

# ENERGÍAS RENOVABLES

199  
Marzo 2021

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

Especial Eólica  
“Este es  
mi trabajo”

Energía,  
biodiversidad  
y salud



Comunidades  
energéticas: nada  
más, nada menos



A la minieólica se lo  
ponen poco menos  
que imposible





# 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





# 199

**Número 199**  
**Marzo 2021**

Foto de portada: labores de mantenimiento en una turbina Siemens Gamesa de 2,3 MW en el parque Santa Isabel Wind Farm, en Puerto Rico, por la empresa Equinox Access Solutions ([www.equinoxaccess.com](http://www.equinoxaccess.com)).

### Se anuncian en este número

ARÇ COOPERATIVA.....	57	INTERSOLAR SUMMIT SPAIN.....	61
BARLOVENTO.....	29	LONGI SOLAR.....	13
BORNAY.....	2	MASTER REM PLUS.....	47
CONTIGO ENERGÍA.....	64	SOLARWATT.....	9
DTBIRD.....	35	SANTOS MAQUINARIA	
ECOVATIOS.....	17	ELÉCTRICA.....	37
EXPOFIMER.....	55	SOLTEC.....	15
INELCA.....	7	SUNRISE.....	23
INGETEAM.....	27	VICTRON.....	63
INTERSOLAR.....	11	WINDSOURCING.COM.....	39

### ■ PANDORAMA

La actualidad en breves	6
Opinión: <b>Pablo Corredoira</b> (8) / <b>Begoña María-Tomé</b> (10) / <b>Rafael Barrera</b> (12) / <b>Antonio de Lara</b> (14)	

Los 17 ODS y su Agenda 2030. <b>Un marco civilizatorio... más allá de la energía</b>	18
<b>Energía, biodiversidad y salud</b>	20

### ■ EÓLICA

<b>El año del sorpasso</b>	24
<b>10ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos</b>	30
<b>La eólica sigue avanzado en el mundo, con pandemia o sin ella</b>	34
<b>América: La eólica se hace fuerte en casi todo el continente</b>	40
<b>Javier Rodríguez Díez, presidente de Vestas Mediterranean:</b>	
La eólica <b>es clave para el fortalecimiento industrial</b> del país	42
<b>“Este es mi trabajo”</b>	44
Life Refibre da <b>nueva vida a las palas eólicas</b> que ya no giran	48
Entrevista a <b>Stefan Weber</b> , fundador y director general de <i>Windsourcing.com</i>	50
A la <b>minieólica</b> se lo ponen poco menos que imposible	52

### ■ AUTOCONSUMO

<b>Comunidades energéticas: nada más, nada menos</b>	56
(+Entrevista a <b>Santiago Ochoa de Eribe</b> , director de la cooperativa <i>GoiEner</i> )	





# Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en

 **ENERGÍAS  
RENOVABLES**

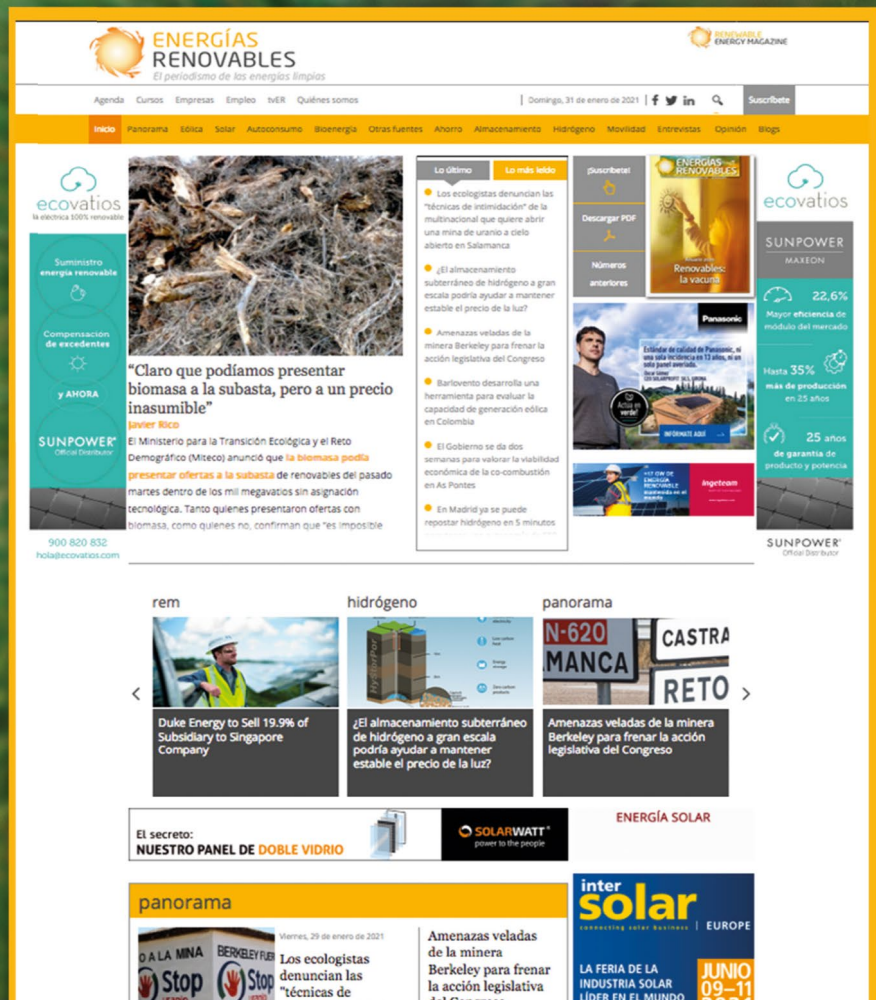
**200.000**  
visitantes únicos  
al mes Datos: OJD

El periodismo de  
las energías limpias

 **ENERGÍAS  
RENOVABLES**

 **RENEWABLE  
ENERGY MAGAZINE**

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



The screenshot shows the website's layout with a top navigation bar, a main content area with a featured article on biomass, and a sidebar with various widgets. The featured article is titled "Claro que podíamos presentar biomasa a la subasta, pero a un precio inasumible" by Javier Rico. The sidebar includes a "Lo último" section with a list of articles, a "Lo más leído" section, and a "Suscribirse" button. The bottom of the page features a "panorama" section with three articles: "Duke Energy to Sell 19.9% of Subsidiary to Singapore Company", "¿El almacenamiento subterráneo de hidrógeno a gran escala podría ayudar a mantener estable el precio de la luz?", and "Amenazas veladas de la minera Berkeley para frenar la acción legislativa del Congreso". There are also advertisements for SolarWatt and inter solar.



**DIRECTORES**
**Luis Merino**

lmerino@energias-renovables.com

**Pepa Mosquera**

pmosquera@energias-renovables.com

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

abarrero@energias-renovables.com

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

trazas@telefonica.net

**COLABORADORES**

 J.A. Alfonso, Paloma Asensio, Tomás Díaz, M<sup>a</sup> Ángeles Fernández, Luis Ini, Anthony Luke, Jairo Marcos, Michael McGovern, Diego Quintana, Javier Rico, Mino Rodríguez, Alejandro Diego Rosell, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsolosz.

**CONSEJO ASESOR**
**Vicente Abarca**

Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)

**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)

**Luis Crespo**

Presidente de Protermosolar

**Javier Díaz**

Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)

**Jesús Fernández**

Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (Adabe)

**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)

**Begoña María-Tomé Gil**

Coordinadora del Área de Cambio Climático y Energía de ISTAS-CCOO

**Antoni Martínez**

Senior Advisor de InnoEnergy

**Miguel Ángel Martínez-Aroca**

Presidente de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpier)

**Arancha Martínez Navarro**

Presidenta de la Unión Española Fotovoltaica (UNEf)

**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.

# A toda prisa

Los científicos van más deprisa que los empresarios, los financieros y los políticos. Los científicos han sabido meter el Sol en una célula y sacar de ella un rendimiento que es cada día mayor. Hace ya 16 años, el catedrático de Física Aplicada Antonio Ruiz de Elvira, fundador entonces de Científicos por el Medio Ambiente, me dijo esto: “la fotosíntesis utiliza el 2% de la energía solar y de ese 2% sacamos los alimentos. Pues bien, con la tecnología solar fotovoltaica hoy ya se puede capturar el 13%, es decir, que estamos hablando de un rendimiento seis veces mayor. O sea, que, aunque no fuera más que por el esquema de rendimiento, deberíamos utilizar la energía solar a toda prisa”. Han pasado unos cuantos años desde entonces, y ahora mismo en el mercado español hay ya paneles solares a la venta que garantizan más de un 22% de rendimiento (más de un 22 en el mercado, hasta un 47 en laboratorio).

Los ingenieros y los técnicos y los montadores van más deprisa también que los señores del oligopolio y sus políticos. Van más aprisa, conduciendo la transición a una velocidad que hace solo unos años nadie imaginaba; implementando soluciones en tiempo real, en tiempo presente, que se demuestran todos los días eficaces y todos los días eficientes (tanto económica como social y ambientalmente); y demostrando cada día que sí se puede. Incluso in Covid. Incluso metidos en una pandemia que está dinamitando muchos otros sectores, pero que no ha podido con la resiliencia de las renovables (erre que erre).

El oligopolio y sus políticos no tienen prisa. Y por eso van más despacio. En España hace 10 años ralentizaron hasta la parálisis la transición energética: el PP ganó en 2011 las elecciones y luego acusó a las renovables de encarecer el recibo de la luz y luego las gravó con una tasa al kilovatio hora producido (del 7%) y luego le puso incluso un impuesto... al Sol (un impuesto que había diseñado en sus despachos Iberdrola).

Ahora estamos (presuntamente) en otro escenario. En el que cada día está más claro cuánto cuestan y cuánto valen las energías renovables. Pero en este nuevo escenario hay un actor recién llegado (recién traído) al primer plano: el hidrógeno, que es un gas. Los señores del metano (Iberdrola, Naturgy, Endesa) lo han abrazado para ver si pueden amortizar con él sus multimillonarias inversiones en el sector del gas natural, habida cuenta de la derrota que ha sufrido este combustible fósil ante la fotovoltaica y la eólica, que cada día le comen más pedazo de pastel a sus buques metaneros y sus gasoductos (¿o debo llamarlos ya hidroductos?).

En realidad, en todo caso, el problema no es ese. El problema no es que un empresario o unos pocos quieran amortizar sus inversiones fallidas a costa del erario público o del Plan de Recuperación postCovid (*Next Generation*). El problema es que desde la política se esté accediendo a ello y se hayan aprobado ya 1.500 millones de euros en ayudas para desarrollar una “solución climática”... a diez años vista. Porque resulta que la propia Hoja de Ruta del Hidrógeno que ha aprobado el Gobierno Sánchez reconoce que “espera” que este gas se haya convertido en una fuente de energía “plenamente competitiva”... en 2030.

La ONU acaba de publicar un informe en el que advierte que los compromisos climáticos gubernamentales declarados a día de hoy nos sitúan en una senda de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del 1% de aquí a 2030, cuando esa reducción (para evitar que el calentamiento global sea inmanejable) debería rondar el... 45%. A toda prisa, decía Ruiz de Elvira hace 16 años. A 10 años vista, contestan hoy la Hoja, Endesa, Enagás, Naturgy e Iberdrola.

*Energías Renovables*, en tanto llega el bálsamo de Fierabrás, o la H que todo lo descarboniza, trae esta edición cargada de soluciones de tiempo presente, gigantes como la eólica, gracias a la que febrero ha marcado nuevo récord histórico de aportación renovable al mix (64%), y minúsculas, como las comunidades energéticas rurales, que saben que las soluciones ya están aquí y que por eso han empezado a brotar por doquier, en clave de autoconsumo solar y soberanía energética.

Hasta el mes que viene.






## ■ La CE adopta una nueva Estrategia sobre adaptación al cambio climático

La nueva Estrategia de la Unión Europea que adoptó el 24 de febrero la CE establece el camino para prepararse ante los efectos inevitables del cambio climático. Según la Comisión, las pérdidas económicas derivadas de unos fenómenos meteorológicos extremos cada vez más frecuentes están aumentando, y ya representan por sí solas una media de más de 12.000 millones de euros al año. Y la situación puede ir a peor.

“Estimaciones prudentes –señala la Comisión Europea– muestran que exponer la economía actual de la UE a un calentamiento global de 3°C por encima de los niveles preindustriales daría lugar a pérdidas anuales de al menos 170.000 millones”. Pero no solo. Porque el cambio climático también afecta “a la salud y el bienestar de los europeos, que sufren cada vez más olas de calor; el desastre natural más mortífero de 2019 en todo el mundo –recuerda la CE– fue la ola de calor europea, con 2.500 muertes”.

En palabras de Frans Timmermans, vicepresidente ejecutivo para el Pacto Verde Europeo: “la pandemia de Covid19 ha sido un brusco recordatorio de que una preparación insuficiente puede tener consecuencias nefastas. No hay ninguna vacuna contra la crisis climática, pero todavía podemos combatirla y prepararnos para sus efectos inevitables, que ya se perciben

tanto dentro como fuera de la Unión Europea. La nueva Estrategia de adaptación al cambio climático nos equipa para acelerar e intensificar los preparativos. Si nos preparamos hoy, mañana todavía podremos construir un futuro resiliente al cambio climático”.

La CE explica que la acción de la Unión Europea en materia de adaptación al cambio climático debe implicar todos los sectores de la sociedad y todos los niveles de gobernanza, tanto dentro como fuera de la UE. Las medidas de adaptación deben basarse en datos sólidos y herramientas de evaluación de riesgos que estén a disposición de todos, “desde las familias que compran, construyen y renuevan viviendas hasta las empresas de regiones costeras o los agricultores que consideran qué cosechar”. Para lograrlo, la nueva estrategia propone “medidas que impulsan las fronteras del conocimiento en materia de adaptación, de modo que podamos recopilar más y mejores datos sobre los riesgos y las pérdidas relacionados con el clima, poniéndolos a disposición de todos”.

En ese sentido, la CE anuncia que mejorará y ampliará la Plataforma Europea de Adaptación al Clima (Climate-Adapt) “y se le añadirá un observatorio sanitario específico para mejorar el seguimiento, el análisis y la prevención de los efectos del cambio climático en la salud”.

Además, dado que el cambio climático tiene repercusiones “en todos los niveles de la sociedad y en todos los sectores de la economía”, las medidas de adaptación deben ser sistémicas. Así, la CE apoyará el desarrollo y la aplicación de estrategias y planes de adaptación con tres prioridades transversales: integrar la adaptación en la política macropresupuestaria, soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación y medidas locales de adaptación.

### INTENSIFICACIÓN DE LA ACCIÓN INTERNACIONAL

En el marco de la nueva Estrategia, la Unión Europea promoverá enfoques subnacionales, nacionales y regionales de adaptación, centrándose específicamente en África y los pequeños Estados insulares en desarrollo: “aumentaremos el apoyo a la resiliencia y preparación internacionales frente al cambio climático mediante el suministro de recursos, dando prioridad a la acción y aumentando la eficacia, reforzando la financiación internacional y a través de compromisos e intercambios mundiales en materia de adaptación; también trabajaremos con socios internacionales para colmar la brecha en la financiación internacional de la lucha contra el cambio climático”.

“El cambio climático se está produciendo hoy, por lo que debemos construir un mañana más resiliente. El mundo acaba de concluir el decenio más cálido registrado, una década durante la cual el título del año más cálido fue superado ocho veces. La frecuencia y la gravedad de los extremos climáticos y meteorológicos están aumentando. Estos extremos van desde incendios forestales sin precedentes y olas de calor justo por encima del círculo ártico hasta sequías devastadoras en la región mediterránea, y desde huracanes que arrasan las regiones ultraperiféricas de la UE hasta bosques diezmados por brotes sin precedentes de escarabajo perforador de la corteza en Europa Central y Oriental. Los acontecimientos de aparición lenta, como la desertización, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y los ecosistemas, la acidificación de los océanos o el aumento del nivel del mar, son igualmente destructivos a largo plazo”.



■ Más información:

→ <https://ec.europa.eu/>



## ■ Aragón elimina la licencia de obras para autoconsumo

**A**ragón se ha sumado a las otras ocho CCAA que han eliminado ya la barrera que supone la licencia de obras para los proyectos de autoconsumo, agilizando de esta forma los procesos de aprobación. De esta forma, la Comunidad Autónoma de Aragón adecúa las leyes autonómicas de urbanismo a la realidad del autoconsumo, para que estas instalaciones se tramiten por la vía de la comunicación previa.

“Queremos felicitar al gobierno de Aragón por haber tomado esta importante decisión. La mejora de la agilidad de las tramitaciones es, en este momento más que nunca, clave para que se reactive la actividad de todo el entramado de autónomos y empresas que pueden hacer del autoconsumo una vía más de recuperación económica y generación de empleo en los municipios tras la crisis actual por la COVID-19”, ha señalado José Donoso, director general de UNEF, cuyo trabajo ha sido clave para que Aragón haya dado este paso.

César Gimeno, delegado de UNEF en Aragón, añade: “desde UNEF y en concreto desde la Delegación Territorial de Aragón, estamos tremendamente contentos de que el Gobierno de Aragón haya tomado en consideración nuestra solicitud de sustituir la licencia municipal de obras por una declaración responsable con autoliquidación para instalaciones de autoconsumo sobre cubierta, edificaciones y pérgolas de aparcamiento, sin limitación de potencia”.

La licencia de obras era una de las barreras administrativas más importantes para la implantación masiva del autoconsumo, según UNEF, por lo que esta medida va a ayudar a que se acelere la implantación de estas instalaciones. “Igualmente aplaudimos la medida de supresión de la autorización administrativa para las instalaciones de autoconsumo sin excedentes, ya que no puede tener el mismo trato regulatorio una gran instalación de generación, que una instalación para consumo propio, que ni



siquiera hace uso de la red eléctrica”, ha añadido Gimeno.

Así, a partir de ahora, la comunicación previa sustituirá la licencia de obras, trámite que conlleva retrasos de hasta ocho meses en la tramitación del proyecto. “La licencia de obras supone un impacto en el coste de la instalación y desanima a los ciudadanos que quieren apostar por el autoconsumo para reducir su factura eléctrica y contribuir a la lucha contra el cambio climático”, afirman desde UNEF.

Andalucía, Baleares, Canarias, Cantabria, Castilla y León, Cataluña, Galicia, Extremadura son las otras ocho comunidades que ya eximen de licencia de obras las instalaciones de autoconsumo.



### PROCESOS ZnNi

ALTA RESISTENCIA  
A LA CORROSIÓN

Hasta 2000 h de resistencia a  
corrosión en CNS s/norma DIN 50021

Alta resistencia al desgaste mecánico

Buena estabilidad a altas  
temperaturas

Alta resistencia a corrosión en  
contacto con aluminio

Experiencia

Gran capacidad de  
producción y plazos  
de entrega adaptados  
a las necesidades de  
cada proyecto

Nuevos desarrollos  
técnicos

**SOLAR**  
**FOTOVOLTAICA**  
**EÓLICA**

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





**Pablo Corredoira**  
Socio de Haz Energía  
→ pablo.corredoira@hazenergia.es

## ¿Queremos este modelo de renovables?

**N**o habrá sido por una cuestión de hacer las cosas con prisa, después de los dos años que han tardado en publicar la normativa, pero, en todo caso, viendo el resultado final del Real Decreto de acceso y conexión, a uno le entran dudas acerca de si lo han publicado así porque es realmente el modelo energético de país que quiere construir el gobierno, o si han cometido un gazapo que todavía están a tiempo de arreglar.

En concreto, me refiero al tratamiento que el RD 1183/2020 otorga a los grandes productores frente a los pequeños y a los autoconsumidores, que es, por cierto, exactamente el mismo.

Con la norma en la mano, un pequeño parque de 2 MW tiene que solicitar los permisos de acceso y conexión en igualdad de condiciones que una gran instalación de 400 MW. Hasta ahí todo correcto. Ahora bien, mientras que se necesitarían muchos pequeños parques para ocupar toda la capacidad de un nudo, bastan unas pocas instalaciones muy grandes para obtener idéntico resultado. Es decir, ateniéndonos a la realidad de los últimos tiempos donde la inmensa mayoría de la potencia agregada solicitada se concentra en instalaciones de más de 50 MW (visto lo visto, ya ni me parecen grandes), no parece descabellado pensar que en un corto periodo de tiempo se saque de la ecuación a los pequeños y medianos productores.

Llevado al extremo, y tampoco creo que se trate de un futuro distópico, en el medio plazo nos podremos encontrar con un pequeño autoconsumidor ubicado en un polígono industrial que, inocentemente, quiera poner 70 kWp y se encuentre con que no puede compensar excedentes porque la capacidad de evacuación la ha saturado un número limitado de macro parques.

Me pregunto: ¿es este el modelo energético que queremos y que más nos conviene? ¿queremos un modelo donde prime la cantidad sobre la calidad?, ¿el objetivo consiste en ser el campeón de la transición energética sin atender a otros principios clave como son la demanda zonal, la calidad del suministro, el reparto de la riqueza o la generación distribuida? En mi opinión personal, creo que este no es el camino y que, aún peor, esto nos puede conducir a un “2008 V.2.0”.

Quienes defienden el modelo centralizado de grandes parques frente a pequeñas y medianas instalaciones, siempre terminan utilizando el mismo argumentario: las indudables economías de escala y su menor coste de generación (el famoso “LCOE”). Sin embargo, esta afirmación, a los efectos del sistema eléctrico, es una falacia. A día de hoy, con el sistema marginalista, el precio que ambas trasladan al mercado mayorista por cada MWh generado es exactamente el mismo: el que marca la casación horaria (excepto los MWh de subasta). Otra cosa, totalmente diferente, es que a los inversores les resulte mucho más rentable en términos económicos promover una única planta de 200 MW que cien plantas de 2 MW. Pero, hasta que entre en liza el almacenamiento y todas las renovables puedan ser gestionables, el impacto en el pool será el mismo en ambos casos. Con la particularidad, eso sí, que esas 100 instalaciones permiten vertebrar y cohesionar el territorio de forma más óptima que la macro instalación.

¿Cómo se podría solucionar esto? Reconozco que no es sencillo, porque en el mercado debe primar la libre competencia y el principio de no discriminación. Ahora bien, siempre se podrán simplificar trámites administrativos de ciertas instalaciones frente a otras y, en lo que al autoconsumo se refiere, la solución es más sencilla y creo que no es complicado de instrumentar: impedir que se denieguen permisos de acceso y conexión cuando la potencia solicitada sea inferior o igual a la potencia contratada en el punto de suministro.

