkraft tienen muy claro que las dudas son coyunturales y a la energía solar le esperan años de crecimiento.**



■ **La fotovoltaica está disparada. ¿Es la situación que imaginaban en Wattkraft cuando nació como empresa distribuidora hace más de una década?**

■ Wattkraft se creó como empresa en el año 2012, en Alemania, y somos socios de Huawei desde 2013. Desde el comienzo, siempre hemos apostado por las energías renovables y particularmente por la fotovoltaica. De hecho, nuestro origen alemán está estrechamente relacionado con la arraigada conciencia social del país en todo lo relacionado con el

cambio climático y con el sector de las renovables, que siempre ha sido uno de los más importantes de Europa. Si queremos dejar un mundo mejor a las nuevas generaciones debemos disminuir los efectos del cambio climático, y hacer frente a la demanda de abastecimiento energético. La fotovoltaica tiene todas las cualidades para ser el actor principal en este camino, gracias a su bajo coste y a su gran facilidad de implantación y crecimiento. En definitiva, siempre hemos apostado por la fotovoltaica como la mejor solución y por su mayor capacidad de crecimiento.

■ **¿Todo son buenas noticias en el sector o hay algún pero?**

■ En 2022 el sector rompió todos sus récords y logramos ocupar el primer puesto a nivel europeo en potencia instalada. Este año la tendencia de crecimiento ha cambiado debido a una serie de razones importantes. En primer lugar, la subida de los tipos de interés y las consecuencias de la inflación han disminuido el poder adquisitivo de particulares y empresas para acometer proyectos fotovoltaicos. En segundo lugar, la lenta tramitación de las subvenciones existentes y el largo tiempo para recibirlas está lastrando la puesta en marcha de nuevos proyectos, sobre todo en el ámbito residencial. Por último, los proyectos de carácter comercial o industrial, así como los de plantas más grandes o *utility scale* también se han visto afectados por los retrasos en la obtención de permisos y por la perspectiva de que los paneles fotovoltaicos puedan bajar de precio en el corto plazo. Como consecuencia, proyectos cuya construcción estaba prevista para este año han visto retrasada su puesta en marcha hasta 2024.

■ **Europa parece mirar cada día con más recelo la extraordinaria capacidad de China en algunos sectores como el coche eléctrico o la industria fotovoltaica. ¿Cómo vive esta disyuntiva una empresa alemana como Wattkraft, que es partner estratégico de un referente de la industria solar china como Huawei?**

■ Europa debe seguir trabajando para volver a ocupar un lugar importante en la cadena de suministro de la fotovoltaica. Debe impulsarse el desarrollo de una industria propia que permita responder a los retos que enfrentamos. No obstante, también consideramos que los ambiciosos plazos que está marcando la Unión Europea para lograr la descarbonización no podrán alcanzarse solo con la capacidad de la industria europea y seguirán siendo necesarios actores externos, en este caso chinos, que puedan aportar la capacidad de suministro y el desarrollo tecnológico necesario para que estos objetivos sean alcanzables. Por eso creemos que ambas fuentes de suministro deberán coexistir y complementarse.

■ **La guerra en Ucrania disparó las incertidumbres energéticas y convirtió el autoconsumo en una tabla de salvación. Pero los precios de la energía ya no asustan. Y el aumento de la potencia solar está deprimiendo los precios de la electricidad en muchos momentos. ¿Pueden surgir dudas en torno al autoconsumo?**

■ Efectivamente, también hemos detectado estas dudas en el mercado, especialmente en el residencial. Sin embargo, creemos que se trata de algo temporal y que los proyectos de generación fotovoltaica van a seguir aumentando año tras año. Por un lado, impulsados por el aumento de la concienciación social, que en otros países ya está más arraigada pero que aquí también está creciendo,

y por otro, por la creciente electrificación de los hogares. Ya sea por la implantación del coche eléctrico o por la instalación de nuevos sistemas de climatización (calefacción y aire acondicionado), que sustituirán a los basados en combustibles fósiles. Algo similar sucede con los proyectos de carácter comercial o industrial, que han seguido desarrollándose a buen ritmo y en los que percibimos, cada vez más, una fuerte apuesta por la inversión en fotovoltaica, que se posiciona como una gran alternativa para reducir costes, no solo energéticos, sino también de los peajes que ciertas industrias tienen que asumir, mejorando así la competitividad.