No me considero enemigo de las grandes plantas ni pretendo demonizarlas. Todo lo contrario, creo que son necesarias, pero siempre de forma que permita la participación homogénea de todos los actores y tecnologías eficientes. El problema es que vivimos en un país de extremos. Los huevos, todos en una cesta o en otra, pero nunca buscando el óptimo, que es el punto de equilibrio.

¿Queremos un modelo donde prime la cantidad sobre la calidad? ¿el objetivo consiste en ser el campeón de la transición energética sin atender a otros principios clave como son la demanda zonal, la calidad del suministro, el reparto de la riqueza o la generación distribuida?

## ■ Drones e IA para alargar la vida útil de los parques solares

**L**a multinacional española Ingeteam Service, en colaboración con la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), lidera un proyecto de I+D+i con el que quiere desarrollar un nuevo sistema de monitorización y diagnóstico, basado en inteligencia artificial, para el mantenimiento de plantas fotovoltaicas mediante el uso de drones. El objetivo último del proyecto es alargar la vida de las instalaciones e incrementar su rentabilidad a lo largo de toda esa vida.

El proyecto, denominado RA4PV, se propone en concreto desarrollar un sistema de navegación aérea y un subsistema de diagnóstico de paneles solares, así como implementar el nuevo modelo de inspección en una plataforma *online*, permitiendo así su movilidad. También proporcionará herramientas para la toma de decisiones durante los trabajos de operación y mantenimiento.

Para ello, RA4PV se centrará en el desarrollo de nuevas tecnologías en monitorización y tratamiento de señales para la obtención de datos térmicos fiables que permitan clasificar y cuantificar la gravedad del defecto, gracias al desarrollo de novedosos algoritmos de tratamiento de los datos. Ingeteam explica que el nuevo sistema estará compuesto por un dron con la capacidad de inspeccionar grandes áreas y transportar diferentes sensores o cámaras; nuevos sistemas de posicionamiento para asegurar el correcto desarrollo de la trayectoria de los drones, asegurando que se evitan errores en la medición de los paneles; y algoritmos de identificación, cuantificación y clasificación de defectos o anomalías causantes de la reducción del rendimiento, como puntos calientes o suciedad.

Con una duración de 3 años, el proyecto R4PV finalizará en septiembre de 2023 y ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través de la Agencia Estatal de Investigación, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017 -2020.

■ **Más información:**

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

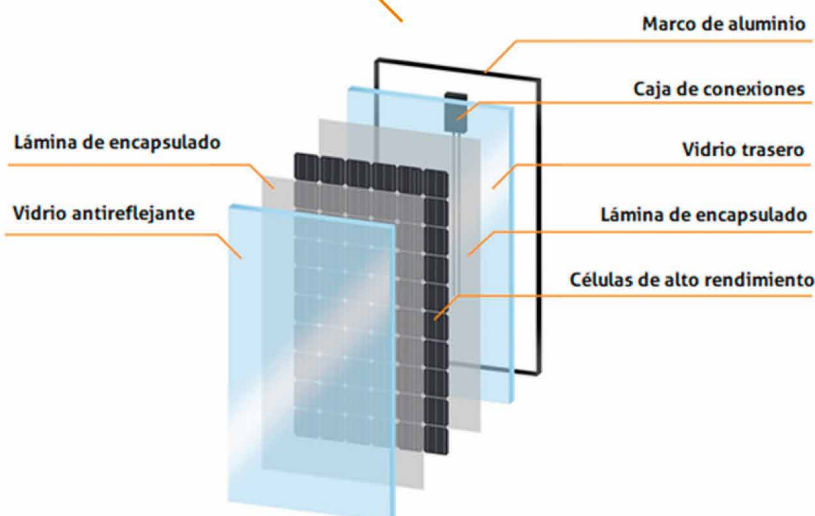


# EL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO CON MÁS VENTAJAS ES ALEMÁN Y **SE LLAMA SOLARWATT**

**30 AÑOS DE GARANTÍA TOTAL EN TUS PANELES. SIN LETRA PEQUEÑA.**  
PRODUCE MÁS ENERGÍA PORQUE SE DEGRADA LA MITAD QUE LOS PANELES CONVENCIONALES.  
INVERSION CON RIESGO CERO.  
INSTALACIÓN A LA MEDIDA. NI MÁS NI MENOS QUE LO IDEAL PARA TU CASA.

TU INSTALACIÓN TE PROPORCIONARÁ UN 50% MÁS DE AUTOCONSUMO GRACIAS A LA GESTIÓN INTELIGENTE DEL **SISTEMA ENERGYMANAGER**

## El secreto: NUESTRO PANEL DE DOBLE VIDRIO



**SOMOS LOS ÚNICOS QUE TE  
ASEGURAMOS (ERGO)  
TODA LA INSTALACIÓN A TODO  
RIESGO Y GRATUITAMENTE LOS  
5 PRIMEROS AÑOS: PEACE OF MIND**

**ERGO**





Begoña **María-Tomé Gil**  
Responsable de Energía  
y Cambio Climático de  
ISTAS

→ [bmtome@istas.ccoo.es](mailto:bmtome@istas.ccoo.es)

## No todo es electromovilidad en las Comunidades Energéticas Locales

Uno de los instrumentos de los que se está dotando la Unión Europea y el Estado Español para la transición energética son las Comunidades Energéticas, que pueden llevar a cabo múltiples actividades, tales como producir, consumir, almacenar, compartir o vender energía. Aunque sin duda lo más interesante es que puedan servir como herramienta para la gestión de la demanda, el ahorro y la eficiencia en el uso de la energía, optimizando las inversiones y maximizando los beneficios colectivos.

Poco a poco los proyectos de Comunidades Energéticas crecen en nuestro país y, como en otros ámbitos, se observa que las actuaciones propuestas en movilidad se limitan mayoritariamente a la implantación de puntos de recarga eléctrica, dejando de lado actuaciones más profundas encaminadas a reducir el uso del coche.

Sobra decir que el vehículo eléctrico no acabará *per sé* con los problemas de la accidentalidad, la congestión, la ocupación de espacio, la ineficiencia energética o el agotamiento de minerales y recursos naturales.

Las Comunidades Energéticas nos brindan una oportunidad para aunar intereses comunes y gobernar a los actores locales en estrategias colectivas, inclusivas y participadas, también en la movilidad. La electrificación del transporte es una estrategia clave pero siempre que vaya acompañada de la reducción de los desplazamientos y un adecuado reparto modal.

Una reciente investigación del GREEDS de la Universidad de Valladolid corrobora que una fuerte electrificación sin cambiar los patrones de movilidad sólo conseguirá reducir un 15% las emisiones mundiales del transporte en 2050. Y señalan que para lograr reducciones del 80% –en línea con el Pacto Verde Europeo, que establece una reducción del 90%– será preciso abordar cambios ambiciosos en la movilidad, una drástica reducción de la demanda del transporte, combinada con una estabilización del crecimiento económico mundial en un nivel un 23% menor de la media actual.

Volviendo a las comunidades energéticas, de la misma forma que antes de instalar un sistema de autoconsumo se estudia y optimiza el consumo energético, la implantación de puntos de recarga debería acompañarse de un análisis de los servicios de movilidad necesarios para la comunidad en la que actuamos.

Posteriormente podremos tomar decisiones e implementar distintas soluciones, por ejemplo:

- Implantar nuevos servicios de autobús lanzadera, mejorando interconectividad con el transporte público (tren, metro, etc)
- Poner en marcha servicios de sistemas de bicicleta o coche compartido (*bikesharing* y *carsharing*).
- Fomentar la gestión del compartir coche mediante aplicaciones entre los miembros (*carpooling*), etc.
- Proveer de aparcamientos para bicicletas cerrados y seguros con video-vigilancia y control de acceso; con posibilidad de vestuarios para cambio de ropa...
- Promover las rutas de autobuses de empresa, muy útil en comunidades que se constituyan en polígonos industriales periurbanos.
- Impulsar rutas configuradas y gestionadas a demanda mediante aplicación tecnológica, aportando soluciones a comunidades del medio rural.

Además, la constitución de una comunidad energética es una forma de organizar y sumar fuerzas para aumentar la participación y presión social y así poder subsanar las carencias del transporte público (incorporación de nuevas líneas, ajustes y ampliación de horarios y recorridos), o solicitar la pacificación del tráfico y la mejora de la convivencia vial (solicitud de calles de velocidad reducida, creación de carriles bici, mejora de los pasos peatonales).

En definitiva, actuemos con una mirada amplia en nuestras Comunidades Energéticas Locales, con soluciones integradas para una movilidad sostenible, segura, eficiente, saludable e inclusiva, que responda a los desafíos energéticos y de descarbonización del transporte y mejore nuestra calidad de vida.

De la misma forma que antes de instalar un sistema de autoconsumo se estudia y optimiza el consumo energético, la implantación de puntos de recarga debería acompañarse de un análisis de los servicios de movilidad necesarios para la comunidad en la que actuamos

## Las barreras no tecnológicas de la energía de las olas

La fachada atlántica alberga un amplio potencial en energías renovables marinas aún lejos de ser explotado. Estos recursos incluyen la energía eólica marina, las olas y las mareas, lo que supone una capacidad considerable para aumentar la diversidad de las fuentes de energía, reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y estimular las economías de las comunidades costeras. Sin embargo, aún están pocos estudiados los posibles efectos ambientales en el medio marino de estas tecnologías. La complejidad de los procesos administrativos para la aprobación de proyectos y la necesidad de buscar emplazamientos adecuados mediante una adecuada planificación espacial marina son otros obstáculos que dificultan el desarrollo de este sector. Finalmente, la sociedad en general y no solo los desarrolladores y la administración necesitan un mejor conocimiento de estas energías renovables.

Superar todas estas barreras no tecnológicas es el principal objetivo del proyecto SaveWAVE, financiado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) y puesto en marcha en octubre de 2020. El proyecto se centra, específicamente, en la energía undimotriz y lo lidera el centro tecnológico vasco AZTI, que va a estudiar a fondo los datos medioambientales obtenidos alrededor de captadores de energía de las olas que operan en entornos reales en el mar: la central eléctrica de Mutriku (Gipuzkoa) y dispositivos instalados en las plataformas de ensayos de ERM *offshore* en BIMEP en Bizkaia, en España; Aguçadoura, en Portugal y SEM-REV de Nantes, en Francia.

■ **Más información:**

→ <https://savewave.eu>



## ■ APPA Renovables reclama la celebración de subastas específicas por tecnologías

La Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) ha pedido que se conozca cuanto antes la fecha de las próximas subastas, que considera “deben ser específicas por tecnologías”. Según APPA, el bajo precio adjudicado en la subasta española de enero (en torno a los 25 euros, muy por debajo de los 60 registrados en Alemania o Italia), puede obedecer a otros criterios que van más allá del coste de generación en los plazos marcados por la regulación.

En una jornada organizada por APPA para analizar los resultados de la subasta, el director general de la asociación, José María González Moya, dijo que “el precio que se ha ofertado, muy por debajo de otras subastas de nuestro entorno, nos muestra que existen estrategias que van más allá del estricto criterio de coste de generación y que harán necesario velar en futuras subastas por la puesta en marcha de los proyectos y un adecuado retorno de la inversión, momento en el que podremos decir que ha sido un éxito”.

Durante su intervención, González Moya volvió a reclamar al legislador la necesidad de establecer subastas específicas por tecnologías. “Más allá de una cuestión de precio, debemos entender que las tecnologías renovables son complementarias entre sí debido a sus diferencias. Y, precisamente por estas diferencias, no tiene sentido la celebración de subastas tecnológicamente neutras, porque, al establecer como mayor peso el precio, ya estamos negando su neutralidad”.

APPA Renovables también cree necesario diferenciar los proyectos según el tamaño: “no debemos dejar que las plantas fotovoltaicas de 200 MW saquen del mercado a proyectos que hoy llamamos pequeños y que hace una década nos parecían desproporcionados. Beneficiarnos de las economías de escala no debería estar reñido con hacer partícipes de la Transición Energética a todo nuestro entramado empresarial, independientemente de su tamaño”, dijo González Moya.

Por lo demás, APPA Renovables defiende la igualdad a la hora de tramitar los proyectos, sean estos correspondientes a las subastas, a los que se desarrollen con contratos PPA o plantas que acudirán directamente a mercado, mostrándose contraria a que los adjudicatarios de las subastas dispongan de prioridad en su tramitación, algo que iría en contra de la libre competencia.

### ■ Más información:

→ [www.appa.es](http://www.appa.es)



La feria de la industria solar líder en el mundo  
MÚNICH, ALEMANIA

**JULIO**  
**21-23**  
**2021**  
[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)



- Desde células y centrales solares hasta inversores
- Acceso a mercados internacionales y nuevos modelos comerciales
- Innovaciones tecnológicas y tendencias del sector
- Coincida con más de 50.000 expertos en energía y 1.480 expositores en las cuatro ferias especializadas simultáneas





Rafael Barrera  
Director de Anpier  
→ rafael.barrera@anpier.org  
→ @Barrera\_Rafa\_

## Otra verdad incómoda

En la senda de la Transición Energética, el pasado de la fotovoltaica está vinculado al presente y se proyecta hacia el futuro. Esencialmente, porque sin el esfuerzo inversor que se hizo hace una década para madurar esta tecnología, estaríamos indefensos frente al cambio climático y cautivos de la generación fósil, contaminante y cara.

Las 60.000 familias fotovoltaicas españolas han transformado lo que era un horizonte desolador en un presente energético de ilusión y esperanza, que alumbra un escenario sostenible y competitivo. Pero, el gran milagro no surgió por generación espontánea; hemos recorrido una década apasionante de esfuerzo colectivo, que ha legado una reducción de costes de hasta un 90%. Ahora tenemos la capacidad de obtener electricidad autóctona y no contaminante a

menos de 30 €/MW/h, impensable unos pocos años atrás.

Esta aventura de las familias fotovoltaicas, que destinaron sus ahorros e hipotecaron sus hogares, ha favorecido que España cuente con empresas de referencia internacional que nos aportan empleo, riqueza y prestigio. Fue necesario movilizar 25.000 millones de euros, el 80% financiado por la banca, que ha realizado su negocio satisfactoriamente, puesto que el colectivo fotovoltaico, para superar las graves dificultades de los dramáticos recortes retroactivos, refinanció de los 10 años que les recomendó el Estado a 15, e incluso cerca de 20 en un elevado número de casos, para poder cumplir con sus obligaciones de pago.

Otra aportación trascendental ha sido la socialización de la generación y su mejor gobernanza. Las 60.000 familias fotovoltaicas han demostrado capacidad para gestionar la producción de energía, y son la vanguardia de un nuevo modelo que, además de renovable, quiere ser social. Esta irrupción en el escenario energético, les ha permitido denunciar las deficiencias que detectan en el sistema eléctrico; como ciudadanos responsables, han “tirado de la manta” de no pocas irregularidades que, con el apoyo de las Administraciones, se han ido subsanando, para avanzar hacia un sistema de generación eléctrico universal y justo, que proporcione energía limpia en todos los rincones a precios razonables, porque el sistema eléctrico no es perverso en sí mismo, lo inadecuado fueron los abusos de unos pocos.

Contamos ahora con un parque de generación de energía limpia y barata; una industria pujante e internacionalizada; los objetivos de reducción de GEI a nuestro alcance; una banca que realiza sus beneficios; una factura de la luz cada día más asequible; y una modularidad que abre las puertas a la socialización de la producción.

Sin embargo, la piedra angular de estos extraordinarios avances soporta recortes retroactivos draconianos, mientras continua cumpliendo mes a mes con sus financiaciones y gestionando unas instalaciones que, dada su obsolescencia, tienen unos costes de mantenimiento inesperados. Familias honestas que hicieron una inversión ética –en muchos casos la única inversión de sus vidas– en su gran mayoría de entornos rurales; gentes que defendieron sus convicciones renovables frente a los ataques más furibundos, cuando incluso se negaba el cambio climático, y que todavía se preguntan si algún día podrán alcanzar la doble justicia que reclaman: una reparación económica por los abusivos recortes que quebrantaron sus economías, y un reconocimiento político y social por el sacrificio que tantos frutos ha dado.

Se habla más de los 40 demandantes internacionales que reclaman al Reino de España una reparación, que de las 60.000 familias nacionales; sin duda porque se trata de una “verdad incómoda”, todos estamos en deuda con este colectivo. Todos los partidos políticos lo asumen, y el programa de Gobierno de coalición PSOE y UP incluye como compromiso: “Se continuará trabajando para reparar la situación de los pequeños inversores perjudicados por el cambio regulatorio respecto de la retribución de las renovables”. Nuestro colectivo fotovoltaico confía en que este compromiso suponga, por lo menos, un alivio a media vida de lucha.

Las 60.000 familias fotovoltaicas han demostrado capacidad para gestionar la producción de energía, y son la vanguardia de un nuevo modelo que, además de renovable, quiere ser social

## Hidrógeno en pasta para mover las motos eléctricas

Investigadores del Instituto Fraunhofer de Tecnología de Fabricación y Materiales Avanzados IFAM de Dresde han desarrollado un combustible basado en el hidrógeno ideal para los vehículos pequeños al que han bautizado como Powerpaste. Se trata de una pasta que almacena el hidrógeno en forma química a temperatura ambiente y presión atmosférica para liberarlo después a demanda, según explica Marcus Vogt, investigador asociado del Fraunhofer IFAM.

Dado que la Powerpaste sólo empieza a descomponerse a temperaturas de unos 250 °C, sigue siendo segura incluso cuando una *e-scooter* está parada bajo un sol abrasador durante horas. Además, repostar es extremadamente sencillo. En lugar de ir a la estación de servicio, los conductores sólo tienen que sustituir un cartucho vacío por uno nuevo y rellenar el depósito con agua de la red, ya sea en casa o en el camino.

El material de partida de Powerpaste es el magnesio, uno de los elementos más abundantes y, por tanto, una materia prima fácilmente disponible. El polvo de magnesio se combina con el hidrógeno para formar hidruro de magnesio en un proceso que se lleva a cabo a 350 °C y a una presión atmosférica de cinco a seis veces superior. A continuación, se añade un éster y una sal metálica para formar el producto final. Dentro del vehículo, la Powerpaste se libera mediante un émbolo. Cuando se añade agua desde un depósito situado a bordo, la reacción resultante genera gas hidrógeno en una cantidad ajustada dinámicamente a las necesidades reales de la pila de combustible. De hecho, sólo la mitad del hidrógeno procede de la pasta, el resto proviene del agua añadida.

El Instituto está construyendo actualmente una planta de producción de Powerpaste en Alemania. Programada para entrar en funcionamiento en 2021, esta nueva instalación será capaz de producir hasta cuatro toneladas de la pasta al año.

■ Más información:

→ <https://www.fraunhofer.de>



Delivering true value | Higher power, lower LCOE

**Shaping the future.  
Once again.**

**Hi-MO 5**





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

## Reconvertir el olivar tradicional mediante agrivoltaica

La decisión vinculante del Consejo Europeo de 2020 de neutralidad climática en 2050 obligará a nuestro país a generar más de 700 TWh de electricidad renovable. A falta de conocer cuánto aportará la eólica flotante, más de 400 TWh tendrán que ser de solar. Un sector en el que cabe perfectamente la agrivoltaica.

El concepto de explotaciones agrivoltaicas fue introducido en 1982 por dos investigadores, A. Goetzberger y A. Zastrow del Fraunhofer ISE en un artículo donde exponen que es posible la coexistencia de agricultura y fotovoltaica en el recinto creado entre los paneles solares elevados y el suelo. Esta solución está especialmente indicada en climas áridos para

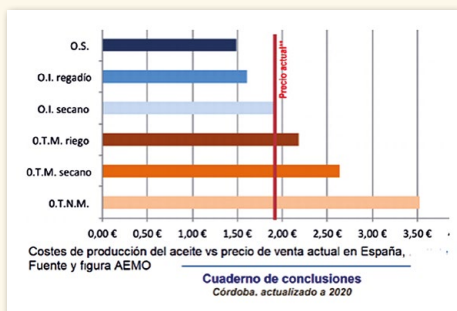
conservar la humedad del terreno y evitar el estrés hídrico de las plantaciones. Se han hecho experiencias en todo el mundo con viñedos, plantaciones de té, etc.... En China, incluso se han instalado 640 MW de agrivoltaica en el desierto compartiendo una plantación de goji y paneles solares. No es transportable el modelo chino al español, pero sí es del máximo interés recoger la experiencia agrícola como estímulo en la búsqueda de soluciones y mejoras en nuestra agricultura, al tiempo que se habilita sitio para las renovables.

Existen multitud de posibles aplicaciones para nuestro país, desde viñedos hasta invernaderos. Sin embargo, creo que donde nos puede ser de mayor interés es para la reconversión del olivar tradicional. Se puede solucionar un gran problema candente, y dar al tiempo una magnífica salida en positivo al tema de sitio para la fotovoltaica.

Un estudio de AEMO (Asociación Española de Municipios del Olivo), realizado por expertos en este cultivo, calcula que el Olivar Tradicional Mecanizable (OTM) tiene unos costes de producción del aceite que sobrepasan claramente al precio de venta actual del aceite. En España, entre secano y regadío hay 1.881.500 Ha. de este tipo de olivares. Estos cultivos, que fijan población en extensas áreas de nuestro país, subsisten gracias a la PAC (Política Agraria Común) la cual se está reformulando actualmente. Aprovechando la citada reforma, organizaciones como Solar Power Europe están pidiendo incluir una "Línea estratégica" en Agrivoltaica en la nueva PAC. También reclaman que en esta nueva edición se prioricen las inversiones para este asunto, además de ayudas a la investigación y otros incentivos.

Para mostrar la potencialidad del tema, me atrevo a proponer una posible actuación primaria la cual seguro puede ser mejorada o enmendada por los expertos. Esta consistiría en: 1) Sustituir una hilera si y otra no de olivos por placas fotovoltaicas; 2) Incrementar la densidad de cultivo en la hilera que permanece, pasándola a intensivo (OI) o superintensivo (OS); y 3) Cuidar el manto vegetal bajo las placas para incorporarlo al terreno y hacer de sumidero de CO<sub>2</sub>. Opcionalmente, se podría cultivar en el manto vegetal con leguminosas para aportar nitrógeno de forma natural reduciendo la emisión de Gases de Efecto Invernadero, y pasar a agricultura ecológica.

La idea es cultivar con agrivoltaica plantas que proporcionen nutrientes para los olivos de la hilera que permanece y así abonarlos. También fijar carbono y fomentar la biodiversidad de insectos "domesticados" para controlar las plagas. Con ello se conseguirían numerosos beneficios: incrementar el valor añadido del aceite; habilitar 10.000 km<sup>2</sup> de sitio para fotovoltaica con un potencial



del orden de 5 veces la producción española de electricidad en 2020; hacer del olivarero un actor principal de la descarbonización; y fijar población en el medio rural tecnificándolo y ofreciendo empleos de calidad.

Los sapiens, según Hariri, hace 12.000 años hicieron la primera revolución agrícola transformando terreno salvaje para cultivar alimentos. Ahora podemos realizar la segunda revolución usando el mismo terreno, pero para producir también electricidad.

## Anpier suma su voz contra los macroparques fotovoltaicos

Anpier, la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica, suma su voz a quienes denuncian que las grandes instalaciones de solar fotovoltaica "suponen un quebranto para el territorio y para el ciudadano", imponiendo este modelo en España frente al modelo más distribuido en Europa. Ante ello, la asociación insta a la Administración central —al ser la competente en la tramitación de parques de más de 50 MW—, y a las administraciones locales y autonómicas, a que articulen, con carácter de urgencia, todas las medidas que sean necesarias para limitar la dimensión de los nuevos proyectos fotovoltaicos y ordenar la distribución territorial de estos proyectos, para avanzar en la necesaria implantación de generación fotovoltaica de una manera más equilibrada.

En estos momentos, en España, cuentan con inscripción definitiva (2016-2020) 99 grandes instalaciones de generación fotovoltaica: 41 son de 10-50 MW, 52 son de 50-100 MW y 6 mega instalaciones cuentan con más de 100 MW, en total 5.489 MW. A ello habría que agregar, en pocos meses, 4 de la primera categoría, 13 de la segunda y 2 de más de 100 MW, que ya cuentan con su inscripción previa, lo que agregaría otros 1.216 MW.

Esta tendencia, se acelerará en los años venideros, en una espiral sin sentido desde el punto de vista de las necesidades energéticas del país: si el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima establecía el objetivo de incorporar 26.134 MW de fotovoltaica en nuestro país entre 2021 y 2030, a día de hoy tenemos una potencia de acceso solicitada de 96.000 MW, 70.641 MW más de todo lo esparado.

**Más información:**  
[www.anpier.org](http://www.anpier.org)



# SFOO

# SINGLE-AXIS TRACKER

Un seguidor de otro mundo: Diseñado para la grandeza



**Soltec**  
MAKING TRACKS



## Acero e hidrógeno verde

El acero es responsable del 8% de las emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial. Para paliar esta situación, acaba de arrancar la iniciativa industrial H2 Green Steel, respaldada por EIT Innoenergy, y consistente en la construcción de la primera planta de acero libre de combustibles fósiles a gran escala del mundo que utiliza hidrógeno verde.

H2 Green Steel moverá unos 2.500 millones de euros en inversión, se construirá en Boden-Luleå, al norte de Suecia y permitirá crear 10.000 puestos de trabajo. La producción comenzará en 2024 y está previsto que en 2030 esté ya produciendo cinco millones de toneladas de acero de alta calidad sin CO<sub>2</sub>.

Se trata del primer gran proyecto del Centro Europeo de Aceleración del Hidrógeno Verde (EGHAC), liderado por EIT InnoEnergy con el apoyo de Breakthrough Energy. El EGHAC se creó para servir de facilitador clave de las cadenas de valor industriales y de la innovación

en tecnologías limpias, con el objetivo de desarrollar una economía del hidrógeno verde de 100.000 millones de euros anuales para 2025, capaz de crear medio millón de puestos de trabajo directos e indirectos en toda la cadena de valor de este vector energético.

El director general de EIT InnoEnergy, Diego Pavia, afirma: “La iniciativa H2 Green Steel tiene la escala, la ambición, el modelo de negocio innovador y el equipo de implementación para convertirse en un buque insignia de la posición de Europa en la vanguardia de la transformación de las industrias de uso intensivo de energía. Este caso, que es replicable, es clave para cumplir los compromisos de neutralidad climática de Europa”.

El proceso empresarial integrado de la iniciativa incluye, bajo demanda: energía renovable barata, el uso de hidrógeno verde para procesar el hierro, la fabricación innovadora de acero en fases posteriores, la asociación con los principales actores de



la región, consiguiendo así producir acero descarbonizado a gran escala y con costes competitivos.

Respecto al lugar elegido para construir la planta, los impulsores del proyecto explican que la región de Norrbotten ofrece condiciones favorables para la producción de acero sin combustibles fósiles, con fácil acceso a energía barata procedente de fuentes de energía renovables, mineral de hierro de alta calidad, un gran puerto marítimo en Luleå y un grupo de expertos líderes mundiales en metalurgia y producción de acero.

■ **Más información:**

→ <https://eghac.com>

## Cataluña se propone instalar 844 MW más de biomasa térmica hasta 2027

Los usos térmicos siguen en el punto de mira del nuevo período de ejecución de la Estratègia per a l'Aprofitament de la Biomassa Forestal i Agrícola a Catalunya. “Continuará dando prioridad a los usos térmicos y su contenido se ha adecuado al nuevo entorno normativo europeo y catalán, que en los últimos años se ha orientado a hacer frente al cambio climático y a transformar la economía y el modelo energético para descarbonizar

los mismos”, aseguran desde la Generalitat.

La nueva estrategia se pone como objetivo “conseguir que en 2027 el consumo de biomasa forestal para usos térmicos sea de 730.000 toneladas, es decir, un 68 por ciento más que el consumo existente del 2019”. A partir de aquí desglosan el crecimiento por categoría de biocombustible: un 149 por ciento el consumo de astilla, hasta las 340.000 toneladas anuales; doblar el de pélets, hasta las 135.000 toneladas; y aumentar un once por ciento el de leña, hasta las 255.000 toneladas.

Hay que tener en cuenta que cuando echó andar la estrategia, entre 2013 y 2014, el consumo de leña acaparaba el 83 por ciento de los biocombustibles. Para alcanzar esos objetivos la Generalitat calcula que se deberán instalar 844 megavatios nuevos en equipos, que “supondría una

reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 221.000 toneladas anuales, la gestión de 30.400 hectáreas de superficie forestal y la creación de unos 770 puestos de trabajo”.

En la actualidad, según el Observatorio de la Biomasa de la Asociación Española de la Biomasa, Cataluña suma 1.265,8 MW de potencia de biomasa térmica instalada, siendo la tercera comunidad autónoma de España en esta lista, tras Andalucía y Castilla y León. Del total, 81,3 MW se corresponden con calderas por debajo de los 50 kW, 341 con estufas y 843,5 con calderas que superan los 50 kW.

Según las mismas fuentes, en 2019 se consumieron en Cataluña 434.800 toneladas de biomasa, un 81,6 por ciento más que el año 2013, y la superficie forestal dedicada a estos usos ha crecido un 81,1 por ciento, hasta las 18.115 hectáreas. “La estrategia hace compatible el aprovechamiento energético de la biomasa con la preservación de los valores propios de los espacios forestales”, apostillan.

■ **Más información:**

→ <http://icaen.gencat.cat>





22,6% DE EFICIENCIA DE MÓDULO



HASTA UN 35% MÁS DE PRODUCCIÓN MEDIA EN 25 AÑOS



25 AÑOS DE GARANTÍA DE PRODUCTO Y POTENCIA



DISEÑO MINIMALISTA



MÁXIMA DURABILIDAD

## ecovatio pone a tu disposición la tecnología SunPower

Logra diferenciarte ofreciendo a tus clientes la mejor tecnología solar y, si lo deseas, una serie de servicios añadidos como son una oferta en la tarifa de luz, compensación de excedentes y una financiación atractiva.



Si instalas el mejor producto, podrás ofrecer las mejores opciones:

*Compensación a 85 €/MWh durante dos años a los clientes que contraten energía verde y adquieran tecnología SunPower a través de un partner instalador de ecovatio*







## Los 17 ODS y su Agenda 2030

# Un marco civilizatorio... más allá de la energía

*El futuro ya no es lo que se esperaba que fuera, o lo que podría haber sido, si el género humano hubiese sabido usar su cerebro y sus oportunidades con más eficacia. Pero el futuro aún puede convertirse en lo que de forma razonable y realista deseamos. (1972. Aurelio Peccei, fundador del Club de Roma).*

Agustín Aragón\*

**T**uvieron que pasar 47 años desde la súbita aparición de una estrella, enormemente útil para la civilización, para que en 2015 se fortaleciera su luz como consecuencia de la alineación de tres planetas:

- La COP 21: el Acuerdo de París del 21 de diciembre de 2015 sobre cambio climático.
- EL PEC: el paquete de Economía Circular aprobado por la Comisión de la UE el 28 de diciembre de 2015.
- Los 17 ODS: los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por la Asamblea General de Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015 y firmados por los 193 Estados miembros.

Ninguno de los tres planetas aparece espontáneamente en 2015, sino que tienen su historia. Y sus sinergias los convierten en un gran instrumento para transformar nuestro mundo. Pero no debemos olvidar, como injustamente está ocurriendo, que 47 años antes, en 1968, Aurelio Peccei y Alexander King crearon el Club de Roma. Esta ONG encargaba estudios a grupos de expertos para luego difundirlos y darlos a conocer en todos los ámbitos sociales. Son los llamados “informes al Club de Roma” y no informes del Club de Roma, como erróneamente dicen hoy algunos medios.

En el primer informe, titulado ‘Los límites del crecimiento’, se creó el concepto de “desarrollo sostenible” frente al concepto de “crecimiento” como aumento de tamaño sin más. Fueron muchos y muy creativos trabajos en relación con la sostenibilidad, y análisis de la situación global como el informe de ‘Más allá de los límites del crecimiento’. El concepto de desarrollo sostenible, tan obvio y tan usado hoy día, ha añadido mucho valor en todos los ámbitos económicos, sociales y culturales.

Visto el marco, es evidente que la energía es la protagonista de la COP 21 y forma parte importante del PEC, mientras que en los 17 ODS el protagonismo es de la humanidad y del planeta Tierra, como se concreta en su preámbulo titulado ‘Transformar nuestro mundo’, a través de acciones en los ámbitos de las personas, el planeta, la prosperidad, la paz y las alianzas para conseguir los objetivos a través de las 169 metas distribuidas entre estos.

### ■ *Energía para transformar el mundo*

Los 17 ODS son un plan de acción para mejorar la humanidad y, en consecuencia, representan y significan un “marco civilizatorio” colectivo en el que la energía y el cambio climático son dos elementos más de acción para transformar y mejorar nuestro mundo. Nunca

en nuestra historia habíamos llegado a un consenso colectivo tan positivo y concreto como los 17 ODS y su Agenda 2030.

La energía, aunque no sea la protagonista, está muy presente en el conjunto de los ODS. Está en el objetivo 11 (ciudades y comunidades sostenibles); en el 12 (producción y consumo responsables); y en el 13 (acción para el clima). Y como protagonista tiene dedicado en exclusiva el objetivo 7: garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. En ese objetivo se marcan cinco metas concretas: garantizar los servicios energéticos a todo el mundo, aumentar las energías renovables, duplicar la eficiencia energética, la cooperación internacional, y la ampliación de infraestructuras para las energías limpias.

En resumen, tanto la COP 21 como el PEC se convierten en instrumentos activos para los 17 ODS, siendo éste el programa marco para la acción política y de gobierno. Es por ello que podemos afirmar que los 17 ODS, con su Agenda 2030, representan un programa universal de gobierno para todos los países, asociaciones, regiones y territorios. Y en definitiva, un “marco civilizatorio” más allá de la energía y el clima aunque incluyéndolos con fuerte presencia. Resulta por ello ilustrativo conocer la situación y avances de cada país o región a través de las publicaciones de su seguimiento que, como saben los 193 estados firmantes, es obligatorio.

### ■ *Desconocimiento de los ciudadanos*

Lo que no resulta interesante, ni mucho menos, es constatar el poco conocimiento que la sociedad, los ciudadanos, tienen de este tema. Y la poca difusión que del mismo hacen los gobiernos, al menos en España, donde resulta anecdótico que los miembros del gobierno porten en solapa el pin circular de los 17 colores de los ODS, cuando, sin duda, la mayoría de los ciudadanos desconocen su significado.

En un principio, y con la casi nula atención que prestó el gobierno de entonces, esta función de promoción, difusión, seguimiento y coordinación estuvo ubicada como Dirección General en el Ministerio de Asuntos Exteriores. Luego, en 2018, se creó el Alto Comisionado para la Agenda 2030 en la Presidencia del Gobierno. Y desde enero de 2020 pasa a ser la Secretaría de Estado para la Agenda 2030, dentro del Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

Adquiere así relieve la imagen institucional de la Agenda 2030 de los 17 ODS al incorporarse como denominación textual del Ministerio. Pero eso no se ha notado en la información, que sigue sin llegar a los ciudadanos. A pesar de lo que textualmente se declara en el punto 47 de la presentación del acuerdo de la ONU: “nuestros

gobiernos son los principales responsables de realizar, en el plano nacional, regional y mundial, el seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los objetivos y las metas durante los próximos 15 años”.

Creemos interesante destacar el papel de las empresas puesto que los 17 ODS son un nuevo escenario para el Pacto Mundial de las Naciones Unidas que promovió y materializó el entonces secretario general Kofi Annan en 1999, en tanto que representó, y representa, una alianza con el sector empresarial para alcanzar una globalización económica más justa y humana. Y así se recoge en el informe del 2018 de la Red Española del pacto mundial, en donde se citan expresamente los compromisos del sector empresarial con la Agenda 2030 y los 17 ODS: incorporar los ODS a los objetivos empresariales, alinear la actividad principal del negocio con esos objetivos, integrar una cultura empresarial ligada a los ODS, valorar los compromisos públicos informando sobre los avances, y trazar alianzas con la sociedad civil, científica y académica, y con otras empresas para desarrollar soluciones conjuntas.

### ■ *Empresas, imagen verde y cinismo*

Sin embargo en ese mismo informe se destaca que el 68,67% de las empresas no conocían los ODS o solo tenían una idea superficial de ellos. Porcentaje que aumentaba al 78% en las pymes. Y son seguramente estos datos los que explican la estrategia actual de las empresas energéticas de construirse una imagen social de ecologista verde y sostenible. Seguramente sin que falte cierto cinismo estratégico, a juzgar por el comportamiento real en el mercado y la intensa búsqueda de recursos financieros públicos.

Sobre ese cinismo cabe destacar la posición de abuso de ciertos grandes explotadores de parques eólicos y fotovoltaicos con los propietarios de los terrenos con motivo del cambio de retribución que se hizo en 2013, al no considerar ingresos, por parte de las energéticas explotadoras, el incentivo a la inversión que sustituyó a la prima por kWh, reduciendo así la retribución acordada con los propietarios por cesión de derechos de superficie. Hoy están vivas muchas reclamaciones con su correspondiente demanda judicial,

alguna ya en el Supremo. Obviamente, este comportamiento empresarial no se corresponde con la imagen que presentan los compromisos citados del sector con los ODS. Es lo que en Francia se llama “cinismo estratégico”.

### ■ *Información y conocimiento*

Llegados aquí puede suponerse que el lector ha sentido necesidad de conocer más allá de la denominación conceptual de cada uno de los 17 ODS, de su contenido, metas y situación de estos valores universales, solidarios y civilizatorios. En este sentido es oportuno recordar un artículo publicado en un conocido diario, en enero de 2020, titulado ‘Lo que hay detrás del pin que ahora luce el gobierno de España’, en el que se argumentaba la necesidad de información y el desconocimiento general al respecto. Recogía así una declaración de la presidenta de la Red Española de Desarrollo Sostenible (REDS): “La gente tiene que saber que esta Agenda tiene que ver con cuestiones de su vida cotidiana, con la precariedad laboral, con la sanidad pública. Si se cumpliera...la vida de millones de personas mejoraría”.

Es necesario por ello que, además de información y difusión, se haga formación en muchos ámbitos académicos y de enseñanza reglada para crear conciencia y sensibilidad. Y ahí está el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, que tiene la palabra y la obligación social, institucional y política. Y no es suficiente, obviamente, con colgar en la web los textos y definiciones de los 17 ODS y Agenda 2030. Hace falta conocer la situación de los objetivos, las acciones de gobierno, el papel de las instituciones, los marcos colaborativos, en fin. ■



*\*Agustín Aragón Mesa es ingeniero industrial, trabajó en el IDAE durante 14 años y ha estado siempre ligado sector energético.*







P A N O R A M A

# Energía, biodiversidad y salud

*La masa de todo lo artificial creado por el hombre ya supera la de todos los seres vivos. La masa de edificios, infraestructuras y plásticos, o masa antropogénica, supera a la de humanos, animales y plantas. Y se duplica cada 20 años, lo que significa que se habrá triplicado en 2040 debido a que mientras crece todo lo artificial, lo natural decrece. Son las conclusiones de un estudio que un grupo de investigadores ha publicado en la revista científica “Nature”.*

Javier García Brea

Los modelos de crecimiento que se han desarrollado durante el último siglo han alterado los límites que regulan la biosfera y los ecosistemas hasta un punto en que el concepto de sostenibilidad debería desaparecer de la retórica con la que se emplea en la política económica y energética, incluso cuando se habla del cambio climático, para referirse exclusivamente al equilibrio entre los recursos del planeta y la actividad humana.

El informe anual del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Pnuma), sobre el cumplimiento del Acuerdo del Clima de París de 2015, destaca que los planes que han presentado hasta ahora los gobiernos no evitarán que la temperatura del planeta se incremente 3,2 grados a final de siglo y que las medidas fiscales mundiales aprobadas para combatir la Covid-19, casi 10 billones de euros, se dirigen a una recuperación económica de alto carbono.

La caída de las emisiones por la pandemia va a ser irrelevante y el Pnuma ha advertido que los planes energéticos no servirán de

nada sin medidas que faciliten a los ciudadanos cambios de hábitos y la mayor eficiencia energética en el transporte y los edificios.

## ■ *La pérdida de biodiversidad acelera el cambio climático*

La acumulación de infraestructuras, bienes y servicios se ha producido con un derroche de recursos naturales y la utilización masiva de combustibles fósiles con impactos ambientales, como el deshielo del Ártico y la Antártida por el calentamiento, y sociales, como el aumento de la desigualdad y la desafección política a causa de regulaciones e instituciones extractivas que detraen rentas de los consumidores para aumentar los beneficios de las grandes corporaciones y que, según Daron Acemoglu y James Robinson, han determinado el éxito o el fracaso de los países.

Según los investigadores Iñigo Capellán-Pérez, de la Universidad de Valladolid, y Carlos de Castro Carranza, de la Universidad Autónoma de Madrid, la biosfera representa la base material sobre





la que se sostiene nuestra vida como humanos y su degradación impactará irremediablemente en nuestro bienestar futuro como sociedad. La civilización no puede vivir sin la biosfera y ésta no nos necesita. La biosfera integra múltiples ciclos interrelacionados y ecosistemas interdependientes que determinan la biodiversidad y los recursos que necesitan los seres vivos.

Los ecosistemas sirven para regular el clima, la atmósfera, los suelos, los océanos, el agua, las medicinas, los alimentos, los residuos o las emisiones. Los ecosistemas necesitan una elevada biodiversidad para cumplir estas funciones. Cuanta mayor sea la riqueza y variedad de plantas, animales y microorganismos mayor será la protección que tendrá la humanidad frente a los riesgos de enfermedades o fenómenos climáticos extremos. Por el contrario, la pérdida de biodiversidad supone una amenaza para el futuro de nuestra sociedad. La acción del hombre está acelerando este proceso con un modelo de crecimiento insostenible que consume más recursos de los que la tierra genera y acelera el cambio climático que, a su vez, acelera la pérdida de biodiversidad.

### ■ *La energía, el modelo de crecimiento y los ecosistemas*

Si el modelo de crecimiento ha degradado el medioambiente hasta hacernos vulnerables ante el cambio climático y las enfermedades es necesario un enfoque de las fuentes y usos de la energía que tenga en cuenta sus interrelaciones. Una visión de conjunto evidencia cómo un mal uso de la energía puede afectar al funcionamiento protector de los ecosistemas y a la desprotección de la sociedad ante el aumento de la contaminación, el calentamiento, los nuevos virus o fenómenos climáticos extremos. Todos son hechos interdependientes.

La pandemia del coronavirus es un buen ejemplo. El biólogo Fernando Valladares lo ha expresado acertadamente al considerarla como una consecuencia de la injerencia del ser humano en los sistemas naturales del planeta. Y explica cómo la conexión que se ha hecho entre el coronavirus y la reducción de emisiones por los confinamientos no es correcta; la conexión real es la que existe entre el incremento de las emisiones, el deterioro de los ecosistemas y la aparición de nuevos virus. Como afirma el biólogo Josef Settele, la pandemia es solo un indicador de la crisis del clima y de la diversidad biológica.

La conmoción causada por la borrasca “Filomena” en las primeras semanas de enero ha levantado muchos debates, pero solo los meteorólogos acertaron, primero en el aviso y después en el diagnóstico. El calentamiento altera la circulación atmosférica y los episodios climáticos extremos se suceden cada vez con más frecuencia. El deshielo del Ártico sería el primer responsable, pero ese debate no interesa porque obliga a hablar de los límites del planeta y los límites del crecimiento.

Si los planes aprobados de mitigación y adaptación al cambio climático sirvieran para algo deberíamos estar ya preparados para las próximas borrascas. Mientras tanto el reto, en palabras de Noam Chomsky, es que “para acabar con la crisis hay que acabar con las emisiones”.

### ■ *El greenwashing es fruto de la ambigüedad política*

La denuncia de la ONU sobre la incoherencia de los planes de los gobiernos para cumplir el Acuerdo de París de reducción del 40% de las emisiones en 2030 no ha suscitado ninguna respuesta hasta ahora y, por el contrario, continúan adoptándose decisiones que permitirán que las emisiones sigan creciendo.

La Unión Europea aprobó en junio de 2020 el Reglamento (UE) 2020/852, para facilitar las inversiones sostenibles, en el que, para proteger la biodiversidad y los ecosistemas, establece conceptos como el de la neutralidad tecnológica y el de las actividades facilitadoras por los que cualquier tecnología o actividad que ayude a otras actividades a contribuir a uno o varios objetivos de sostenibilidad medioambiental podrá ser etiquetada como actividad sostenible, aunque emita gases con efecto invernadero.

El reglamento no excluye ninguna actividad, por lo que la taxonomía europea sobre las inversiones sostenibles queda sumida en una ambigüedad que hará del greenwashing una práctica para una recuperación más gris que verde de la economía europea y facilitará el uso poco sostenible de los recursos del Next Generation UE. No todas las tecnologías sirven para luchar contra el cambio climático.

El reglamento de la taxonomía, al sustituir el principio de neutralidad climática por el de neutralidad tecnológica confirma la ambigüedad del Pacto Verde europeo al permitir que actividades insostenibles puedan considerarse como sostenibles (el gas fósil y la energía nuclear).