### ■ ¿Qué papel va a jugar el almacenamiento energético en los próximos años?

■ Es cada vez más importante y creemos que va a ser absolutamente vital para el desarrollo de las renovables en general y de la fotovoltaica en particular. Ya sea a nivel residencial, comercial, industrial o en grandes plantas, el almacenamiento va a permitir alargar el tiempo de contribución al suministro de las fuentes renovables no predecibles. Al mismo tiempo, permitirá aportar unos servicios a la red que aumentarán su estabilidad. De hecho, el sector fotovoltaico ya está entendiendo que el almacenamiento tiene que formar parte de cualquier proyecto. Se espera que los servicios de soporte de la red que se podrán proporcionar puedan tener una compensación económica que haga posible acelerar la amortización de las inversiones en este tipo de sistemas en un tiempo razonable para los inversores.

### ■ ¿Qué tipo de proyectos acomete Wattkraft? ¿Tanto los de autoconsumo industrial como residencial?

■ Wattkraft Ibérica se centra principalmente en España y Portugal, que es nuestra zona de influencia, en proyectos fotovoltaicos y de almacenamiento, tanto en el sector comercial/industrial como en plantas en suelo de hasta una potencia aproximada de 50 MWp. En este tipo de proyectos existen autoconsumos, con o sin vertido a la red, y también de conexión a la red en el caso de las plantas en suelo. Mientras, el apartado residencial en estos mercados está cubierto por nuestros socios del canal de distribución, que en España son SumSol y Saclima, y en Portugal es Mprime.

### ■ Una de las fortalezas de las que presumen es su asistencia técnica en los proyectos. ¿Cómo trabajan en este sentido?

■ Actualmente Wattkraft es uno de los principales Socios de Valor Añadido (VAP, *Valued Added Partner*) de Huawei para la distribución y el soporte técnico de sus productos FusionSolar y poseemos el *Certified Service Partner* para el sector solar de Huawei en Europa. Nuestra estrecha colaboración con Huawei se inició en 2013, en la sede central de Alemania, y desde entonces ha ampliado su presencia a España, Portugal, Italia, Benelux, India, Nepal, Sri Lanka y Bangladesh. Esta red internacional nos proporciona la flexibilidad necesaria para adaptarnos a un mercado global que cada vez es más exigente. Por aportar algunas cifras, desde el año 2015 somos ininterrumpidamente un gran distribuidor de Huawei FusionSolar en el mercado europeo, con más de 4,5 GW distribuidos solo en el año 2022.

Sumado a esto, en España y Portugal, Wattkraft ofrece un



*Típica instalación de almacenamiento de 2 MWh, suministrada por Wattkraft en 2023*

servicio de soporte, que se complementa con el de nuestro canal, para todo tipo de proyectos e instaladores, tanto desde el punto de vista comercial como técnico. De hecho, para este último apartado contamos con un departamento técnico propio, una *hotline* para ofrecer servicio cualificado, soporte de primer nivel y el compromiso y *know how* suficientes para dar apoyo también de segundo nivel a nuestros clientes, incluso en obra. Además, para complementar las soluciones y proyectos que comercializamos hemos desarrollado un sistema propio de inyección cero, certificado por CERE (*Certification Entity for Renewable Energies*), para poder garantizar el cumplimiento de los requerimientos del Real Decreto RD244/2019 en aquellas instalaciones más complejas del ámbito comercial/industrial.

Por último, en lo que se refiere al almacenamiento, también estamos desarrollando e implementando un sistema propio de EMS (*Energy Management System*) que permita facilitar la gestión de dicho almacenamiento y alinearlo con las necesidades concretas de cada caso en particular.

### ■ Muchas voces en el sector acusan a las distribuidoras eléctricas de dificultar la tramitación de las instalaciones de autoconsumo. ¿Cómo lo perciben Wattkraft?

■ Hemos detectado cierta preocupación en el mercado, sobre todo en lo relacionado con los tiempos que se requieren para poder realizar las tramitaciones, aunque no tenemos clara cuál puede ser la causa de estos retrasos. En nuestra opinión, si queremos cumplir con los ambiciosos objetivos de descarbonización y sostenibilidad que hemos mencionado anteriormente y que están impulsando tanto la UE como el propio Gobierno de España, tenemos que conseguir disminuir estos plazos y hacer que la tramitación a todos los niveles sea lo más corta y eficiente posible. La burocracia no debe ser un obstáculo.