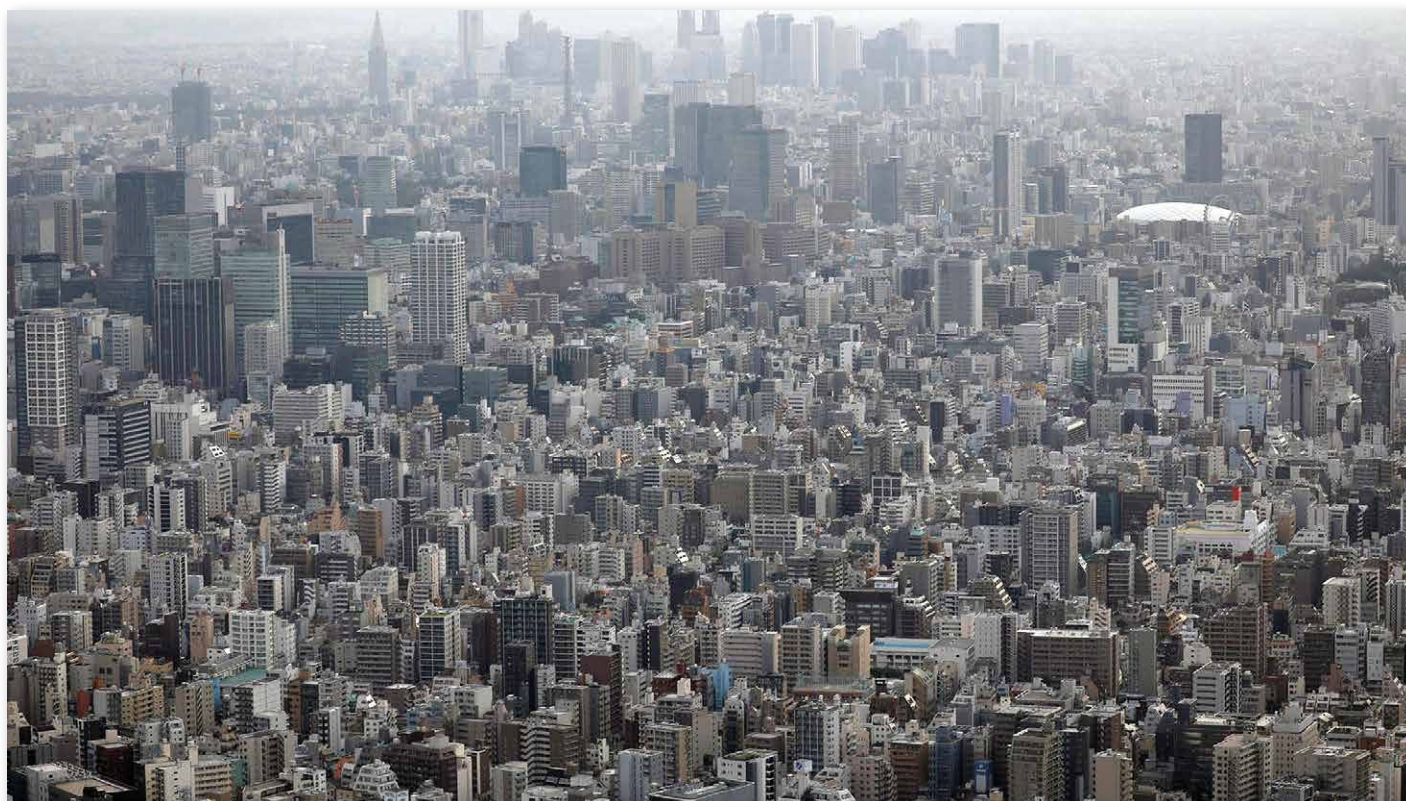






Foto: Nicolas Vigier @ Flickr

*“La sociedad española está más concienciada sobre la gravedad de los impactos climáticos, pero lo que ha demostrado la borrasca Filomena y la pandemia de la Covid-19 es que España no está preparada para enfrentarse al cambio climático”*

Se extiende la misma ambigüedad a la interpretación de la Directiva (UE) 2019/944, del mercado interior de la electricidad, que establece el procedimiento de autorización de nuevas instalaciones de generación eléctrica, en el que se deberá tener en cuenta la protección de la salud y la seguridad públicas, la protección del medio ambiente, la ordenación del territorio y alternativas de eficiencia energética y gestión de la demanda antes de autorizar nuevas instalaciones energéticas. La protección del clima y del medio ambiente es una obligación que los gobiernos deben imponer a las empresas eléctricas.

La ambigüedad se traslada también a la valoración de los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC). El Reglamento (UE) 2018/1999, sobre la gobernanza, no contempla los límites ambientales para cumplir la dimensión de descarbonización de los PNIEC que sí tiene en cuenta la Directiva (UE) 2018/2001 de renovables. Todo ello permite unos PNIEC hasta 2030 cargados de energía fósil, con predominio de la generación centralizada sobre la distribuida, en contra de lo que promueven las directivas europeas.

### ■ ¿Recuperación verde?

La encuesta que realizó el Banco Europeo de Inversiones sobre el clima a finales de 2020 señalaba datos para reflexionar. El 76% de los españoles entrevistados considera que el cambio climático ya ha impactado en su vida diaria. La preocupación por el cambio climático ha caído del tercer al sexto puesto, tres menos que en la encuesta anterior. La preocupación por la pandemia y sus efectos ha desplazado al cambio climático. Sin embargo, el 64% cree que la economía debe reorientarse para combatir el calentamiento, por encima del 57% de media de la UE, y un 79% aceptaría medidas

más estrictas que obliguen a los ciudadanos a cambiar su comportamiento para hacer frente al cambio climático.

La sociedad española está más concienciada sobre la gravedad de los impactos climáticos, pero lo que ha demostrado la borrasca Filomena y la pandemia de la Covid-19 es que España no está preparada para enfrentarse al cambio climático.

El concepto de recuperación verde, o giro verde de eléctricas, petroleras y bancos, se circunscribe a una operación dirigida a mejorar su valor reputacional y posicionarse en el mercado ante futuras operaciones corporativas o la recepción del fondo europeo de recuperación y resiliencia. La penetración de fondos de inversión en el sector energético convierte la rentabilidad y no la sostenibilidad ambiental en su principal objetivo y amenaza la transición energética.

Ni siquiera las administraciones públicas son coherentes en sus políticas por carecer de una visión global y coordinada del medio ambiente y seguir funcionando como compartimentos estancos. Se necesita con urgencia rediseñar el modelo urbano, la edificación, el transporte y la calefacción; cambiar la regulación energética, el recibo de la luz, las funciones de eficiencia energética de los contadores inteligentes, las comunidades energéticas locales y la agregación de la demanda; establecer una fiscalidad que incentive el ahorro y la descarbonización y no el mayor consumo y las emisiones.

La recuperación solo será verde si los modelos de crecimiento se acompañan de un análisis de la demanda energética y del estudio de los ecosistemas y de la biodiversidad, porque un crecimiento que acelere el cambio climático está llamado al fracaso.

### ■ Nuevas reglas para cambiar el mercado energético

La relación entre la energía, la biodiversidad y la salud ha de entrar en los balances económicos y en las políticas de las administraciones públicas para impulsar un cambio en los comportamientos individuales. Para que la sociedad y la economía se adapten al cambio climático es preciso cambiar el mercado energético con nuevas reglas:

En primer lugar, aceptar que el primer problema es el medio ambiente y los límites del planeta frente a un modelo de crecimiento que supera la capacidad de los recursos naturales. Como consecuencia, el modelo energético no puede dedicarse únicamente a generar rentas sino a generar riqueza protegiendo los ecosistemas, la biodiversidad y promoviendo el desarrollo local.

En segundo lugar, la energía más barata y limpia es la de proximidad Km 0, es decir, la generación distribuida en cada centro de consumo. Es la que mejor optimiza la eficiencia y la gestión inteligente de la demanda con el control del consumidor y la mayor seguridad energética. Se trata de equilibrar el *mix* eléctrico con más energía distribuida, asignando un valor al ahorro de energía, para facilitar a los consumidores el acceso a los instrumentos de eficiencia energética, abrir la competencia y reconocer los derechos que las directivas europeas establecen para el consumidor activo.

En tercer lugar, la coherencia de las políticas públicas. El clima es un problema global que requiere la colaboración de todas las políticas sectoriales, principalmente las que afectan a los sectores más consumidores de energía y los más contaminantes, para impulsar un modelo económico basado en energías renovables y economía circular, sin emisiones ni residuos.

Cumplir el Acuerdo de París exige multiplicar el esfuerzo que se ha planificado hasta 2030 y no diluirlo en la estrategia de descarbonización para 2050. El cambio climático es un problema a muy corto plazo, tan corto que aún no hay conciencia de lo que significa. Es el principal reto de solidaridad intergeneracional. Si esa solidaridad falló en 2008, y de nuevo en 2020, no puede volver a hacerlo. ■



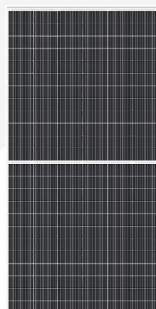
▶ *Creando un futuro sostenible*



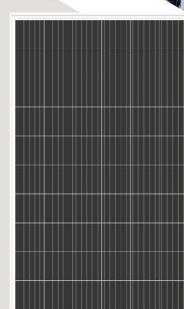
Distribuidor en España:

**Bornay** 

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

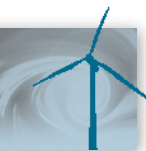


**SR-M672HL Mono PERC**  
400-410 W



**SR-M660L Mono PERC**  
315-325 W





EÓLICA

# El año del *sorpasso*

*Red Eléctrica de España (REE) hizo público el dato en pleno verano, en la entrega de agosto de su Serie Estadística del Sistema Eléctrico Español (que recogía datos actualizados a julio de 2020). Y nosotros lo elevamos entonces a titular: “Ya hay más potencia eólica instalada en España que de ninguna otra tecnología”, contamos aquel 20 de agosto. Hasta el 31 de diciembre de 2019, el ciclo combinado (gas natural) era Top 1 en el mix, con 26.284 megavatios de potencia. Hoy –publicamos aquel día–, el parque eólico nacional suma ya 26.479 megas operativos. Ese, quizá, ha sido el gran hito del año 2020 para la eólica en España. Un punto de inflexión. Un giro en la historia.*

Antonio Barrero F.

**E**l parque nacional de centrales de ciclo combinado creció de manera extraordinaria durante los primeros años del siglo XXI. La primera central de ciclo combinado de España entró en operación en 2002. Cinco años después, en 2007, esa tecnología sumaba ya más megavatios de potencia que ninguna otra, más que la nuclear, más que el carbón, más que la gran hidráulica. El caso es que, desde ese hoy remoto 2007, el

parque generador de ciclos combinados ha sido el más potente del *mix* eléctrico nacional. Lo ha sido... hasta julio de 2020, fecha que marca un punto de inflexión en la historia del sistema eléctrico español.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima se ha fijado como objetivo 2030 que el 74% de la electricidad de España proceda de fuentes renovables (el 100% es el Objetivo 2050). En su hoja de ruta a diez años vista, el

Ejecutivo Sánchez se propone como objetivo alcanzar un parque eólico nacional de 50.333 megavatios y congela los ciclos combinados operativos en esa fecha (2030) en 26.000, por lo que el sorpasso alumbrado por la eólica el pasado mes de julio relega definitivamente a un combustible fósil, el gas natural, que seguramente nunca más recuperará el liderazgo que ha perdido este año en favor del viento en el *mix* eléctrico nacional.



“Tapiz eólico” de Francisco Javier Domínguez, 4er. premio eolo 2020.

Ocho meses después de aquel hito, hace apenas unas semanas, la Asociación Empresarial Eólica (AEE) presentaba su Balance del año 2020, un balance cuyo primer titular es que la eólica ya ha alcanzado los 27.446 megavatios instalados. El sector ha añadido al parque de generación nacional 1.720 megas en el año del Covid, y ese formidable parque ha producido en España en 2020 uno de cada cinco kilovatios hora: el 21,9% de la electricidad. España es el segundo país europeo por potencia eólica instalada, tras Alemania, y ha sido el cuarto país europeo que más potencia eólica ha instalado en 2020.

Aquí, la energía eólica tiene ya presencia en todas las comunidades autónomas menos una (la de Madrid). Durante 2020, los territorios que más megavatios eólicos han añadido a su parque autonómico de generación han sido Aragón (1.050,87 MW), Navarra (262,58 MW), Castilla y León (216,30 MW), Castilla La Mancha (65 MW), Islas Canarias (28,80 MW), Andalucía (23,63 MW) y Galicia (23,60 MW).

La Asociación Empresarial Eólica destaca en su Balance 2020 especialmente el caso de Aragón, la comunidad autónoma Top 1 del Año en instalación. AEE aplaude “las políticas del Gobierno aragonés favorables para la inversión en energía eólica”, que han tenido “un efecto muy positivo para el sector en la comunidad y demuestran –añade la Asociación– que, con el empuje político y las mejoras administrativas necesarias, la eólica es un importante elemento de crecimiento económico (con más de 1.000 millones de euros de inversión el año pasado) y de empleo”.

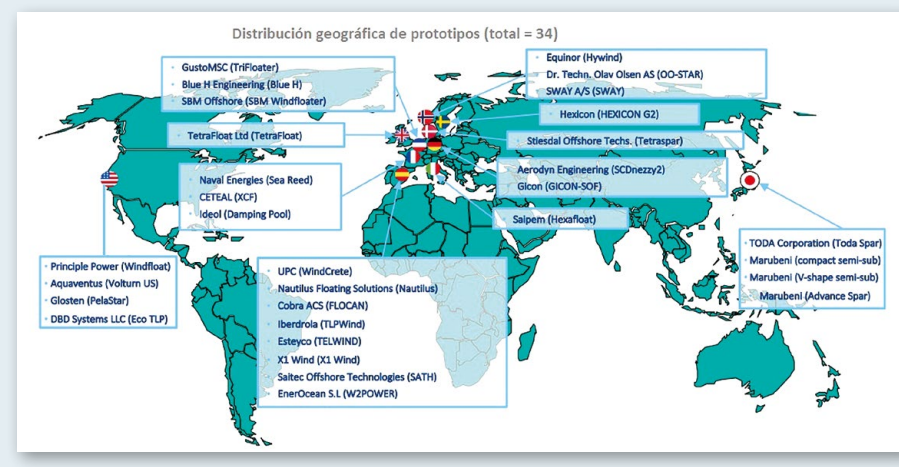
### ■ 21.431 aerogeneradores

En total, en España, ahora mismo hay, según los datos que acaba de publicar la Asociación Empresarial Eólica, 1.267 parques operativos, en los que se distribuyen 21.431 aerogeneradores. Además, el sector cuenta con más de 220 centros de fabricación presentes en diecisiete de las diecisiete comunidades autónomas. Así todo, “en España contamos –presumen en AEE– con el 100% de la cadena de suministro”, una cadena que mira al mercado nacional, pero también al exterior (el sector es netamente exportador).

Según el Balance 2020 de AEE, que la Asociación afinará a final de año en su Estudio Macroeconómico anual, las 5 empresas fabricantes de aerogeneradores que han instalado la mayor parte de los parques eólicos han sido Siemens Gamesa, Vestas, GE, Nordex-Acciona WindPower y Enercon.

Y las 5 empresas promotoras que más megavatios eólicos han instalado a lo largo de 2020 han sido Repsol Renovables, Copenhagen Infrastructure Partners (CIP), Iberdrola, Enel Green Power/Endesa y Naturgy.

## Distribución geográfica de prototipos de eólica marina flotante (34)



### ■ Eólica, marina y flotante

Todo eso, en tierra firme. Pero la eólica española ha empezado a mirar en 2020 además, probablemente como nunca antes, mar adentro. AEE convocó en vísperas de Nochebuena, el pasado 22 de diciembre, un seminario virtual en el que presentó el estudio El futuro de la eólica marina flotante en España (*The Iberian region as a hub for technology development and industrial leadership in the field of floating offshore wind*). La presentación corrió a cargo de Javier Sanz, experto líder en materia de energías renovables (*Renewable Energy Thematic Leader*) del EIT InnoEner-

gy, organismo europeo especializado en la promoción, desarrollo, acompañamiento y financiación de proyectos emergentes de base tecnológica.

Pues bien, ha sido probablemente esa presentación (ese informe) otro de los hitos (discreto pero imprescindible) del año eólico. Por la calidad de la información que contiene. Y por el valor de la misma. El informe en cuestión repasa las fortalezas ibéricas (de España y Portugal) en materia de energía eólica marina flotante, y avanza algunos titulares que no tienen desperdicio. Para empezar, este: 8 de los 34 prototipos de soluciones flotantes

## Las luces y sombras de un gigante

Siemens Gamesa ha consolidado en 2020 su liderazgo en España, donde cuenta actualmente con cerca de 15.000 megavatios instalados, el 53% de la potencia eólica que hay ahora mismo operativa en el país (27.500 MW). El fabricante germano español (la empresa tiene su sede en Zamudio, Vizcaya, y cotiza en la Bolsa de Madrid) cuenta con nueve plantas en España, en las que emplea a 1.200 personas en la producción de góndolas, multiplicadoras y componentes eléctricos. En total, la compañía declara aquí una plantilla de 4.500 empleados (Siemens Gamesa ha ubicado en Navarra su centro global de ingeniería para el desarrollo y la validación de tecnologías eólicas terrestres, que pasa por ser “el mayor centro de I+D de la compañía”). En 2020 las compras de Siemens Gamesa a 3.100 proveedores españoles han sumado, según los datos publicados por la compañía, 1.253 millones de euros, el 4% más que el año anterior.

En el otro plato de la balanza hay que señalar los despidos. Hace solo unas semanas, el fabricante de aerogeneradores anunciaba la puesta en marcha de un Expediente de Regulación de Empleo “para un máximo de 215 empleados de su planta de Somozas y 51 de la fábrica de Cuenca”. La empresa ya ha acordado con los sindicatos (lo hizo a finales de febrero) la salida de los 266 empleados. Entre las claves del acuerdo: indemnización de 64 días de media por año trabajado sin límite de mensualidades; e indemnización mínima asegurada de 30.000 euros.

¿Motivos del ERE? SGRE los presenta así: «El mercado español, como el mercado global en general, demanda turbinas más grandes que la planta de Somozas no puede producir de forma competitiva porque sus costes son mayores que los de otras fábricas. Además, en el caso de las turbinas de mayor longitud de Siemens Gamesa, que tendrán una demanda significativa en los próximos años, sería imposible fabricarlas en la planta de Somozas por limitaciones de espacio y de transporte».

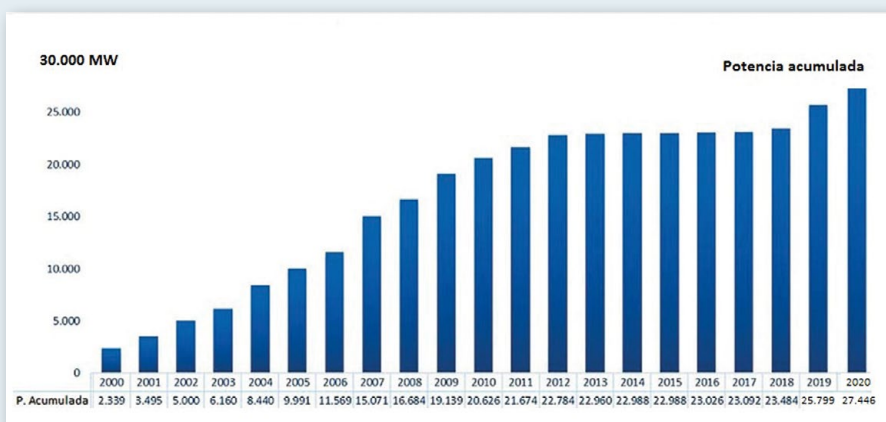
«La planta de Cuenca, cuya actividad se centra exclusivamente en la reparación de palas, no es sostenible en un mercado muy competitivo y con una tendencia cada vez mayor a la sustitución de palas en lugar de la reparación. Además, la planta de Cuenca no es viable a largo plazo porque no podría reparar turbinas más grandes que las que ahora repara por problemas de espacio».



## Potencia eólica instalada

CCAA	Potencia eólica Instalada en 2020 (MW)	Potencia Acumulada a Cierre de 2020 (MW)	Potencia eólica (%)
Castilla y León	216,30	6.299,81	23,0%
Castilla La Mancha	65,00	3.886,14	14,2%
Galicia	23,60	3.829,19	14,0%
Andalucía	23,63	3.478,45	12,7%
Aragón	1.050,87	4.159,25	15,2%
Cataluña	0,00	1.271,20	4,6%
Comunidad Valenciana	49,79	1.238,78	4,5%
Navarra	262,58	1.302,80	4,7%
Asturias	0,00	589,95	2,1%
La Rioja	0,00	446,62	1,6%
Islas Canarias	28,80	449,83	1,6%
Murcia	0,00	261,96	1,0%
País Vasco	0,00	153,25	0,6%
Extremadura	0,00	39,38	0,1%
Cantabria	0,00	35,30	0,1%
Baleares	0,00	3,68	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>1.720,56</b>	<b>27.445,56</b>	

## Potencia acumulada a 31 de diciembre de 2020



## El último hito: la eólica estuvo cuando tenía que estar

Durante el temporal Filomena la luz no subió porque soplara menos el viento o porque las hidroeléctricas generaran menos electricidad. Los motivos de la subida del precio de la luz fueron otros, relacionados con el mercado y con ciertas maniobras especulativas. Es más, se da la circunstancia de que, durante Filomena, durante los 15 primeros días de enero, la producción renovable fue un 40% superior a la registrada durante el mismo período del año anterior: un 40% superior, según Red Eléctrica de España.

Para que nos hagamos una idea de la gran aportación renovable (y particularmente eólica) de esos días, nada mejor que comparar Filomena con los registros de Red Eléctrica de España de un año antes: los mismos días, pero un año antes.

A saber: el día 8 de enero de 2020 el parque eólico nacional produjo 59 gigavatios hora de electricidad. Pues bien, el 8 de enero de 2021, ese parque generó cuatro veces más: 226 gigavatios hora (GWh). Otro ejemplo: el día 10 de enero de 2020, la eólica española generó 174 GWh. Un año después, el domingo, 10 de enero de 2021, el viento produjo 260 gigas hora. Y uno más: el 12 de enero de 2020 (el 12 de enero del año pasado) el parque eólico nacional produjo 58 gigavatios hora de electricidad. Pues bien, un año después, el martes, 12 de enero de Filomena y 2021, el parque eólico nacional generaba el triple: 173 gigavatios hora.

para aerogeneradores marinos que hay ahora mismo en el mundo son de Marca España: 8 de 34.