#### Más información:

→ [www.wattkraft.es](http://www.wattkraft.es)



ALMACENAMIENTO

# Dyness impulsa el mercado español de almacenamiento

*España es uno de los mercados fotovoltaicos y de almacenamiento de energía más prometedores de Europa. Lo segundo se ha convertido en asunto clave precisamente por el empuje de lo primero. Por eso Dyness, líder mundial en tecnología de almacenamiento energético, ha lanzado una gama completa de productos para satisfacer las necesidades de los hogares y empresas en la Península Ibérica.*

ER

**A**celerar la implementación de las energías limpias se ha convertido en el objetivo principal de muchos países europeos. Con el fin de aprovechar al máximo el potencial de las renovables y mejorar la flexibilidad del sistema y la estabilidad de la red, el Gobierno español ha aprobado una estrategia de almacenamiento energético que se espera alcance una capacidad de aproximadamente 20 GW para 2030, y llegue a los 30 GW en 2050.

La ampliación, este año, de los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) destinados al almacenamiento ha inyectado nueva vitalidad al mercado en España. En el ámbito del almace-

namiento residencial, cada vez más hogares optan por instalar sistemas fotovoltaicos con baterías, lo que brinda a estos hogares un mejor respaldo energético y sostenibilidad.

Dyness, empresa líder mundial en tecnología de almacenamiento energético, lleva mucho tiempo comprometida en el desarrollo de esta tecnología y ha observado de cerca el desarrollo del mercado global. Desde su fundación en 2017, los productos de Dyness están ya en más de 100 países, brindando servicio a más de 300.000 hogares en todo el mundo. También en España, donde se estableció en 2019.

Sobre la base de una amplia investigación de mercado y de la demanda de los clientes,

Dyness ha lanzado en España una serie de productos que han tenido muy buena acogida. Tal y como explica Basilio Wang, director regional de ventas de Dyness en España, “llevamos cuatro años de desarrollo en el mercado español, y la cuota de mercado de nuestros productos no ha dejado de aumentar”. En almacenamiento residencial, la serie Tower HV (alta tensión), así como una variedad de módulos de baterías LV (baja tensión), incluyendo B4850, B3, BX51100, han sido ampliamente reconocidos por el mercado. Además, la compañía ha entablado una profunda cooperación con las principales marcas de inversores del mundo, como Kostal, Ingeteam, Victron, GoodWe, etc, para garantizar que los productos se adapten perfectamente a los principales inversores del mercado.

En España, las tarifas eléctricas se dividen en diferentes tramos de potencia. El cliente tiene que pagar no solo por la energía consumida sino también por la potencia contratada. Como resultado, la electricidad monofásica de baja potencia ha sido durante mucho tiempo la opción dominante para los hogares españoles, y los productos de almacenamiento de energía en baja tensión se han convertido ahora en la opción preferida.

Con la continua evolución de la fotovoltaica y las tecnologías de almacenamiento, muchos sistemas solares como baterías de plomo-ácido y baterías coloidales, se están quedando obsoletos mientras piden paso baterías más eficientes, de mayor capacidad y más inteligentes. De hecho, Dyness ha lanzado una variedad de productos de almacenamiento residencial en baja tensión con vol-





La serie Tower de Dyness tiene un diseño de módulos apilables y adaptables, con cinco opciones de energía que van desde 7,10 kWh hasta 21,31 kWh



tajes nominales de 48V y 51.2V, que no solo son compatibles con los sistemas fotovoltaicos existentes, sino que también ofrecen una buena alternativa a las viejas baterías.

### ■ Baterías de litio-ferrofosfato

Todos los productos de la serie Dyness utilizan baterías de litio-ferrofosfato (LFP) estables y fiables, y adoptan un diseño modular para admitir múltiples conexiones en paralelo, y así satisfacer una variedad de escenarios. Además de los productos de almacenamiento LV, Dyness también ve un gran potencial en el mercado local de productos de almacenamiento en HV. En España está surgiendo una nueva tendencia donde la renovación de edificios residenciales y comerciales está impulsando la transición de la alimentación monofásica a la trifásica, y se están generando nuevas oportunidades.

Dyness ha lanzado su serie insignia Tower, que cuenta con un diseño de módulos apilables y adaptables, ofreciendo cinco opciones de energía que van desde 7,10 kWh hasta 21,31 kWh, lo cual se adapta muy bien a los hogares trifásicos. Además, para satisfacer la demanda de productos HV para almacenamiento a gran escala en hogares (a partir de 30 kWh) y para necesidades industriales y comerciales de pequeña y mediana escala (hasta 500 kWh), Dyness también ha lanzado productos que cumplen con los requisitos de capacidad correspondientes.

Sin embargo, en el mercado actual del sur de Europa están surgiendo cada vez más proveedores y productos de almacenamiento de energía. “Gracias a su tecnología avanzada basada en su inversión en investigación y desarrollo, los productos de Dyness no solo son más fáciles de operar cuando se conectan

en paralelo, sino que también tienen una ventaja de costes. En comparación con otros tipos de productos en el mercado, los productos de Dyness tienen más conexiones en paralelo y son más expandibles”, explican desde la compañía.

Además, Dyness ha establecido un equipo de atención al cliente, capaz de responder rápidamente a sus necesidades y proporcionarles soluciones adecuadas en un plazo de 48 horas. Lo que ha sido ampliamente reconocido.

### ■ Una demanda limitada pero creciente

En cuanto a la situación actual y el futuro desarrollo del mercado en España, Basilio Wang considera que, por ahora, la demanda del almacenamiento es todavía limitada. “La demanda total de almacenamiento de energía residencial en el mercado español es de aproximadamente 1,4 GWh en 2022–2023. Y sin ayudas públicas, lo normal sería que mostrase una tendencia decreciente”.

Es evidente que los efectos de la guerra en Ucrania, que dispararon los precios de la energía en toda Europa, impulsaron también el interés por los sistemas de almacenamiento. “Pero la disminución gradual de esos precios en la actualidad ha reducido la demanda y el crecimiento del

mercado”. Para Wang, “el desarrollo del mercado del almacenamiento en España a partir de ahora dependerá de si se siguen implementando políticas de subsidios en este sentido, y si el nuevo gobierno mantiene esa puesta”.

En el futuro, Dyness quiere seguir trabajando para aumentar su participación actual en el mercado y expandirse a otros mercados regionales, identificando canales de distribución clave. “Sinceramente, esperamos que nuestros productos contribuyan a la transición hacia una energía limpia en España y Portugal. Para que la energía del sol traiga luz incluso de noche”, concluye Basilio Wang.

#### Más información:

→ [www.dyness.com](http://www.dyness.com)

Los equipos de Dyness y de IPVS en la feria ENERH2O





# ‘Ascend’, el coche solar de Acciona Energía que aúna innovación y sostenibilidad

*¿Imaginas un coche que funcione tan sólo con la energía del sol y que integre baterías, paneles solares orgánicos, impresión 3D con materiales sostenibles y todos los sistemas de asistencia a la conducción de a bordo? Ese coche existe, se llama ‘Ascend’, ha sido diseñado por estudiantes de la Universidad de Deakin (Australia) con el apoyo de Acciona Energía, y conjuga todos estos elementos para impulsar la innovación y la sostenibilidad aplicadas a la movilidad.*

ER

‘Ascend’, acrónimo de Acciona Solar Car ENgineered by Deakin, nació con el objetivo de competir en la decimosexta edición de la Bridgestone World Solar Challenge, que ha tenido lugar en Australia del 22 al 29 de octubre. Este prestigioso evento científico-deportivo reúne a equipos de todo el mundo formados por estudiantes y patrocinados por empresas de la industria. Los participantes diseñan los vehículos solares con los que después compiten en una carrera de más de 3.000 kilómetros a través del desierto de Australia, desde Darwin hasta Adelaide. El certamen se celebra cada dos años, pero la edición de 2021 se tuvo que cancelar debido a la pandemia, por lo que este año ha sido el primero desde 2019. La Bridgestone World Solar Challenge 2023 ha contado con la participación de 43 equipos procedentes de 23 países.