Según el estudio, España es además ahora, a día de hoy, líder en plataformas flotantes de acero y sistemas de amarre de acero, y se encuentra en el grupo de cabeza (junto a Francia, Dinamarca, Noruega y Alemania) en palas, torres, plataformas flotantes de hormigón, subestaciones y amarres sintéticos. El sector eólico nacional solo se encontraría en desventaja competitiva con respecto a esas naciones europeas en cables submarinos y góndolas. En lo demás, o no tiene que envidiar, o son otras naciones las que envidian.

## ■ A cero, de momento

Ahora mismo, no hay ningún parque eólico marino flotante de escala comercial en el mundo. Según Javier Sanz, actualmente hay (1) algún proyecto piloto flotante en el entorno de los cincuenta megavatios (50 MW), “pero no son proyectos de escala comercial todavía”; (2) alrededor de medio centenar de proyectos ya identificados en todo el mundo, por valor de más de 11.000 MW (en Francia, Alemania, Japón, Noruega, Portugal, Corea del Sur, España, Reino Unido y Estados Unidos); y (3) ojo al dato, un potencial en la península ibérica, “en un escenario optimista, de 22.000 MW, o la mitad, 11.000, en un escenario menos optimista”.

La eólica de aguas someras, la que “clava” las torres en el fondo, ha triunfado donde el lecho marino se halla a 10, 20, 30, 40, 50 metros de la superficie. Pero, a partir de los 50/60 metros, ya no es rentable instalar aerogeneradores en el mar. Ya no lo es... a menos que sean flotantes... y que las soluciones flotantes sean viables económicamente. Y en esa carrera (la de hacer económicamente viables esas soluciones) están embarcados los 34 desarrolladores (8 en la península ibérica) que ahora mismo compiten por un mercado que todo el mundo sabe multi-multi millonario.

Los costes de la eólica flotante han caído vertiginosamente a lo largo de los últimos años. Hasta el punto de que, según Sanz, en las Islas Canarias la eólica marina flotante ya sería competitiva, porque allí la generación de electricidad con diésel es muy cara a día de hoy. Según el Anuario Energético de Canarias 2018, que es el último publicado (lo fue el pasado mes de julio), el coste de generar un megavatio hora en Canarias en 2018 quedó en 151,71 euros y ahora mismo la eólica marina flotante está en condiciones de ofertar por debajo de esa cantidad. La ventana de oportunidad es, pues, extraordinaria.

Una ventana que mide, según el estudio de EIT InnoEnergy, 95.000 megavatios de capacidad eólica marina flotante potenciales, megavatios además que presentan facto-



Operación y Mantenimiento

**Ingeteam**

READY FOR YOUR CHALLENGES

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

# CUIDANDO LO QUE IMPORTA.

Ingeteam Service es una empresa global que ofrece servicios de operación y mantenimiento en plantas de generación de energía en cualquier lugar del mundo.

Los **más de 17GW** mantenidos en todo el planeta son la mejor muestra de nuestra capacidad para ofrecer las mejores soluciones y para garantizar el mejor servicio por parte de un equipo que cuida lo que verdaderamente importa.

En Ingeteam abordamos cada proyecto con toda la **energía de nuestra imaginación** para ofrecer las mejores respuestas y comprometernos al máximo con nuestros clientes.







## Ahora

Las aguas que rodean la península ibérica ganan profundidad muy aprisa, a diferencia de lo que ocurre en los mares del norte de Europa, donde es posible alejarse de la costa decenas de kilómetros sin que el lecho marino alcance la hondura que alcanza aquí a solo unos centenares de metros de la playa. Ello ha impedido que el sector eólico haya prosperado mar adentro en torno a las costas de España. Porque en aguas profundas la longitud de las torres que sostienen las turbinas eólicas ha de ser mayor (más acero, más dinero) y porque, además, cimentar aerogeneradores al lecho marino es mucho más complejo y así mismo más caro que hacerlo por ejemplo en las aguas someras del mar del Norte o el Báltico. El turismo ha sido la otra gran barrera al despliegue de parques eólicos marinos en torno a las costas de España. El previsible impacto paisajístico de parques eólicos más o menos próximos a la línea de playa, o a la vista de los bañistas, ha resultado disuasorio.

Los mares que bañan las costas del norte de Europa no han tenido esas barreras: sin turismo ni aguas profundas la eólica marina ha prosperado allí como en ningún otro lugar del mundo. Según la asociación europea de la industria eólica, WindEurope, ahora mismo hay mar adentro, frente a las costas del Viejo Continente, 25.000 megavatios de potencia eólica, distribuidos, lejos de España, en aguas territoriales de 12 naciones distintas. En 2020, el año del Covid, el sector ha conectado 2.900 megas (356 aerogeneradores, repartidos en 9 parques marinos). Y las expectativas son más que positivas. Según la AEE, “el marco internacional es claramente favorable para la eólica marina como tecnología clave en el cumplimiento de los objetivos de descarbonización”. El discurso de las agencias internacionales va en sintonía. Según las previsiones de la International Renewable Energy Agency (Irena), para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, la potencia total de eólica marina necesaria a nivel mundial deberá ser de 228 GW en 2030 y de 1.000 GW en 2050.

España no tiene eólica marina en fase comercial (solo prototipos en áreas acotadas para el ensayo, en Canarias, Euskadi y Cantabria), pero España cuenta hoy, como ayer, con 6.000 kilómetros de costa “en los que existe –apuntan desde AEE– recurso eólico estable y abundante”. Cuenta hoy pues con el recurso, como ayer, y cuenta con... una conjunción de factores que hasta ahora no habían coincidido: marco político, capacidad industrial en los dos sectores clave (el eólico propiamente dicho y el naval), soluciones tecnológicas (flotantes) que hasta ayer solo estaban sobre el papel, pero que ahora ya son realidades tangibles, e interés por parte de los inversores (2020 ha sido el año en el que los inversores han puesto sobre la mesa los primeros proyectos marinos flotantes españoles).

Por todo eso, la Asociación Empresarial Eólica cree que el momento es ahora. Porque el sector ya ha desarrollado las soluciones flotantes (plataformas sobre las que instalar los aerogeneradores) que hacen posible alejar la eólica de la costa y el turismo y ganarse allí los muy elevados factores de capacidad que promete la altamar.

res de capacidad muy elevados, que pueden superar la 4.000 horas equivalentes (4.000 horas funcionando a plena potencia, porque el viento mar adentro sopla más que sobre tierra firme, donde los aerogeneradores producen 2.300–2.500 horas de las 8.760 horas que tiene un año). Y España se encuentra muy bien posicionada en la carrera por atrapar esos vientos:

- (1) porque su sector eólico nacional se ha desarrollado de manera extraordinaria (y madurado hacia la excelencia) en tierra firme durante el último cuarto de siglo;
- (2) porque la Marca España ya es todo un referente en eólica marina fija (empresas gallegas, asturianas, vascas y andaluzas llevan ya años produciendo componentes para los parques eólicos marinos del norte de Europa, donde las aguas sí son someras y el sector ha podido crecer, cimentado al lecho marino y sin necesidad de soluciones flotantes);
- (3) España está muy bien posicionada además porque su sector eólico lleva mucho tiempo apostando fuerte por la I+D en general y la flotante en particular (en 2019, el esfuerzo en investigación y desarrollo de la industria eólica española ha alcanzado el 4,19% de su contribución al Producto Interior Bruto, cuando la media en España es del 1,24);
- (4) porque ese esfuerzo encima se está materializando en resultados cada vez más concretos (8 prototipos de los 34 en liza son Marca España, como se apuntaba arriba);

y (5) porque el sector naval tiene claro desde hace mucho tiempo que sus sinergias con la eólica marina son un filón de empleo y riqueza y resulta que el sector naval nacional es también un referente en su gremio a escala global (“uno de los retos a los que nos enfrentamos van a ser las inversiones que hay que hacer en astilleros e instalaciones portuarias, es un sector –ha dicho Sanz– con el que hay que ir de la mano”).

“Las capacidades industriales de los sectores eólico y naval españoles, el interés real de los inversores, y la fuerte reducción de costes convierten al momento actual en una gran oportunidad para explotar el gran potencial de eólica marina existente en nuestro país”. Lo dice la Asociación Empresarial Eólica, que en todo caso alerta: si España no aprueba pronto una Estrategia para el Desarrollo de Eólica Marina, “esta oportunidad se diluirá en favor de otros países europeos que ya se encuentran desarrollando el mercado y disponen de instrumentos de apoyo específicos”.

El Gobierno dice que está en ello. Habrá que ver cuánto tiempo significa eso. ■



trabajamos allí  
donde esté  
SU PROYECTO



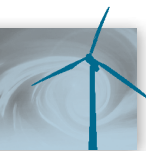
- Estudios de producción eólicos y solares
- Diseño y optimización de instalaciones
- Estudios de Integración en Red y cumplimiento de Grid Codes
- Due Diligence
- Asistencia técnica en proyectos, fase de construcción y O&M
- Verificación de Garantías
- Laboratorio acreditado de ensayos
- Entidad acreditada para estudios y ensayos NTS
- Diseño, ingeniería y optimización de plantas híbridas



BOLIVIA / BRASIL / CHILE / MÉXICO  
PERÚ / RUMANÍA / ESPAÑA  
oficinas y proyectos en más de 50 países

BARLOVENTO  
RECURSOS NATURALES

www.barloventorecursos.com  
brn@barlovento-recursos.com  
+34 941 287 347



EÓLICA

## 10ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

# Del 1 al 5, qué nota pondrías a...

*En marzo de 2012 publicamos la primera encuesta de mantenimiento eólico, en la que los propietarios de parques calificaban el trabajo realizado por tecnólogos y proveedores independientes (ISP). Nunca se había hecho antes en España y nos parecía un estupendo ejercicio de transparencia informativa. En 2016 incorporamos una novedad para que también los mantenedores pusieran nota a los propietarios. Esta es la décima y última edición de la encuesta. Y esperamos que el trabajo periodístico de estos diez años haya servido para valorar el mantenimiento como una parte fundamental del despliegue de todas las tecnologías renovables.*

Luis Merino

Como dijimos cuando iniciamos la encuesta en 2012, esta era la primera vez que se hacía una encuesta de este tipo en España. Aunque en otros países eran habituales. Por ejemplo en Alemania, donde la Asociación Alemana de Energía Eólica (BWE) llevaba años haciendo preguntas muy detalladas a los operadores de parques eólicos sobre la calidad de los servicios de mantenimiento y reparación que prestan los fabricantes de aerogeneradores y las ISP que ofertan estos servicios. Y constataba el hecho de que existe muy poca información al respecto porque a nadie le gusta contar que sus máquinas pasan por el trance de una avería o un funcionamiento deficiente. En definitiva, que nadie suelta prenda, pero todos desearían saber cómo le va la feria al vecino.

En 2016 incorporamos una novedad importante. Si hasta entonces eran los propietarios de parques los que ponían nota a los mantenedores –tecnólogos o ISP–, por primera vez, los que hacen mantenimiento también calificaron a los propietarios. Las dos encuestas cruzadas desvelaban lo que piensan unos de otros y, probablemente, en estos años han aportado luces para seguir mejorando una de las tareas claves para el sector eólico en nuestro país.

### ■ Las limitaciones de la encuesta

Conviene insistir en algo que no hemos dejado de repetir estos años: esta es una encuesta con limitaciones. Que están ligadas, básicamente, al tamaño de la muestra, muy pequeña en nuestro país, comparada por ejemplo con los cientos de pequeños propietarios que responden el cuestionario de la BWE. Lo que no resta valor al ejercicio periodístico de una encuesta cruzada que implica ver cómo los propietarios de parques ven a los mantenedores y cómo estos valoran a los primeros.

La encuesta de 2021 se ha enviado a 15 propietarios de parques. Han respondido 11, que han valorado las tareas de mantenimiento

realizadas por tecnólogos y proveedores independientes de servicios (ISP). Esos 11 propietarios suman el 70% de la potencia eólica instalada en España, lo que da idea de la representatividad del estudio. La segunda encuesta se ha enviado a 20 fabricantes de aerogeneradores e ISP. Y ha sido respondida por 12 empresas. Los encuestados saben que se trata de una encuesta anónima que preserva la confidencialidad de las compañías que responden y las calificaciones que dan.

Un dato que debe ser tenido en cuenta es que las empresas que aparecen valoradas, ya sean propietarios, fabricantes o ISP, lo han sido al menos por dos encuestados. Es la única manera de asegurar una cierta equidad en las respuestas, toda vez que algunas compañías han integrado a tecnólogos y proveedores independientes en sus estructuras. A los que, previsiblemente, no van a otorgar malas notas.

Lógicamente, los datos que mejor reflejan la realidad son los de aquellas empresas que más número de valoraciones reciben. En el caso de los tecnólogos destacan Siemens Gamesa y Vestas. Entre las ISP, Ingeteam, GdES e IMFUTURE. Y por último, entre los propietarios de parques, disponemos de más datos de Iberdrola, Acciona, EDPR, Endesa y Naturgy. Por tanto, podemos decir que la valoración de estas empresas se ajusta más a la percepción real. Más, sin duda, que las que tienen menos número de valoraciones.

Con esta décima edición concluye la serie que hemos dedicado a la encuesta de mantenimiento de parques eólicos. En estos años ha nacido la Asociación de Empresas de Mantenimiento de Energías Renovables–Aemer (lo hizo en abril de 2015), y el próximo mes de diciembre se celebrará en Zaragoza la feria ExpoFimer, “la primera feria europea multitecnología donde la operación y el mantenimiento (O&M) es el elemento clave”, explican sus organizadores. Algo que en esta revista entendimos hace tiempo. Y que seguiremos apoyando en el futuro con nuevos contenidos. ■

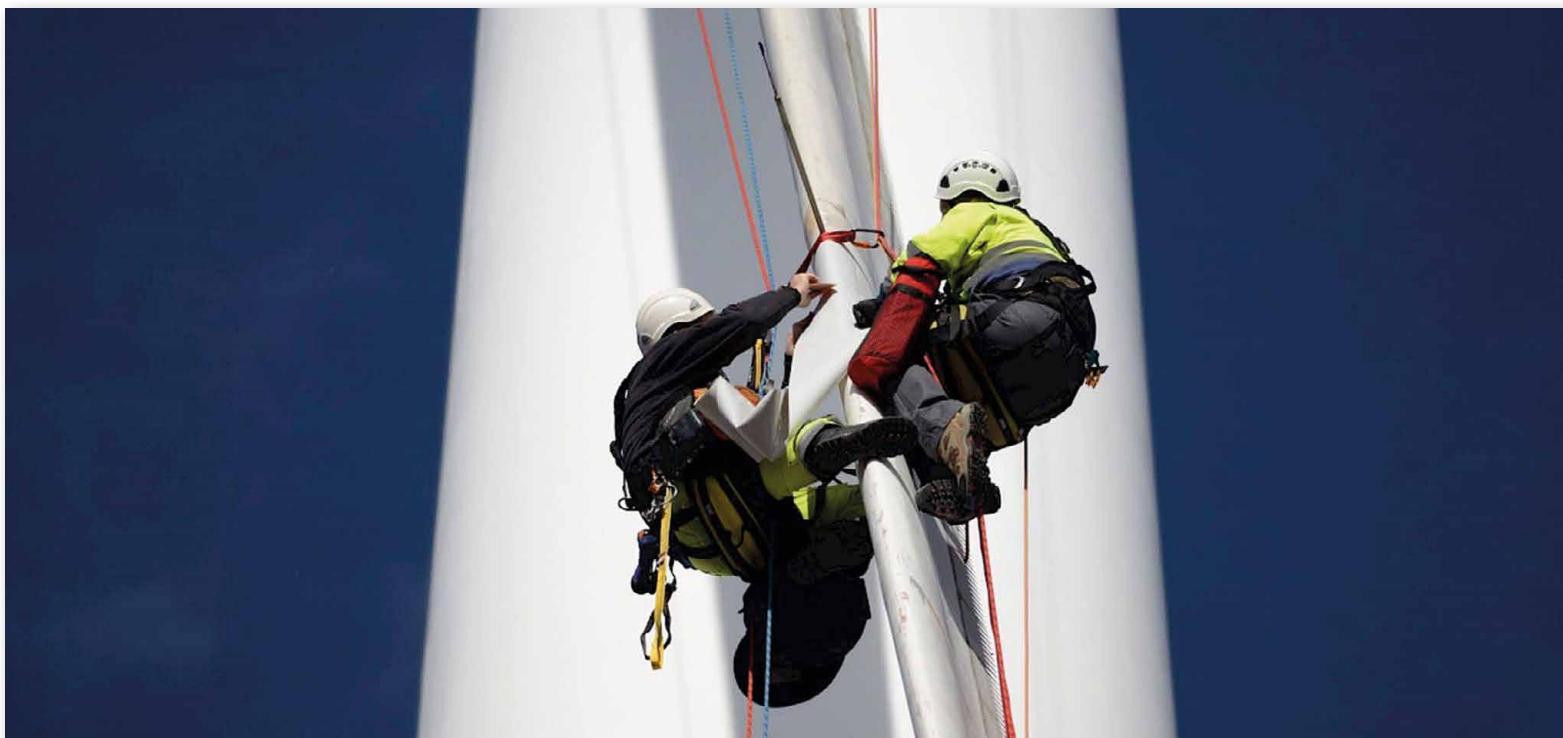


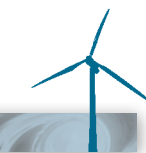
# 10ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

## Fabricantes de aerogeneradores

La encuesta se ha enviado a 15 empresas propietarias de parques eólicos y han respondido 11. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 5 fabricantes de aerogeneradores y 11 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas y la media obtenida en años anteriores para ver la evolución. Además, se incluye la suma final de puntos de todas las empresas valoradas.

EMPRESAS	Siemens Gamesa	Vestas	GE	Nordex	Enercon	Media 2021	Media 2018	Media 2015
<b>■ MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>								
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	3	4	4	4	4	<b>3,8</b>	3,2	3,3
2. Calidad del trabajo realizado	3	4	3	3	4	<b>3,4</b>	3,2	3
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	2	3	3	3	3	<b>2,8</b>	2,2	2,6
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	4	3	3	3	<b>3,2</b>	2,4	2,4
<b>■ REPARACIONES NO PROGRAMADAS</b>								
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	3	4	3	4	3	<b>3,4</b>	2,8	2,1
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	3	4	3	3	3	<b>3,2</b>	2,6	2,6
7. Calidad del trabajo realizado	3	4	3	3	4	<b>3,4</b>	3,2	3,1
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	3	3	3	3	3	<b>3</b>	2,8	2,3
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	4	3	3	3	<b>3,2</b>	2,6	2,4
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	2	3	3	2	2	<b>2,4</b>	2	1,6
<b>■ SERVICIOS EXTRAORDINARIOS</b>								
11. Mejoras no solicitadas	3	3	3	3	3	<b>3</b>	2,8	2,7
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	3	4	3	3	4	<b>3,4</b>	3,6	3,7
13. Disponibilidad de información técnica	3	3	3	3	3	<b>3</b>	2,4	1,7
<b>■ OTRAS CUESTIONES</b>								
14. ¿Los aerogeneradores se comportan conforme a lo esperado?	3	4	3	3	4	<b>3,4</b>	3,6	3,3
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>46</b>			



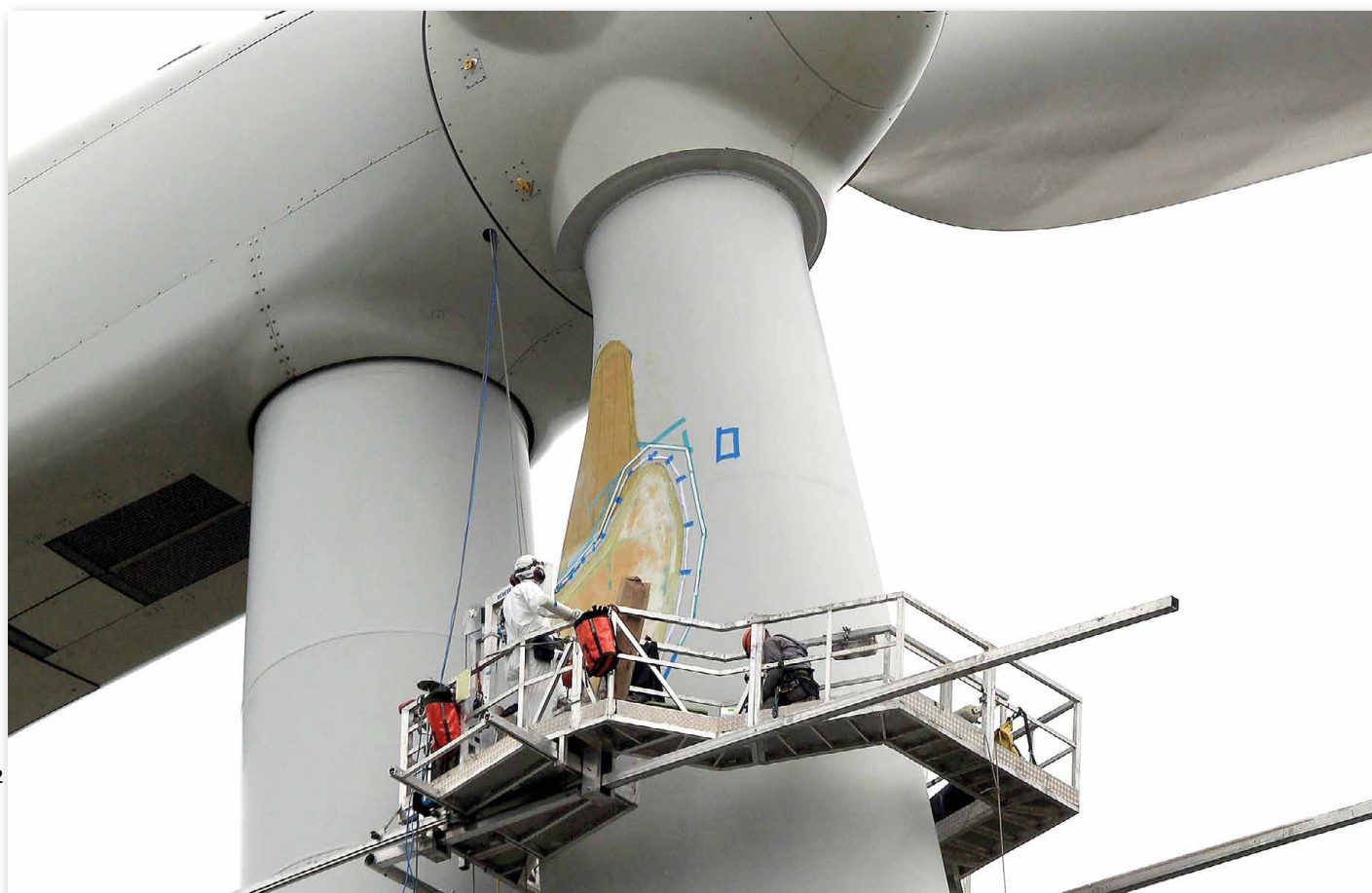


# 10ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

## ■ Proveedores independientes

La encuesta se ha enviado a 15 empresas propietarias de parques eólicos y han respondido 11. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 5 fabricantes de aerogeneradores y 11 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas y la media obtenida en años anteriores para ver la evolución. Además, se incluye la suma final de puntos de todas las empresas valoradas.

EMPRESAS	ATM España	Deutsche Windtechnik	EROM	GdES	GES	IMFuture	Ingeteam	MESA	Santos Maq. Eléctrica	Tamoin	Ynfiniti	M2021	M2018	M2015
<b>■ MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>														
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3,7	4	3,7
2. Calidad del trabajo realizado	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3,5	3,9	3,1
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3,5	3,7	3,1
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3,5	3,6	3,4
<b>■ REPARACIONES NO PROGRAMADAS</b>														
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3,8	4,1	4
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3,4	4,1	3,4
7. Calidad del trabajo realizado	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3,5	3,8	3,6
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3,5	3,6	3,3
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3,7	3,8	3,6
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3,5	3,8	3,1
<b>■ SERVICIOS EXTRAORDINARIOS</b>														
11. Mejoras no solicitadas	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3,5	3,1	3
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3,7	3,7	3,4
13. Disponibilidad de información técnica	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3,5	3,7	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>51</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>51</b>	<b>42</b>			





# 10ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

## ■ Propietarios

La encuesta se ha enviado a 20 empresas, fabricantes de aerogeneradores e ISP que realizan tareas de mantenimiento de parques eólicos y han respondido 12. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que estas empresas hacen sobre la actitud de los propietarios a la hora de plantearse las tareas de mantenimiento de sus parques. Se pone nota a 13 empresas que suman la mayor parte de la potencia eólica instalada en España. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos empresas. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas. Además, se incluye la suma final de puntos de las empresas valoradas.

EMPRESAS	Acciona	EDPR	Endesa	Enerfin	ENHOL	Exus	Iberdrola	MoEbro	Naturgy	Plenium	Renovalia	RWE-Innogy	Viesgo	M2021	M2018	M2016
<b>■ METODOLOGÍA DE TRABAJO/COMUNICACIÓN</b>																
1. Seguimiento directo y continuo de las instalaciones	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	<b>3,7</b>	4,1	4
2. Implicación en las tareas en campo	4	3	4	3	3	4	3	5	3	3	3	3	3	<b>3,4</b>	3,8	3,4
3. Comunicación en contratos. Accesibilidad para el intercambio de información	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	<b>3,4</b>	3,6	3,8
4. Criterios de trabajo definidos y claros	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	<b>3,4</b>	3,5	3,5
<b>■ PERFIL</b>																
5. Capacidad técnica de la empresa propietaria para entender la situación y plantear soluciones	4	4	4	4	3	3	4	5	3	3	3	4	3	<b>3,6</b>	3,7	4,1
6. Capacidad de gestión y organizativa	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	<b>3,7</b>	3,7	3,8
7. Actitud positiva a nuevas propuestas, innovación: predictivo, alargamiento vida útil	4	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	<b>3,8</b>	3,3	3,6
<b>■ ESTRATEGIA DE O&amp;M</b>																
8. Estrategia definida	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	<b>3,5</b>	3,9	4,1
9. Apertura a ISP vs OEM (ISP versus fabricante de equipos original)	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	<b>3,6</b>	3,3	3,5
10. Duración y estabilidad de contratos	4	4	3	3	3	4	3	5	3	3	3	4	3	<b>3,5</b>	3,5	3,5
11. Comunicación clara de necesidades al proveedor	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	<b>3,5</b>	3,6	3,8
<b>■ CRITERIOS DE SELECCIÓN A LA HORA DE CONTRATAR O&amp;M</b>																
12. Precio	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	<b>4</b>	4,3	4
13. Conocimiento/Experiencia	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	<b>3,5</b>	3,6	3,7
14. Certificaciones (Calidad, Medio Ambiente...)	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	<b>3,2</b>	3,7	3,6
<b>■ SISTEMAS DE GESTIÓN/FORMACIÓN</b>																
15. Prevención de riesgos laborales, implicación, criterios propios, seguimiento, medición	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	<b>3,8</b>	4,1	4,2
16. Calidad, implicación, criterios propios, seguimiento, medición	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	<b>3,4</b>	3,5	3,6
17. Criterios propios de formación	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	<b>3,1</b>	3,2	3,2
18. Conocimientos de estándares internacionales	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	<b>3,7</b>	3,8	3,1
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>69</b>	<b>59</b>			





EÓLICA

# La eólica sigue avanzado en el mundo, con pandemia o sin ella

*Nada parece detener el avance de la energía del viento. A pesar de las limitaciones derivadas de la pandemia, que ha generado retrasos en la entrega de pedidos y subastas canceladas o pospuestas, la cifra instalada en eólica en 2020 batió un nuevo récord: 82,3 GW de nueva capacidad añadida en todo el mundo, según las primeras estimaciones (las definitivas se conocerán a finales de este mes), lo que representa un crecimiento interanual del 36%. Más de la mitad se instaló en China, la gran protagonista del año. En Europa, las cosas han ido peor: añadió 14,7 GW de nuevos parques eólicos, un 19% menos de lo esperado, y no por culpa del coronavirus. El responsable ha sido, fundamentalmente, el retraso en la concesión de permisos.*

Pepa Mosquera

**E**mpecemos por los datos buenos, que en el caso de Europa los aporta, sobre todo, la eólica marina. En 2020 Debe decir: se invirtieron nada menos que 26.300 millones de euros en esta tecnología, según la asociación WindEurope. Esta inversión financiará 7,1 GW de nueva eólica *offshore* que se construirán en los próximos años y que se sumarán a la edificada en 2020: 2,9 GW de eólica en el mar, cifra que coincide con las previsiones de WindEurope anteriores a la Covid. La UE tiene ya instalados 25 GW de capacidad eólica marina y proyecta 300 GW para 2050, con Reino Unido, los Países Bajos, Alemania y Francia como grandes protagonistas.

“Los 26.000 millones de euros de nuevas inversiones en 2020 son un enorme voto de confianza en la eólica marina. Los inversores ven que esta tecnología es barata, fiable y resistente, y que los gobiernos quieren más de ella. Estas inversiones crearán empleo y crecimiento”, afirma Giles Dickson, director general de la asociación eólica europea. “Cada nueva turbina eólica marina genera 15 millones de euros de actividad económica. Esperamos que las 77.000 personas que trabajan actualmente en la eólica marina en Europa sean 200.000 en 2030”, añade.

El reparto los megavatios instalados en el mar en 2020 se distribuye en nueve parques de cinco países. Holanda conectó 1.493 MW y completó el desarrollo de la zona eólica de Borssele. Bélgica conectó 706 MW, el Reino Unido 483 MW y Alemania 219 MW. Portugal completó la instalación de un parque eólico marino flotante, cofinanciado por el programa NER300 de la UE.

De esta manera, Europa cuenta ahora con 116 parques eólicos marinos repartidos en aguas de 12 países. El 40% de la capacidad está en el Reino Unido. Pero están entrando en escena nuevos actores. Francia se prepara para desarrollar 1 GW antes de 2023 y está planeando otros cuatro pequeños parques eólicos marinos flotantes, que se sumarán al licitado este mismo año, en su caso de gran tamaño.

Polonia es otro país que da un paso hacia adelante. Tras aprobar el año pasado una histórica Ley de Energía Eólica Marina, aspira a tener 28 GW de eólica *offshore* para 2050. Estonia, Lituania y Letonia tienen también proyectos para impulsar esta tecnología, al igual que Grecia, que está a punto de adoptar planes específicos. Irlanda y España (ver reportaje en pag. 24) son otros países que están preparándose para entrar en el sector gracias, fundamentalmente, al rápido avance de la eólica marina flotante. En este desarrollo tiene también mucho que ver



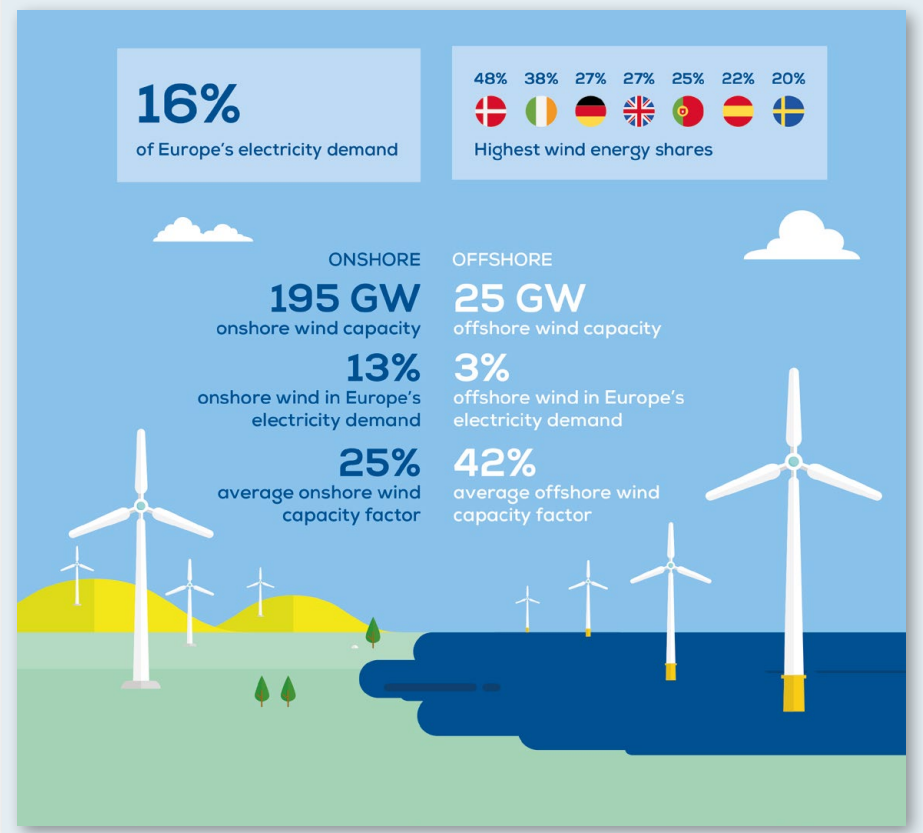


la Estrategia de Energías Renovables en el Mar (ORES) que la Comisión Europea presentó el año pasado y en la que se traza el marco normativo para la expansión del desarrollo de la energía eólica marina fijándose un objetivo de 300 GW para 2050, 25 veces más de la capacidad que tiene la UE en la actualidad.

El director general de WindEurope valora también muy positivamente que muchos países se hayan comprometido con los Contratos por Diferencia (CfD) como modelo de financiación de la eólica marina. “Es barato para los gobiernos: pagan y recuperan en función de los precios del mercado”, explica. “Además, reduce considerablemente los costes de financiación, lo que se traduce en facturas más bajas para los consumidores de energía. El Reino Unido, Dinamarca, Polonia, Francia, Irlanda y Lituania van a utilizar los CfD. Y Alemania ha abandonado sus planes erróneos de introducir un sistema muy diferente”, añade.

2020 fue testigo, asimismo, de la firma de seis grandes acuerdos de compra de energía (PPA) a partir de la energía eólica marina en Europa, con protagonistas de diferentes sectores industriales y grandes compradores corporativos, como Nestlé, Amazon, Deutsche Bahn, Borealis e Ineos. Para mantener ese impulso Dickson afirma que “ahora necesitamos un marco legislativo completo para los proyec-

## European wind energy generation 2020



**dtbird**<sup>®</sup>  
AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION

**KEEP  
THEM  
MOVING**

DTBird<sup>®</sup>, a self-working System for Bird Monitoring and Mortality Mitigation at Wind Turbines:

- ▶ +300 Installations in 14 countries
- ▶ On&Offshore
- ▶ Learn more at [www.dtbird.com](http://www.dtbird.com)

**WORLDWIDE LEADERS IN BIRD & BAT PROTECTION**

tos híbridos de energía eólica marina, una mejor planificación del espacio marítimo y unos procedimientos de autorización más ágiles para liberar todo el potencial de la energía eólica marina europea”.

### ■ Un 74% más en pedidos

Siguiendo con los datos positivos, la pandemia tampoco ha frenado los pedidos de aerogeneradores. De hecho, ha ocurrido todo lo contrario ya que los pedidos aumentaron nada menos que un 74% en 2020 en Europa, hasta alcanzar la cifra récord de 15 GW. Según WindEurope, los países europeos hicieron un total de 104 pedidos de turbinas eólicas en 2020. De ellos, 8,2 GW fueron de aerogeneradores para instalar en tierra, lo que supone un aumento del 13% en comparación con 2019. Los pedidos de máquinas marinas se multiplicaron por seis en comparación con el año anterior, hasta alcanzar los 6,4 GW.

Estos pedidos fueron realizados por 19 países diferentes a lo largo de todo el año. Reino Unido fue el que más capacidad solicitó, con 4,4 GW, seguido de Holanda, con 2,4 GW; sobre todo para instalar en el mar en ambos casos. Suecia se sitúa en tercer lugar, con 1,4 GW en pedidos, en su caso *onshore*. Francia y Alemania son los otros países que han encargado una cantidad importante de turbinas para alta mar,

si bien menos que en años anteriores. En cuanto a fabricantes, Vestas acaparó el 30% de los pedidos, seguida de Siemes Gamesa, con el 27%.

La tecnología eólica sigue, además, creciendo. El tamaño medio de las turbinas *onshore* ordenadas en 2020 fue de 4,2 MW (con pedidos que superaron los 5 MW de capacidad unitaria) y el de las marinas, de 10,4 MW (algunas por encima de los 13 MW). La tecnología de generación más solicitada ha sido DFIG (Generadores Eléctricos Doblemente Alimentados, capaces de controlar el flujo de potencia bidireccionalmente entre el rotor de la máquina y la red eléctrica), que se alzó con el primer puesto.

Todos estos datos están recogidos en el informe Wind Turbine Order Monitoring 2020 de WindEurope, que ofrece detalles adicionales sobre los modelos de turbinas solicitados y otras especificaciones. El Informe puntualiza que muchas de las máquinas pedidas aún no se han construido, pero estas cifras son una muestra de las capacidades de los aerogeneradores que probablemente se incorporarán en 2021 y más adelante. Es una especie de anticipo de lo que cabe esperar en términos de futuras instalaciones.

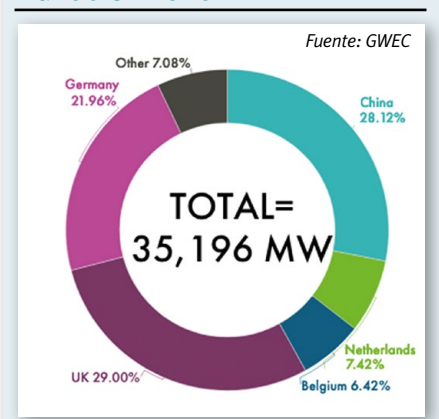
### ■ Crecimiento insuficiente para cumplir con el clima

Este avance es, sin embargo, insuficiente para que Europa cumpla con el Green Deal. Según las estadísticas definitivas sobre 2020, publicadas por WindEurope el 25 de febrero, el año pasado Europa sumó 14,7 GW de nuevos parques eólicos, un 19% menos de lo que se esperaba antes del Covid, con un 80% de la nueva capacidad en eólica terrestre. En conjunto, la UE de los 27 añadió 10,5 GW de nueva capacidad. Todas estas máquinas generaron electricidad suficiente para atender el 16% de la demanda europea, si bien en algunos países el ratio fue mucho más alto: en Dinamarca, fue del 48%; en Alemania y Reino Unido, del 27%; en Portugal, del 25%; y en España, del 22%.

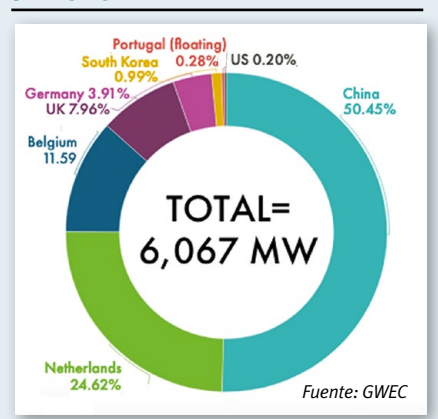
WindEurope estima que Europa añadirá otros 105 GW de capacidad eólica en los próximos cinco años, más del 70% en tierra, que se sumarán a los 220 GW eólicos ya disponibles. Pero esta cifra está por debajo del ritmo necesario para cumplir con el Pacto Verde y la neutralidad climática. Desde la asociación explican que la tendencia actual es añadir cada año 15 GW, cuando para cumplir con el objetivo marcado para las renovables habría que instalar 18 GW anuales hasta 2030. Para lograr reducir un 55% las emisiones al final de la década, como se ha establecido, habría que ir aún más rápido y añadir cada año 27 GW.

Se podría pensar que el coronavirus ha sido lo que ha parado el crecimiento de la eólica en la UE, pero la realidad es otra. El freno viene de la concesión de permisos. Desde WindEurope dicen que las normas y los procedimientos de autorización son demasiado complejos y las administraciones públicas, a todos los niveles, no emplean a suficientes personas para tramitar las solicitudes de permisos. El resultado es que se tarda demasiado en obtener las licencias para los nuevos proyectos, las decisiones sobre los permisos se impugnan en los tribunales y los promotores se ven disuadidos de llevar a

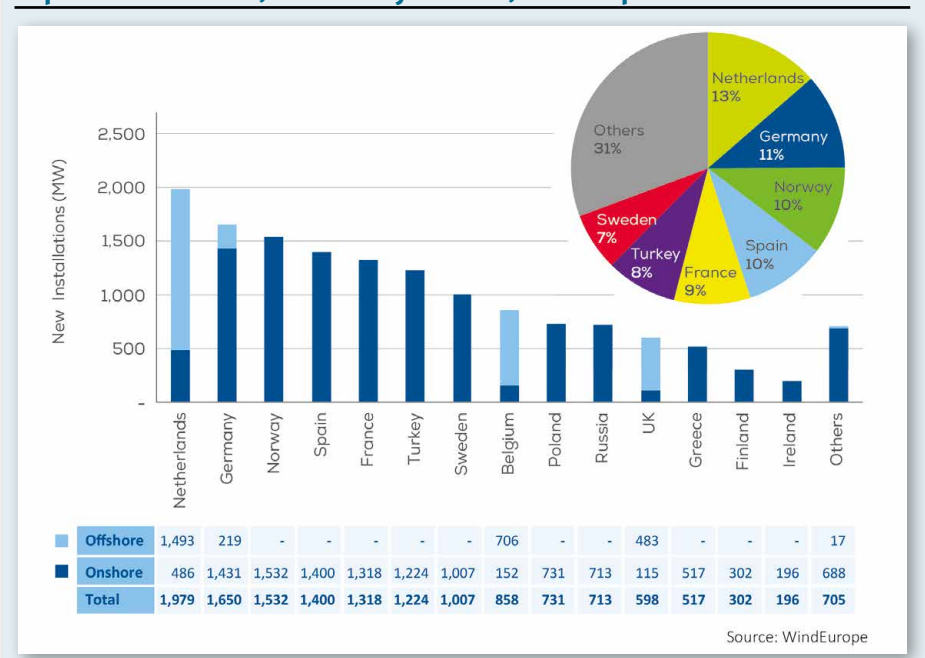
#### Offshore acumulado en el mundo en 2020



#### Offshore añadido en el mundo en 2020



#### Capacidad añadida, terrestre y marina, en Europa en 2020





# MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...

cabo nuevos proyectos por los riesgos y los costes que conllevan. “Los gobiernos deben tomar medidas urgentes para solucionar este problema”, afirman desde la asociación eólica europea.

A ello se suma el número de aerogeneradores que llegan al final de su vida útil, cada vez mayor. En 2020, Europa desmanteló 388 MW de energía eólica. En los próximos cinco años, habrá 38 GW de parques eólicos que cumplirán 20 años de funcionamiento y deberán decidir su futuro: repotenciación, prolongación de la vida útil o desmantelamiento total. Muchos de los parques que ya han llegado a su fin están siendo repotenciados, pero, según WindEurope, no son suficientes, y pone el ejemplo de Austria, donde los obstáculos a la repotenciación han hecho que el país termine 2020 con menos capacidad eólica de la que tenía a principios de año.

Otro aspecto destacado por WindEurope es el relativo freno de la eólica en Alemania, durante mucho tiempo su principal motor. El año pasado sólo instaló 1,65 GW, su cifra más baja en una década. En este país, muchas de las subastas de energía eólica no tuvieron suficiente participación, si bien el número de nuevos permisos para parques eólicos aumentó el año pasado. De acuerdo con la asociación europea, esto sugiere que se avecina una recuperación, lo que no impide que Alemania siga estando muy lejos de lo que necesita instalar para cumplir sus objetivos en materia de energías renovables.

## ■ Preocupación en otros sectores

A las principales industrias manufactureras de Europa también les preocupa que la eólica crezca por debajo de lo esperado, ya que buscan en esta tecnología un apoyo a sus objetivos de descarbonización. Es el caso de la siderurgia y la industria química, dos sectores que consumen mucha energía y quieren más parques eólicos para ayudar a electrificar sus procesos o para alimentarlos con hidrógeno renovable.

“Su competitividad depende de una cantidad adecuada de energía eólica asequible”, afirman desde WindEurope. Lo corrobora Marco Mensink, director general del Consejo Europeo de la Industria Química (Cefic), quien asegura que la electricidad renovable, incluida la eólica, es una piedra angular en la descarbonización de la industria química en Europa: “Simplemente la necesitamos, la necesitamos a un precio competitivo y necesitamos más, tanto para la electrificación directa como para cumplir nuestro papel central en la economía del hidrógeno. Las nuevas cifras de WindEurope revelan claramente un problema en el suministro futuro, ya que no se añade suficiente capacidad”.

“La energía eólica y el acero forman ya hoy un ecosistema crítico en Europa y lo harán aún más en el camino de Europa hacia la neutralidad del carbono y la circularidad”, dice, por su parte, Axel Eggert, director general de la asociación europea del acero (EUROFER). “Nuestra industria está ansiosa por suministrar a sus clientes, incluida la industria eólica, no solo acero 100% reciclable y perfectamente circular, sino también acero neutro en emisiones de CO<sub>2</sub>. Para ello, necesitamos que la eólica ayude a proporcionar los 400 TWh de electricidad que nuestra industria necesita para 2050, una cantidad comparable al consumo eléctrico de Francia.”