Además de participar en la competición, el vehículo Ascend ha puesto de manifiesto los grandes logros que se pueden alcanzar mediante la colaboración entre educación e industria, ha demostrado las habilidades de la próxima generación de ingenieros y ha puesto a prueba los propios límites de la innovación.

## ■ Cuatro años de colaboración

Más de mil estudiantes de diversas facultades de la Universidad de Deakin han trabaja-

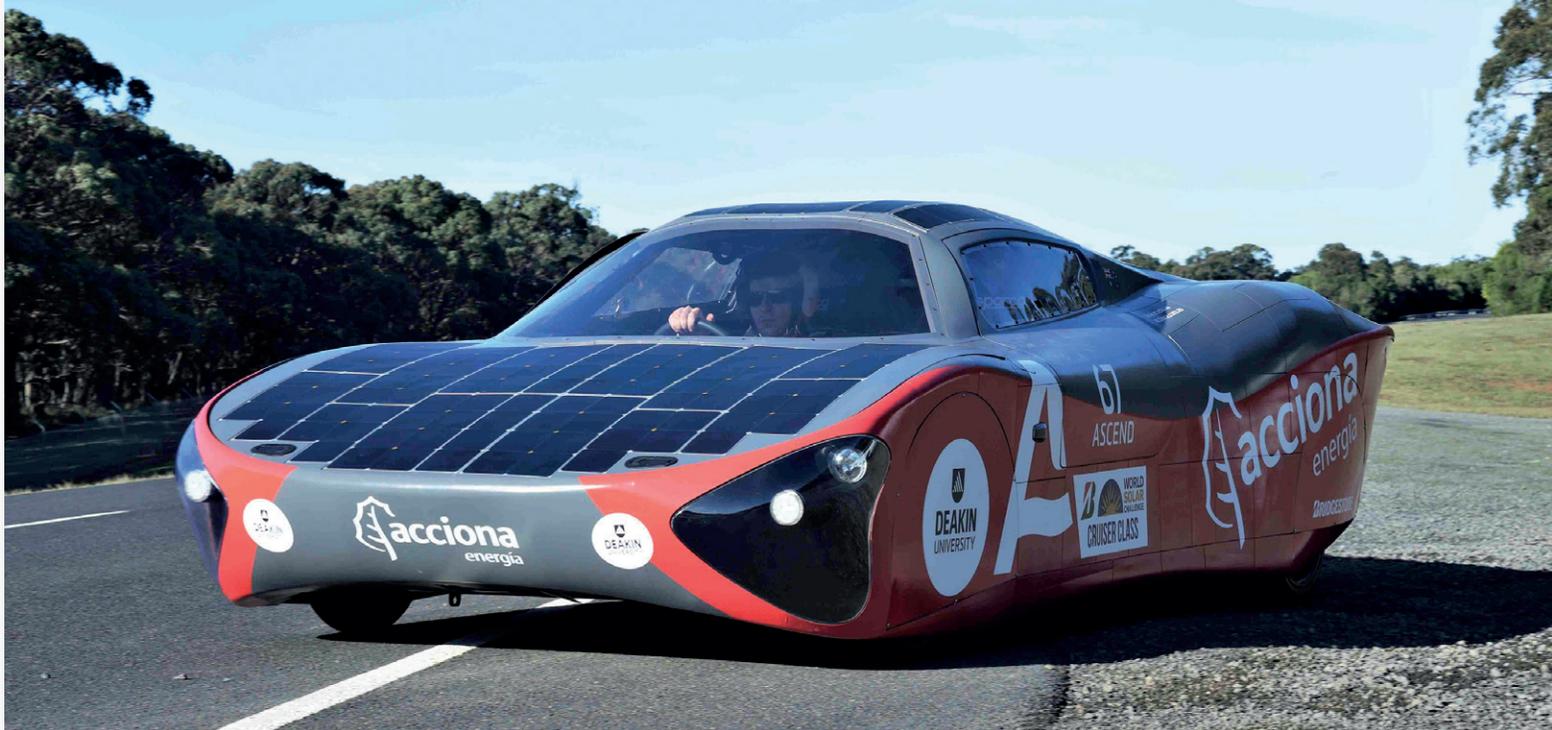
jado en el proyecto desde 2019. Uno de los primeros retos que tuvieron que superar fue el parón del coronavirus, teniendo que improvisar talleres y laboratorios caseros para poder seguir avanzando durante los meses de estrictas restricciones a la movilidad derivadas de la pandemia. Alumnos y profesores de la Universidad de Deakin y trabajadores de Acciona Energía han puesto en común sus conocimientos en campos como la aerodinámica, la electromecánica, la impresión 3D o la computación para crear un vehículo únicamente propulsado por energía solar durante cuatro años de esfuerzo colectivo.

El compromiso de Acciona Energía con el proyecto trasciende el apoyo económico. La compañía ha participado de forma activa en todo el proceso, ha brindado a los estudiantes la posibilidad de trabajar en proyectos reales y les ha ofrecido acceso a expertos de la industria. Los estudiantes implicados han dedicado semanas, meses e incluso años al proyecto. Algunos de ellos han desarrollado su proyecto de fin de carrera en torno a él, mientras que otros incluso se han incorporado al equipo profesional de Ascend, que consta de veinte estudiantes y diez miembros de la universidad.

Uno de los “veteranos” es Angus McDonald, un estudiante de 25 años que ha estado presente desde los primeros diseños hasta las pruebas en carretera. Hoy es jefe de ingeniería mecánica, ha sido el encargado de afrontar el desarrollo de la transmisión del coche que se imprimió en 3D y, además, ha participado en la competición como piloto.

Cuenta Angus que uno de los primeros desafíos fueron los controladores del motor, es decir, la comunicación entre la fuente de energía y el motor. El equipo también tuvo que solventar problemas como el recalentamiento de las piezas. Además, se llevaron a cabo distintas pruebas de dinámica de fluidos por ordenador para afinar la aerodinámica y el chasis antes de probarlo en carretera. “Lo que más me emocionaba era ver a los estudiantes llegando al taller cada día con





nuevas ideas y formas de resolver los retos”, explica.

En las últimas semanas antes de la carrera, Angus y el resto de su equipo trabajaron contrarreloj para poner el coche a punto, especialmente los equipos de a bordo. El calor es uno de los grandes retos a la hora de competir en el desierto, para lo cual desarrollaron un sistema de ventilación que garantizara el bienestar del piloto en la cabina con aire procedente del exterior.

### ■ El reto: Bridgestone World Solar Challenge 2023

La World Solar Challenge es la carrera más importante de su género en todo el mundo, y también la más antigua, ya que comenzó a celebrarse en 1987. Las vastas llanuras desérticas del outback australiano se convierten cada año en el escenario de un reto que reúne a medio centenar de vehículos solares en dis-

*El Ascend incorpora una batería de 60 kWh, que le ofrece una autonomía de entre 1.500 y 1.600 kilómetros con una velocidad media de 75 km/hora, y una velocidad punta de 130 km/hora. A la derecha, Angus McDonald, que a sus 25 años es el jefe de ingeniería mecánica del proyecto*

tintas categorías ante una audiencia global de más de veinticinco millones de personas.