## ■ Las cifras del gigante

El Consejo Mundial de la Energía Eólica (GWEC) publicará el 25 de marzo su Informe sobre el desarrollo de la eólica en 2020 a nivel global, pero ya podemos adelantar algunos datos. Por lo pronto, GWEC confirma que el sector eólico mundial demostró una increíble resistencia frente a la pandemia, con el sector *offshore* –que ya tuvo en 2019 un año magnífico– como el más robusto. Según BloombergNEF, este sector atrajo la friolera de 50.000 millones de dólares en inversiones durante 2020, un nuevo récord para la industria. Su expansión está liderada por un crecimiento exponencial en la región de Asia-Pacífico y un crecimiento continuado en Europa, si bien Estados Unidos empieza a pisar fuerte y promete convertirse en un mercado cada vez



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

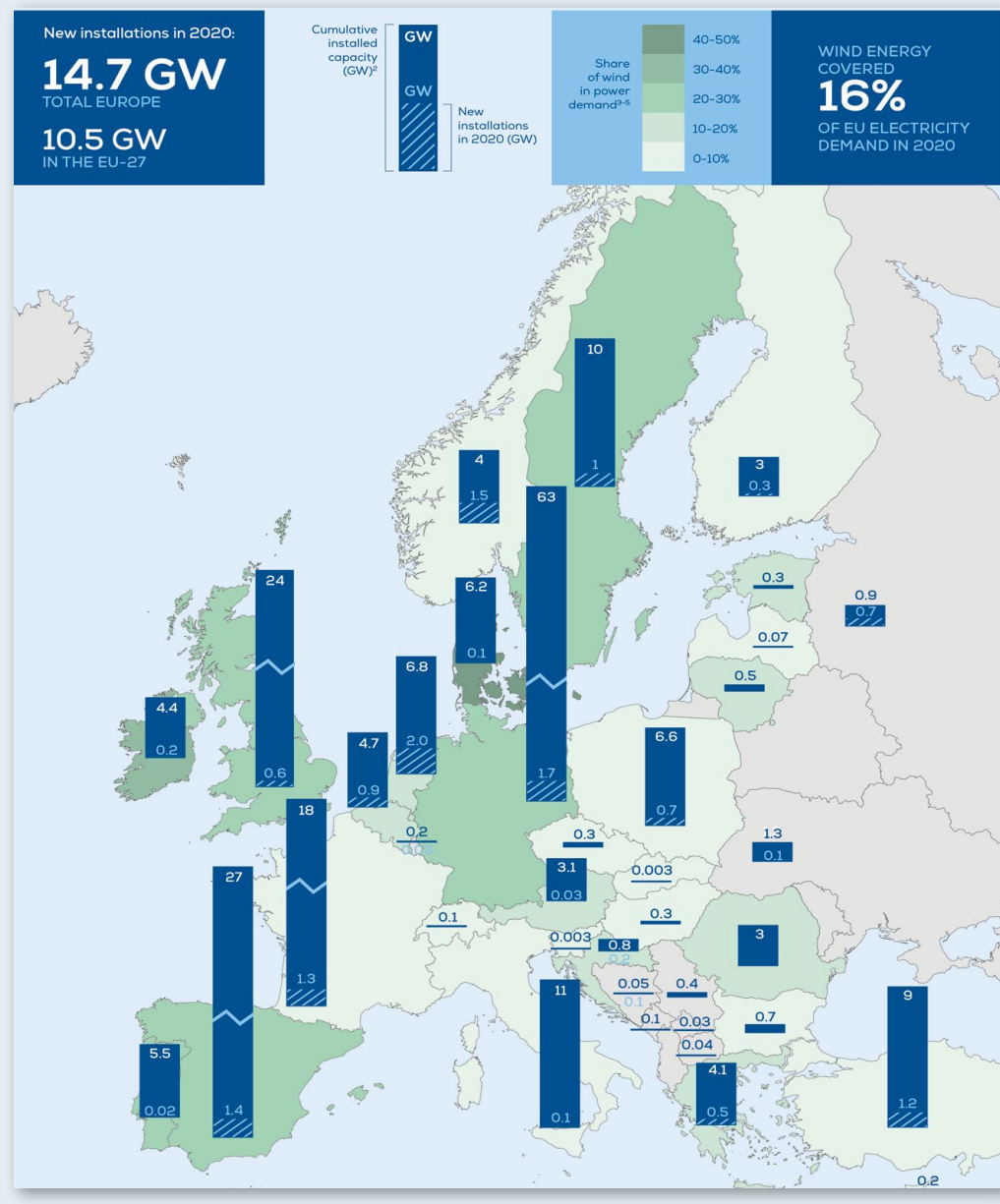
www.santosmaquinaria.es

Desde **1967**



# EÓLICA

## Mapa de la eólica en Europa en 2020



## European wind energy generation 2020



más importante para la eólica en el mar a partir de 2025.

Pero ningún país destaca tanto como China. Las cifras de nueva capacidad eólica en 2020 en el gigante asiático, publicadas a mediados de enero por la Administración Nacional de Energía (NEA), son realmente formidables. La NEA anunció que el año pasado se instalaron nada menos que 71,7 GW de nueva capacidad eólica en el país. Hay que matizar, no obstante, que esta cifra representa la capacidad total conectada a la red en China en 2020, y no necesariamente el año en que se instalaron los aerogeneradores. Según la Asociación China de Energía Eólica (CWEA) 26,3 GW de la eólica instalada a finales de 2019 estaba realmente conectada a la red en 2020, por lo que esta capacidad se incluyó en las cifras de 2020 de la NEA. Excluyendo este volumen latente, la nueva capacidad de energía eólica conectada a la red para 2020 en China ascendería a 45,4 GW. Una cifra que sigue siendo un logro monumental, casi equivalente a toda la capacidad mundial instalada en 2018.

Aunque los datos definitivos sobre 2020 aún no están disponibles, otros mercados de la región Asia-Pacífico, como Taiwán, India, Corea del Sur, Japón y Vietnam, también desempeñan un papel cada vez más importante a la hora de impulsar el crecimiento de la energía eólica en esta zona del mundo. En África y Oriente Medio, donde se instalaron casi 1.000 MW de energía eólica en 2019, las previsiones son que la capacidad aumente en 10.732 MW en los próximos cinco años, impulsada por las instalaciones de parques eólicos en Sudáfrica (3,3 GW), Egipto (1,8 GW), Marruecos (1,2 GW) y Arabia Saudí (1,2 GW). Ahora bien, el potencial es muchísimo mayor. Según un estudio de la Corporación Financiera Mundial (CFI), sólo el continente africano tiene un potencial técnico de energía eólica de más de 59.000 GW, suficiente para satisfacer 250 veces la demanda energética de todo el continente.

América del Norte, Central y del Sur, junto con el Caribe, instalaron más de 13 GW de capaci-



dad de energía eólica en 2019 y han tenido un crecimiento aún más fuerte en 2020, impulsado sobre todo por Estados Unidos, el segundo mercado eólico terrestre más grande del mundo. Aquí, ni cuatro años de Trump ni uno de pandemia han logrado hacer mella en el sector eólico estadounidense, que instaló durante los nueve primeros meses de 2020 un 72% más de capacidad eólica de la que instaló durante el mismo período del año anterior. Ahora mismo, según los datos de la American Wind Energy Association (AWEA), en Estados Unidos hay 111.808 megavatios de potencia eólica instalados, capacidad suficiente como para atender la demanda de 34 millones de hogares americanos.

El viento sopla también a favor de la energía eólica en América Latina. Los líderes en atraer inversión hasta el momento han sido Brasil, Chile y México, mientras que Argentina ofrece una de las mayores superficies con potencial eólico sin explotar en el mundo. GWEC prevé que el subcontinente duplicará probablemente su capacidad eólica instalada para 2022, alcanzando un total de 34,1GW, frente a los 17,9GW actuales, con el crecimiento liderado por Argentina y México, donde –si lo permite el actual presidente, Andrés López Obrador– entrarán en funcionamiento los proyectos adjudicados en las últimas subastas.

### ■ Remontada a través de las subastas

Según GWEC, el aumento de la eólica en 2020, logrado fundamentalmente en China, lo convierte en año récord para esta tecnología, con una estimación de 82,3 GW de nueva capacidad añadida en todo el mundo, lo que representa un crecimiento interanual del 36%.

Respecto al papel que las nuevas subastas han tenido en ello, GWEC Market Intelligence señala que mientras que en la primera mitad de 2020 se pospusieron o cancelaron subastas debido a las res-

tricciones derivadas del Covid, el sector se recuperó con vigor en la segunda mitad del año. Así, en el segundo semestre de 2020 se adjudicaron casi 30 GW de nueva capacidad eólica, lo que supone un ligero aumento en comparación con los 28 GW adjudicados en el mismo período de 2019. “Este aumento es una clara señal de que la industria está de nuevo en marcha y comprometida con la construcción de la cartera global de proyectos de energía eólica”, aseguran desde la patronal. En total, se subastaron casi 35 GW de nueva capacidad eólica en todo el mundo el año pasado, un 26,5% menos que en 2019.

China se sitúa de nuevo a la cabeza: representó el 67% de la capacidad mundial de energía eólica subastada y adjudicada en 2020. Otros ocho países adjudicaron nueva capacidad eólica en el segundo semestre de 2020: India (2,2 GW), Alemania (1,5 GW), Polonia (900 MW), Países Bajos (759 MW) Irlanda (479 MW), Grecia (472 MW), Francia (258 MW) y Ecuador (110 MW). Brasil, Chile y EEUU, que cancelaron o pospusieron sus subastas en 2020 debido a la crisis, las han reprogramado para que tengan lugar en 2021.

GWEC califica de alentador este crecimiento pero, como en el caso de WindEurope, advierte que para alcanzar los objetivos de descarbonización establecidos en el Acuerdo de París hay que avanzar más deprisa. La asociación mundial de energía eólica estima que es necesario instalar alrededor de 180 GW de nueva capacidad eólica cada año de aquí a 2050. “Esto significa que todavía estamos arañando la superficie de los niveles de instalación anual que necesitamos para lograr ser neutros en emisiones”, concluye.

### ■ Más información:

→ [www.windeurope.org](http://www.windeurope.org)  
→ [www.gwec.net](http://www.gwec.net)

## Repuestos y materiales de reparación para turbinas eólicas y palas.

Todo directamente en un mismo canal de suministro.

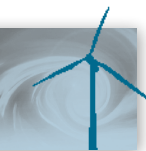
Como distribuidor especializado en el sector, suministramos a nivel internacional productos de las principales marcas y tecnologías del mercado para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores y palas.

**Contáctenos:**

[info@windsourcing.com](mailto:info@windsourcing.com)

+49 (0)40 98 76 88 00

 **WIND**  
SOURCING.COM



# La eólica se hace fuerte en casi todo el continente

*El continente americano es una de las regiones de más rápido crecimiento para las instalaciones de energía eólica a nivel mundial, con un considerable aumento de los parques, aún a pesar de los impactos del Covid-19. El gran aporte viene del gigante Estados Unidos, pero no debe descartarse la presencia de Brasil, Canadá, Argentina y Chile.*

Luis Ini



## ■ Argentina

Producto del gran crecimiento e impulso dados a las renovables durante la anterior administración del país, la eólica se ha significado como la tecnología más extendida, de mayor potencia instalada y de mayor aporte por generación entre las energías limpias, sin contar las grandes centrales hidroeléctricas.

Durante el pasado año, 17 fueron los proyectos eólicos que entraron en operaciones. En los últimos seis meses la eólica se ha hecho cargo por sí sola de casi el 9 % del cubrimiento de la demanda eléctrica. De hecho, la generación eólica se expandió fuertemente en 2020, al crecer un 88 % respecto al año anterior, con un total de producción de 9,4 TWh. Esta tecnología ha representado durante el año pasado el 70 % del total, con picos cercanos al 80 %.

En conjunto, hay instalados en el país cerca de 70 parques, que suman poco más de 3 GW de capacidad, prácticamente la mitad en proyectos desarrollados en la Patagonia, en el sur del país, zona de vientos fuertes y constantes. Tampoco es menor la capacidad que aloja la provincia de Buenos Aires, con más de 1 GW. En construcción hay cerca de 25 proyectos, que una vez operativos aportarán 1,5 GW a la matriz energética del país.



## ■ Bolivia

Es verdad que el aporte de la eólica en el país andino no es muy significativa, con 27 MW instalados, provenientes de Qollpana I (3 MW) y II (24 MW), que producen entre en 1 % y 2% de

la generación eléctrica. La buena noticia es que existen tres parques en construcción muy cercanos a entrar en operaciones: Warnes I (14,4 MW), San Julián (39,6 MW) y El Dorado (54 MW), todos en el centro del territorio boliviano, y que en conjunto completan 108 MW.

Están en estudio Qollpana III (54 MW), Warnes II (21 MW) y La Ventolera (24 MW).



## ■ Brasil

El gigante de América del Sur lo es también en capacidad eólica, más de 18 GW a partir de casi 700 parques en operación, cifras a las que en no muy lejana fecha habrá de agregársele los casi 3,5 GW que están en construcción. Por todo esto no debe sorprender que Brasil esté entre los 8 países del mundo de mayor capacidad instalada en esta tecnología, el único de la región sudamericana en ese selecto grupo. La previsión de ABEEólica, la asociación que nuclea al sector, es que, para 2024, si se consideran sólo las subastas ya realizadas, habrá alrededor de 28 GW eólicos operativos. Una década atrás, la capacidad instalada era de menos de 1 GW.

Los parques eólicos representan ahora casi el 10 % de la capacidad total instalada del país.

Durante 2020, las plantas en nueva operación significaron 1.725 MW, un 34,9 %; de todo lo instalado en el parque energético. La energía eólica es la segunda fuente de generación eléctrica en Brasil y, en días récord, ya ha servido hasta el 17% del país durante todo el día.



## ■ Canadá

La capacidad instalada eólica del país más al norte del continente ronda los 14 GW, a partir de los cerca de 300 parques, lo que lo sitúa como el 9º entre las naciones mundiales con más potencia. Las estimaciones son que para 2050 la capacidad de energía eólica en Canadá supere los 40 GW.

Hay varios proyectos en construcción. A destacar Rattlesnake Ridge Wind, que con 130 MW de capacidad instalada (226 aerogeneradores de 5 MW suministrados por Siemens Gamesa) se está desarrollando al sureste de la provincia de Alberta. El proyecto, que tiene fecha de finalización prevista para el primer trimestre de 2022, es propiedad de Berkshire Hathaway Energy, una empresa que pertenece al conglomerado del empresario estadounidense Warren Buffett. También debe destacarse, en la misma provincia, el proyecto Forty Mile, de 400 MW, construidos en dos fases de 200 MW cada una; una vez concluidas, se convertirá potencialmente en el proyecto de energía eólica más grande de Canadá.



## ■ Chile

Suena a lugar común decir que la de Chile es una historia de éxito, pero es que es muy difícil encontrar otra manera de describir el modo en que se ha apostado en ese país por el desarrollo de las renovables no convencionales, las ERNC como las llaman allí para dejar constancia de la no inclusión de las grandes represas hidroeléctricas.





El aporte de las ERNC a partir de su generación ya supera el 25 % del total, una meta que se había señalado alcanzar en 2025. Por supuesto, la aportación de la eólica no es menor en este contexto, si bien desde hace un par de años la fotovoltaica ha tomado el primer lugar en capacidad y generación y difícilmente lo suelte. Eso no significa que la tecnología que se vale de aerogeneradores para producir electricidad sea menor. Según los últimos datos de la Comisión Nacional de Energía de Chile, la eólica tiene una capacidad instalada de 2.151 MW, con otros 533 MW en pruebas. Además, existen 1.958 MW en construcción, el 34 % de las ERNC. Es decir, en los próximos años habrá más de 4,6 GW operativos.



### ■ Colombia

El caso colombiano con la eólica es el de una saga *work in progress*. Es verdad que la actualidad es casi simbólica: existe en operaciones un sólo parque, Jepirachi, de 18,4 MW, que entró en operación en abril de 2004. Es decir que pronto se cumplirán 17 años de ese solitario hito. En breve podrá sumársele el parque eólico Guajira I, que tendrá una potencia de 20 MW, cuyo contrato de construcción fue adjudicado en septiembre pasado al grupo español Elecnor. Según la empresa, demandará una inversión de 31,7 millones de euros. También hay que tener en cuenta el anuncio hecho en enero de este año por el fabricante danés Vestas, el mismo que proveerá al proyecto antes citado, de la recepción de un pedido de 504 MW para un proyecto no revelado, el primero que contará con turbinas de la plataforma EnVentus en América Latina.

Según ha anunciado la Administración, el Ministerio de Minas y Energía realizará una nueva subasta para energías renovables durante el primer trimestre de 2021, que tendrá más de 5.000 MW y para proyectos que

deben entrar en operaciones antes de diciembre de 2022. Si bien no se han dado mayores especificaciones, se espera que un porcentaje importante de lo que resulte adjudicado en esa subasta sea de tecnología eólica.



### ■ Ecuador

El dato más notable del país es la reciente subasta de energía renovable organizada por el Gobierno. Concretamente, el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (MERNNR) adjudicó en diciembre pasado 310 MW, de ellos, 110 MW para los proyectos eólicos Villonaco II y III al español Consorcio Cobra Zero-E (también española, Solarpack, es la empresa que obtuvo los 200 MW restantes, para el proyecto fotovoltaico El Aromo).

Villonaco I, de 16,5 MW, el único parque operativo en territorio continental –existen otros dos en las islas Galápagos–, es uno de los emplazamientos eólicos ubicados a mayor altitud y en condiciones extremas a nivel mundial (2720 msnm sobre el cerro homónimo). Villonaco I recibió en 2016 un reconocimiento por parte la embajada de la República Popular de China, conjuntamente con el fabricante de los molinos Goldwind, por tener el mayor factor de una planta eólica del mundo, del 63,97 %.



### ■ Estados Unidos

Líder en eólica no sólo en el continente sino a nivel global, sólo por detrás de China, el país maneja números de otra liga: su capacidad instalada, cerca de 115 GW a partir de más de 1.400 parques, supera largamente la suma del resto de países americanos. Para que se tenga una idea, lo que instaló la eólica estadounidense sólo el año pasado, más de 17 GW, es casi el total de la capacidad instalada en esa misma tecnología de Brasil, el segundo país a nivel continental.

Las estimaciones son que para los próximos 5 años entren en operaciones 180 proyectos eólicos en tierra y 17 *offshore*. Estados Unidos es el único país americano con proyectos marinos de realización concreta. Vineyard Wind I, el primer proyecto de energía eólica marina a escala de servicios públicos, de 800 MW aportada por 84 turbinas y ubicado a 15 millas marinas de la costa de Massachusetts, está programado para comenzar a operar en 2023.



### ■ México

Sumido en conflictos con el futuro desarrollo de las renovables en el país, el actual estado de la eólica muestra, según datos de la Asociación Mexicana de Energía Eólica, que hay 8,3 GW instalados. El pasado año se instalaron poco más de 500 MW. Hay anunciados proyectos en ciernes, como el que se adjudicó el grupo español Elecnor, el parque eólico Coromuel, de 56 MW, que tendrá un sistema de almacenamiento de 10 MW. Pero el sector vive un momento de inestabilidad debido a las decisiones del actual gobierno que está a punto de realizar importantes cambios legales respecto a las políticas energéticas. No son pocos los analistas que auguran un retiro de inversores en el sector renovable en general.



### ■ Perú

En 2020 entraron en operaciones dos parques eólicos, Duna y Huambos (con una potencia instalada de 18,4 MW cada una), según la desarrolladora española Grenergy, a cargo del proyecto, los primeros en instalarse y operarse en la sierra del país andino. Así, la capacidad eólica instalada de Perú ya supera los 400 MW. ■



# La eólica es clave para el fortalecimiento industrial del país

*Desde el pasado año, con la irrupción de la Covid-19, nos estamos enfrentando a desafíos sin precedentes para la sociedad. Sin embargo, hemos aprendido mucho sobre nuestra fragilidad y nuestra resiliencia. En esta crisis, hemos comprobado cómo la interrupción de las cadenas de suministro y la desestabilidad económica han provocado la paralización de varias industrias, entre ellas, la de los combustibles fósiles.*

Javier Rodríguez Díez\*.

**P**or ello, si antes se hablaba de una transición energética sostenible, hoy este debate ya se ha superado y nuestros esfuerzos se centran en resolver otro de los grandes problemas que tiene la humanidad hoy en día: la crisis del cambio climático. Necesitamos construir sistemas más eficientes y responsables con nuestro planeta y nuestro futuro. Y, para ello, la eólica es imprescindible.

En España, la eólica es una industria consolidada que, actualmente, cuenta con más de 27 GW de capacidad instalada y cubre casi el 22% de demanda. Sin embargo, esta cifra aún está lejos del objetivo establecido en el Plan Nacional Integrado de Ener-

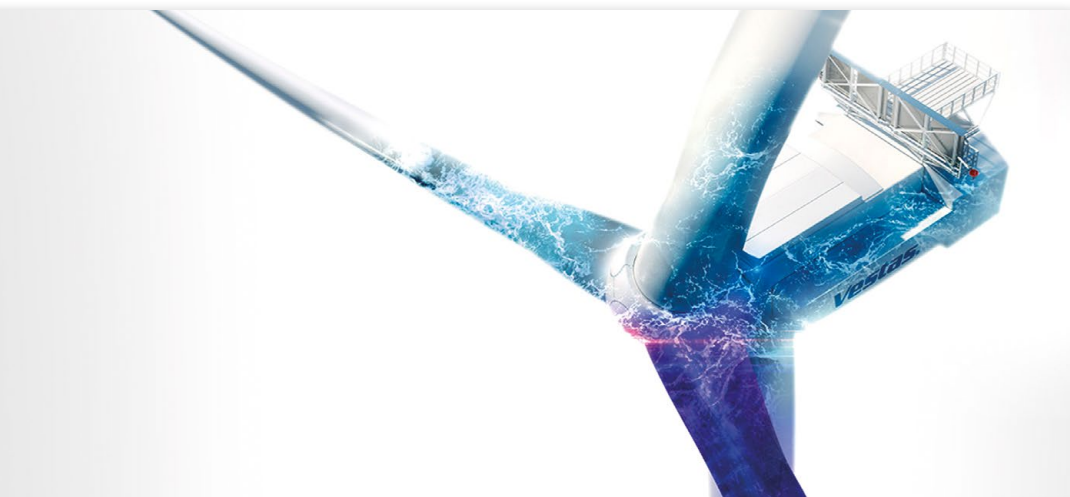
gía y Clima (PNIEC) de alcanzar más de 50 GW de capacidad eólica instalada en el país en 2030. Ante este gran reto, Vestas ofrece soluciones líderes en el sector.