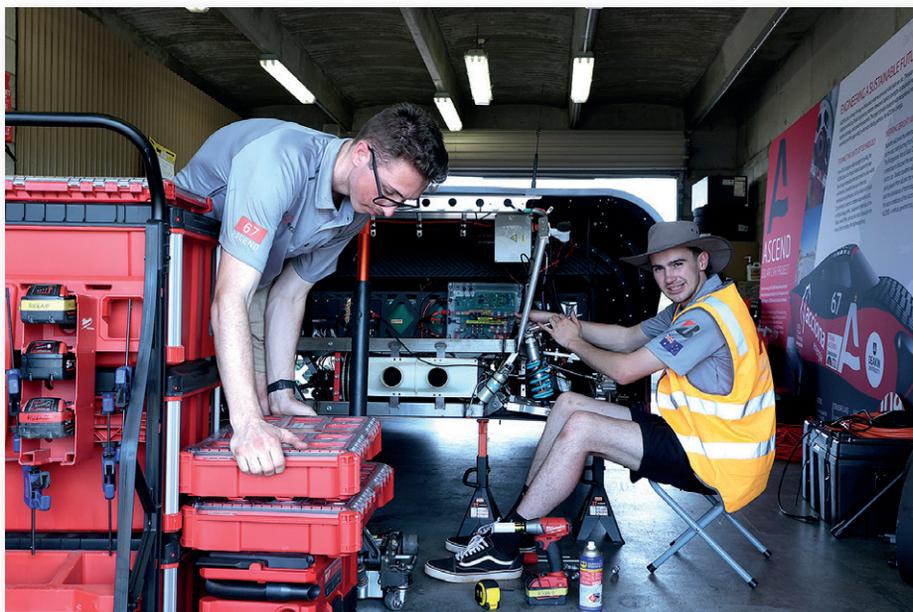
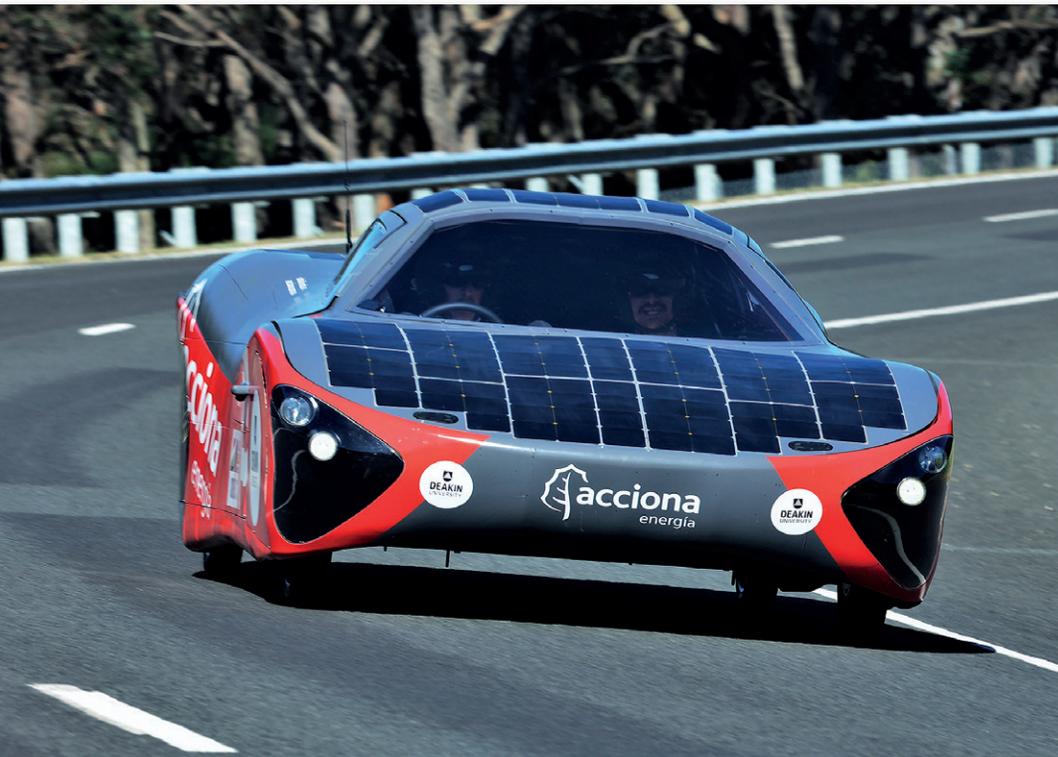
El certamen consta de tres categorías:

- **Challenger:** donde prima la aerodinámica y los vehículos compiten por ser los más veloces –en palabras de McDonald, los coches son apenas unos paneles solares y un motor.

- **Cruiser:** en la que se evalúan la eficiencia energética y la funcionalidad de los vehículos; aquí participan los vehículos concebidos como modelos de calle y con un posible futuro comercial, tal como es el caso de Ascend.



- **Adventure:** una categoría no competitiva que incluye todos los vehículos solares que no entran en las anteriores o que no reúnen todos los requisitos.



La edición de este año dio un giro inesperado el cuarto día de la carrera, cuando ninguno de los competidores de la categoría Cruiser –incluido el Ascend– consiguió cumplir con los tiempos mínimos establecidos debido a los fuertes vientos. A pesar de ello, las cifras del diseño del vehículo son, en sí mismas, una demostración de los logros de los estudiantes que lo han desarrollado.

### ■ El prototipo final

El objetivo de los estudiantes que diseñaron el Ascend era crear un coche que se conduzca

y se comporte como un gran turismo y que combine la resistencia para una travesía por el desierto con la comodidad de conducción.

El prototipo final de Ascend mide cuatro metros y medio de largo por dos de ancho, con cinco metros cuadrados de placas solares. El vehículo incluye una batería de 60 kWh, diseñada para ofrecer una autonomía de entre unos 1.500 y 1.600 kilómetros con una velocidad media de 75 km/hora, y una velocidad punta de 130 km/hora. Estas cifras se consiguen gracias al uso de materiales ligeros como la fibra de carbono y unos

neumáticos sostenibles de baja resistencia y menores emisiones de CO<sub>2</sub> que los de un vehículo convencional.

La carrocería se imprimió en 3D con polvo de nailon mediante la tecnología *Multi-Jet Fusion*, que proporciona un rendimiento sólido y unos índices de producción mucho más rápidos que las tecnologías tradicionales de impresión en 3D. Para reforzar la carrocería y aligerarla se utilizaron compuestos de fibra de basalto y eco-resinas. La fibra de basalto se fabrica a partir de roca volcánica, se funde y posteriormente se cose o teje en telas. Utilizar estos materiales en un entorno real ha permitido a los investigadores de la Universidad de Deakin comprobar su rendimiento.

El coche está equipado con una matriz solar de cinco metros cuadrados que convierte la luz solar en energía eléctrica, alimentando el motor eléctrico del vehículo. Los paneles se han recubierto con una forma de teflón que impide que el polvo se acumule y reduzca la eficiencia de los paneles solares. Las células solares son flexibles y se adaptan a las curvas del coche, ofreciendo una capacidad de generación de energía de más de 1.500 vatios, un 29% más que la energía solar convencional en el mismo espacio.

El Ascend tiene un diseño elegante y aerodinámico cuyo fin es minimizar la resistencia al aire y maximizar la eficiencia energética, cubriendo largas distancias con un consumo mínimo de energía. La cuidadosa selección de materiales y el análisis de tensiones garantizan la resistencia y ligereza de los componentes. Por ejemplo, el chasis pesa menos de 85 kg. El uso de montantes delanteros de titanio impresos en 3D con diseño generativo y brazos de suspensión de aluminio fresados con CNC se combinan para que Ascend pese la mitad que un coche normal.

Este coche solar ha demostrado su viabilidad en el mundo real, la importancia de la colaboración entre industria y universidad para resolver problemas y el potencial que tienen las mentes más jóvenes para desarrollar soluciones innovadoras que podrían transformar el mundo. El proyecto ha permitido a los estudiantes trasladar su aprendizaje académico a un auténtico desafío industrial, lo que constituirá una gran experiencia a efectos de su futura carrera profesional. Además, este proyecto les ha dado la oportunidad de experimentar y probar diferentes soluciones aplicadas a la movilidad, concienciándoles de la importancia de que innovación y sostenibilidad vayan de la mano.

**Más información:**

→ [www.acciona-energia.com/es](http://www.acciona-energia.com/es)

# Blue Power

*The professional choice*



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

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



Sir Alexander Fleming, 2 N6  
Parque Tecnológico  
46980 Paterna. Valencia  
Tel. 963 211 166  
[info@betsolar.es](mailto:info@betsolar.es)  
[www.betsolar.es](http://www.betsolar.es)



P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n  
03420 Castalla, Alicante  
Tel. 965 560 025  
[bornay@bornay.com](mailto:bornay@bornay.com)  
[www.bornay.com](http://www.bornay.com)



Polígono Industrial "Els mollons",  
Torners, 6  
46970 Alaquás, Valencia  
Tel. 961517050  
[info@saclimafotovoltaica.com](mailto:info@saclimafotovoltaica.com)  
[www.saclimafotovoltaica.com](http://www.saclimafotovoltaica.com)

# Trabajamos por y para productores de **energía limpia** y libre de emisiones

Desde 2005, llevamos al mercado la electricidad generada por casi 10.000 productores de energías de origen 100% renovable con el más alto grado de profesionalidad y la mejor relación calidad-precio.

**Solicita más información contactando con nosotros.**

## **PIENSA SOSTENIBLE ACTÚA SOSTENIBLE**



[regimenespecial@gesternova.com](mailto:regimenespecial@gesternova.com) / 91 357 52 64

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

 **gesternova**  
energía