No podemos olvidar que, además de aumentar el número de instalaciones a un ritmo constante durante los próximos diez años, también hay que mantener en las mejores condiciones la capacidad instalada hasta la fecha en el país.

Vestas es líder en soluciones de operación y mantenimiento. En España, mantenemos más de 7 GW, no solo de nuestros aerogeneradores, sino de cualquier modelo multibrand, asegurándonos de que estén siempre en condiciones de rendimiento óptimas para

maximizar su capacidad de producción. Por otro lado, la eólica en España es una industria madura, lo que implica que algunos de los parques del país están próximos a cumplir su ciclo de vida útil. Ante esta situación, existen varias soluciones para mantener esa capacidad ya instalada. Tras un estudio detallado de las condiciones y rendimiento del parque, nuestros clientes pueden optar por extender su vida útil o repotenciarlo con nueva tecnología. Nosotros les acompañamos en todo este proceso y les asesoramos para sacar el máximo rendimiento a sus proyectos.

Por otro lado, ante el desafío de duplicar la capacidad eólica instalada en el país en una década, existen también varios modelos para invertir en nuevos proyectos. Uno de ellos es el de las subastas. España ha estrenado recientemente un nuevo modelo de subastas que pretende ser una palanca para acelerar la transición energética nacional y que, hasta la fecha, ha adjudicado casi 1 GW de capacidad a la tecnología eólica. Es una señal muy positiva para el mercado, porque nos aporta visibilidad y predictibilidad. Sin embargo, si queremos alcanzar el objetivo de más de 50 GW de eólica instalada en 2030, necesitamos un esquema más ambicioso que tenga en cuenta la competitividad de los precios o revise los cupos por tecnología. La eólica desempeña un papel clave para el fortalecimiento industrial del país, pero necesitamos un marco regulatorio sólido, que







**El nuevo V236-15.0MW es el aerogenerador offshore más grande del mundo**

garantice un crecimiento sostenible de las instalaciones y el empleo.

En cuanto a tecnologías, la inversión y el i+D están permitiendo que se amplíe el abanico de posibilidades tecnológicas con nuevos sistemas de hibridación, hidrógeno verde, grandes avances en eólica *onshore* y *offshore*, etc. En Vestas, lo vemos como una gran oportunidad para acelerar la transición sostenible. En este sentido, en nuestro objetivo de ser líderes en soluciones de energía sostenible, Vestas continúa trabajando para estar a la vanguardia tecnológica, con la eólica siempre en el núcleo de sus operaciones. Por ejemplo, recientemente hemos integrado nuestros negocios *onshore* y *offshore* y acabamos de lanzar la nueva V236-15.0MW, la turbina *offshore* más grande del mundo que, una vez instalada, producirá alrededor de 80 GWh/año y ahorrará más de 38.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.

En los próximos años, esperamos ver un significativo aumento en la presencia de capacidad procedente de renovables en la red eléctrica española. Esto, redundará en el que es otro de los grandes retos a los que se enfrenta el país en su empeño por aumentar las instalaciones renovables: los nuevos requisitos de acceso a la red que tendrán que cumplir las nuevas instalaciones. Para responder a esto, la tecnología *full converter* de Vestas se adapta a todos los requisitos del código de red y

a las necesidades del operador en todo momento.

### ■ Sostenibilidad en todo lo que hacemos

Anteriormente mencionaba el que considero el gran reto al que nos enfrentamos hoy: la resolución de la crisis causada por el cambio climático. Para ello, no es suficiente con alcanzar un cupo de capacidad renovable instalada. Es necesario un firme compromiso con la sostenibilidad en todas y cada una de nuestras operaciones. Así lo creemos en Vestas y así nos lo hemos planteado en nuestro plan de sostenibilidad, que acaba de cumplir su primer año.

En 2020, nuestra flota total instalada evitó la emisión de 186 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, redujimos las emisiones de carbono de nuestras operaciones en un 33%, estamos electrificando nuestra flota de vehículos, participamos en varios proyectos de reciclaje y economía circular, como DecomBlades, etc. Todo esto, como parte de nuestros objetivos de fabricar aerogeneradores sin ningún residuo para 2040 y eliminar las emisiones de CO<sub>2</sub> en todas nuestras actividades antes de 2030.

Estos son solo algunos ejemplos de los retos que, como industria, tenemos por delante. Desde Vestas, seguimos trabajando para conseguir una transición renovable a nivel mundial de la mano de todos nuestros socios.



**\* Javier Rodríguez Díez es presidente de Vestas Mediterranean**

■ **Más información:**

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

# “Este es mi trabajo”

*David, 42 años, técnico de mantenimiento, en un parque eólico, en Palencia. Un día cualquiera. De mucho frío. O no. De mucho calor: 35 grados embutido en una nacelle. A cien metros de altura. Retorciendo la espalda en un espacio claustrofóbico, y lleno de “trampas”, hasta encontrar la mejor posición para atacar la avería, o para ejecutar esa “simple” labor de mantenimiento periódico que logra que las tripas de una máquina que opera a la intemperie lo soporten todo durante 25 años de golpes de viento y de calor, de inviernos gélidos. Hemos hablado con David, uno de esos hombres que se manchan las manos para hacer posible que siga girando... el mundo.*

Antonio Barrero F.

**L**eva cuatro años y medio metiéndose en cuerpo y alma en su máquina, en sus máquinas. 63 aerogeneradores Acciona de 1,5 megavatios que crecieron en Ampudia (Palencia) allá por el año 2007. Él llegó a la empresa que se encarga de su mantenimiento (Ingeteam) unos años después, en 2017, y desde entonces ha subido y bajado mil veces a esas torres de cien metros de altura que se erigen en un enclave hermoso, entre la Tierra de Campos y los Páramos Calizos de Palencia. David Díaz Gil arreglaba teléfonos móviles con un destornillador minúsculo y pericia hasta que la crisis se llevó por delante aquel negocio y le puso en las manos una oportunidad llena de herramientas de mucho mayor tamaño, pero igualmente sofisticadas. Entró en Ingeteam de la mano de su hermano, que ya se ganaba allí el sustento, y cambió lo micro por lo mega, como en una suerte de metáfora de tránsito de lo local a lo global.

Le ha cambiado la vida, me cuenta, feliz de hacer lo que es preciso hacer para que las palas de sus 63 aerogeneradores, como el mundo, sigan dando vueltas.

La idea la tuvo Luis Merino, codirector de esta casa: “y por qué no hacemos una especie de reportaje sobre lo que sería un día en la vida de un técnico de mantenimiento de un parque eólico?”. Y todos nos dijimos “buena idea”. Y así fue como llegamos a David. Como habríamos podido llegar a cualquiera de sus casi 3.000 colegas (según la Asociación Empresarial Eólica, en España hay aproximadamente 3.000 técnicos de operación y mantenimiento de parques eólicos).

Pues bien, esto que sigue a continuación es lo que nos ha contado David. Lo que nos ha contado en una larga conversación serena a las siete de la tarde, tras un día de aire (libre) y tierra de campos, tras una jornada como otra cualquiera. Conversación serena y libre (de esas que solo son posibles al final de la jornada) con alguien que se sabe afortunado —me dice en seguida— y lo disfruta cada día.

“Cuando entré ya me gustaba mucho todo el tema de la eólica, pero la verdad es que ahora soy un friqui de esto”, me dice en el minuto uno.



¿Qué fue lo primero que te impactó?, se me ocurre preguntarle, por empezar por alguna parte. “Lo primero... lo primero que me inculcaron, y que es importantísimo para mí, y algo que yo intento inculcar a la gente nueva que entra en la empresa, es que hay que aprender a desenvolverse por la turbina, en sitios muy estrechos. Hay un montón de trampas, de peligros... Y el aprender a moverse ahí, a desenvolverse como es debido, es importantísimo de cara al día a día. Hay que tener los cinco sentidos alerta en todo momento”.

Es —me dice—, una de las claves de este trabajo: saber encontrar el escorzo, la mejor manera de acomodar el cuerpo para alcanzar ese rincón de la máquina al que hay que llegar. Alcanzarlo sin poner en riesgo el físico: “por el tema de seguridad y por el tema de trabajo. Porque a veces hay que coger peso, 30, 50 kilos. Este trabajo es muy físico. Hay que estar muy preparado en ese sentido. Porque es un trabajo de súbete, bájate, coge peso, muévete por sitios muy chiquitillos. Muchas veces no es tanto la fuerza, es la posición. Si tú buscas una posición cómoda para poder trabajar, da igual la fuerza que tengas. Así que lo que tienes que hacer es buscar esa posición para poder sentirte cómodo y trabajar ágil”.

La otra clave es el compañero. David opera, como cualquiera de sus colegas, en tres tipos de escenario: preventivo, correctivo y gran correctivo. Y en todos ellos lo hace en compañía: con uno, dos o más compañeros. “El preventivo —me cuenta— es como si llevas el coche a un taller y le pasas la revisión. Lo



mismo hacemos con una máquina: cada año, o cada seis meses (depende del preventivo), revisamos la turbina de arriba a abajo. En los preventivos somos dos, trabajamos dos en la máquina, y tenemos más o menos dos días (depende de cómo te encuentres la turbina) para terminar el trabajo”.

El correctivo es otra cosa: un gran cajón de sastre en el que caben desde las más pequeñas a las más ambiciosas reparaciones.

“Si el correctivo es un poco *light* —me dice—, acudimos dos personas. Bueno, lo más habitual es que baste con dos personas, pero hoy, por ejemplo, he estado trabajando un correctivo en el que hemos sido tres. Y, por fin, está el gran correctivo (un cambio de generador, por ejemplo), y ahí vamos cuatro o cinco personas. En todo caso, siempre-siempre, en cualquier trabajo, vamos un mínimo de dos”.

Además, están las guardias (una al mes), durante las que David y compañía tienen que estar preparados por si acaso.

Así está estructurado el trabajo. Ese es el marco general.

El día a día concreto (su jornada es de 8 a 3) lo comparte con diez personas: otros 9 técnicos y el gestor, que coordina. Empeñados todos en mantener lozanas sus 63 turbinas. 63 aerogeneradores distribuidos, en Ampudia, a unos 26 kilómetros de la ciudad de Palencia, en tres parques: La Muñeca, 27 máquinas; Cuesta Mañera, 33; y Alconada, otras 3.

## ■ Scada, charla, estiramientos

Cada jornada, David y compañía acuden a la subestación en la que tienen sus taquillas, la ropa de trabajo, las herramientas, el material: “llegamos, miramos el scada, comprobamos si ha habido algún tipo de alarma en alguna turbina. Te cambias. Ahora, con el tema del Covid, entramos escalonadamente, cada cuarto de hora, para coincidir lo menos posible. Lo primero que hace el gestor es darnos una charla sobre seguridad. Cada día, con un tema. Si hay niebla, por ejemplo, nos recuerda qué medidas debemos seguir para trabajar en días así. Por ejemplo, no puedes subir carga si hay mucha niebla, por la falta de visibilidad. Tienes que tener constante visual, siempre, con la carga”.

Luego —continúa—, hacemos unos estiramientos previos: cuello, brazos, piernas. Para entrar un poco en calor y evitar posibles lesiones. Y una vez hemos hecho todo eso, pues vamos a la máquina, para la que el día anterior ya hemos preparado el material necesario: filtros, aceites, grasas y las herramientas que vayamos a necesitar. Lo subimos todo en furgonetas, vamos a nuestra máquina, y llamamos al centro de control para que nos pare la turbina. Una vez está parada y tenemos au-



En la página anterior, David, técnico de mantenimiento, Service Division, Ingeteam. Sobre estas líneas, diversos momentos de un gran correctivo (imágenes en las que aparece la grúa), y el polipasto acarreado carga



torización para entrar, un compañero sube a la *nacelle* y otro se queda preparando la carga, que iremos subiendo con un polipasto” (que es un aparejo de dos grupos de poleas).

Uno de los dos subirá en el elevador (un ascensor interno que tiene el aerogenerador) hasta la góndola, “y desde allí tira el polipasto; tenemos una cadena que mide cien metros, va bajando, va bajando, y enganchas la carga a esa cadena, para subirla. Siempre, en comunicación con un *walkie*. Un compañero, arriba; y el otro, abajo. La furgoneta la dejamos siempre aparcada mirando en sentido hacia el camino, y siempre a unos veinte metros de la carga. Por si hay un desprendimiento, o lo que sea. La persona que está abajo se encarga de señalizarlo todo: delimita la zona con unos conos para que no pase la gente. Y todo lo aseguramos con candados. Todo. Cuando estamos los dos arriba, enclavamos con unos candados para que nadie manipule la máquina o te la ponga en marcha desde el centro de control”.

Cada equipo de dos lleva un proceso de trabajo, un plan, que lo especifica todo. Además, cada uno de los dos miembros del equipo está identificado: técnico A, técnico B: “para no hacer siempre las mismas tareas. Así, en una máquina yo soy el técnico A y mi compañero, el técnico B, y en la siguiente, viceversa. Y, así, las labores se van intercambi-

biando. Además, también hay un recurso preventivo: una de las dos personas siempre lleva un brazaete, que quiere decir que ese día tú tienes que estar pendiente de la seguridad del compañero”.

Porque trabajar a 40, 60, 100 metros de altura, en un espacio que a veces se angosta hasta la asfixia, en el interior de una máquina llena de engranajes, cables, aceite... entraña muchos riesgos. “Hay situaciones en las que sabes que corres peligro, y tienes que estar bien anclado sí o sí. Siempre vamos de dos en dos, atentos el uno del otro. Y siempre anclados en dos puntos. Y no hablo solo de la *nacelle*, que está a 100 metros de altura.

## Equipo

El equipo de David está integrado por 10 técnicos y un gestor (estos días, por baja por paternidad, David ejerce las tareas de gestor). Los técnicos tienen edades comprendidas entre los 20 y los 25 (cinco de ellos); los 30 y los 40 (tres); los 40 y los 45 (dos, él incluido); y un compañero de 50. Una frase entresacada de la entrevista: “para todo lo que se hace en turbina hay una instrucción, donde te viene todo. Así que lo que hay que hacer es estudiar, estudiar, estudiar. Y luego hacer turbina. Es la manera de aprender”.



Cuando vas por ejemplo a limpiar un tramo de la torre, donde ha podido caer aceite, estás trabajando sobre una plataforma, a 60 metros de altura, que está suspendida en el vacío...”

Sí, hay altura. Alturas varias y todas definitivas. Pero no solo. “Llegamos a manejar presiones de hasta 230 bares”. ¿Y eso qué significa?, pregunto.

“Pues yo siempre pongo el mismo ejemplo –contesta–: imagina una rueda de coche, que lleva dos bares. Cuando tienes un reventón, pega un meneo de tres pares de narices, ¿no? Pues imagínate el sistema hidráulico de un aerogenerador. Las palas funcionan con hasta 230 bares y el sistema de frenado funciona con hasta 130. Si tú vas a un preventivo y te encuentras un latiguillo agrietado, pues lo comunicas y lo cambias. Ahora bien, si eso revienta... Hace algún tiempo saltó una alarma, un problema en una turbina, se reventó un latiguillo, salió un chorro de aceite, le metió un tiro en la mano a un compañero y se la perforó”.

### ■ Altura, presión... y equilibrio

“Tenemos tres peligros bastante grandes: la altura, la presión y... tienes que andar siempre con mucho cuidado... Si hay una fuga de aceite, pues está claro que te puedes resbalar. Hoy, por ejemplo, hemos estado trabajando en el buje, lo que sería la nariz del aerogenerador, porque estaba fugando aceite, y ahí tienes que andar con los cinco sentidos. A ver, vas anclado, y vas con seguridad, pero, aunque vayas anclado con el traspelu, que es

una especie de gancho, también te puedes caer, porque va a haber aceite por todas partes, y porque el espacio es el que es y no te has metido allí para entrar y salir. Tienes que hacer un trabajo que lleva un tiempo en unas posturas a veces muy difíciles”.

David lo tiene claro. “Lo primero es la seguridad” (yo tengo dos hijos, me contará en algún otro lugar de la entrevista).

“Lo de la seguridad, en todo caso, es algo que aquí, afortunadamente, siempre han tenido muy claro, y que te inculcan desde el primer día. Sí, en el parque lo primero es la seguridad, les da igual que tardes una hora más o una hora menos”.

### ■ Desde el foso al yaw

Y describe la máquina para ilustrar situaciones de riesgo: el foso, a pie de torre, donde van los cables de alta tensión: “ahí solo podemos acceder si la turbina está desenergizada, y no tiene tensión”. El *yaw* (que es un mecanismo que sirve para que el aerogenerador se oriente de modo tal que aproveche el viento de manera óptima, venga él de donde venga): “cuando llegas al último tramo, sales del elevador y vas a dar al *yaw*, ahí te encuentras unas pinzas de freno. Y las pinzas fugan bastante, y cuando fugan, todo ese aceite cae a los tramos. Bueno, pues tú tienes que corregir las fugas, limpiarlo todo arriba y en los tramos, y engrasar lo que haya que engrasar, y todo ello... con mucho cuidado, porque el aceite es lo que es”.

Pero David y compañía no solo trabajan dentro de la máquina. A veces también salen a la intemperie por una trampilla que hay en el techo de la *nacelle*, para reparar si hace falta la veleta o el anemómetro, que es el aparato que mide la velocidad del viento. “La verdad es que no es mucho trabajo: es quitar y poner un aparato que tampoco es particularmente pesado. Pero está claro que entraña riesgo. Accedes a la parte de arriba de la capota. Sobre ella hay dos raíles, y tú tienes que ir anclado al raíl de la parte derecha y al de la izquierda, y siempre con arnés, y, aparte, con un tráctel, que es una especie de gancho que te coge la espalda, que va tirando de ti. Si tú cumples esas normas de seguridad, es imposible que te pase nada”.

El escenario en todo caso es no apto para quienes sufran de vértigo: más de cien metros de altura, combate cuerpo a cuerpo con la intemperie...

¿Y el frío?. Lo pregunto –le digo a David– porque siempre he pensado que ahí arriba haría mucho frío: que soplaría mucho el viento y que haría mucho frío...

“Yo soy una de esas personas que prefiere trabajar con frío –contesta–. Porque, en seguida, en cuanto empiezas a limpiar, o a cambiar el motor, o a hacer lo que tengas que

hacer, entras en calor y se te hace más llevadero. El problema es en verano. Ahí coges temperaturas de 45, 50°C. Porque al fin y al cabo estamos hablando de un tubo metálico. Y de una máquina, que se calienta. El aceite de la multiplicadora puede llegar a alcanzar los 65°C. Tú tocas la multiplicadora y siempre está caliente. Tanto en invierno, cuando te hace de estufa, como en verano, cuando su calor se suma al calor ambiente”.

Y el calor es más difícil de combatir cuando uno anda metido en un tubo de hierro en mitad de un páramo en el mes de agosto. O cuando tiene que echar mano de la radial ahí dentro “y no podíamos poner el ventilador porque la viruta que se generaba se nos metía por los ojos. Ese día nos llevó al extremo físico”.

Por eso, “nunca nos falta agua. Nos dan la que haga falta. Te puedo decir que consumimos dos botellas de las grandes cada día por persona, porque ahí empiezas a sudar... No sé, para que te hagas una idea: en verano, cuando adelantamos el horario y empezamos a trabajar a las siete, nos subimos botellas congeladas y, en una hora y media, se han descongelado. En hora y media. De todos modos, vuelvo a lo que te comentaba antes: aquí priorizan la seguridad. Y la verdad es que casi nunca cumplimos el horario de verano, de 7 a 3, porque, a las doce y media o la una, en pleno verano, ahí dentro cogemos unas temperaturas que... nos bajamos. Porque es inaguantable. Ahí, la empresa, en las formaciones de seguridad, insiste mucho, en el asunto de los golpes de calor”.

### ■ Agua, pues, e ingenio

“Tenemos la trampilla por la que te digo que tiramos el polipasto. Es una especie de puerta y la mantenemos abierta, con todas las medidas de seguridad que corresponde, insisto. Y, arriba, tenemos otra que también mantenemos abierta siempre que podemos. En verano lo que hacemos es desorientar la máquina, para coger el aire del norte, o de donde venga, abrir la puerta del polipasto, y que entre un poco de corriente. Eso lo hacemos en la *nacelle*. Pero si tú entras al buje, que es la nariz del aerogenerador, una especie de habitáculo muy pequeño, y donde fuga mucho el aceite... ahí no corre nada de aire y hace un calor increíble”.

El viento –y cómo mece las torres a su albur– es otro elemento a tener en cuenta cuando uno trabaja a 40, 60, 100 metros de altura en el interior de un aerogenerador. “Cuando hay días de viento no se para ninguna máquina. Y solo se sube a máquina si hay una avería. Eso sí, tú no puedes acceder a turbina si tienes vientos de 25 metros por segundo. Así que, en esos casos, trabajamos en la subestación, donde hay un millón de cosas



que hacer: inventarios, reparación de material, preparación de material. El año pasado subimos el gestor y yo en una ocasión con 20 metros. Y la verdad es que impone. Y nos bajamos. De hecho, te diré que el elevador va por un carril y que nos íbamos balanceando de una manera...”

### ■ Qué hay que saber

Le pregunto a David por fin qué hay que saber para ser un buen técnico de mantenimiento en un parque eólico. Y me contesta largo y sereno, el martes (ya son casi las ocho de la tarde, llevamos una hora de entrevista... o no, porque lo que en realidad llevamos es una hora de conversación larga y serena)...

Al caso, que David me contesta que para ser un buen técnico “hay que saber de electricidad, de alta tensión, de baja tensión, incluso hasta de 24 voltios. Tienes que saber de hidráulica y también de mecánica. Este es un trabajo muy bonito. Muy gratificante. Vas a acceder a una turbina y te encuentras un jabalí, o un zorro, unos ciervos, buitres. Estás en el campo. Es una sensación de libertad... Somos unos privilegiados, por lo que tenemos, y por cómo trabajamos, y dónde trabajamos. Mira, todo depende de cómo quieras trabajar, porque aquí hay auditorías, como en todas partes, pero cuando tú estás ahí arriba,



trabajando, nadie está detrás con el látigo. La responsabilidad la tienes tú. Y dejar una máquina en condiciones después de un preventivo, y que veas que la máquina ha quedado perfecta... joder, pues es una satisfacción. Como lo es tener que quitar la capota, tener que desmontar un montón de cosas y hacerlo todo el mismo día y que la máquina se ponga en marcha... Eso es una satisfacción personal, profesional, muy grande”.

Y me cuenta un caso, abril del año pasado, que les volvió locos. “Era ya psicológico. Te vas a casa, con la máquina parada, dices ‘joder mañana tengo que dar con ello sí o sí’... Al tercer día subimos cuatro –el gestor,

mi pareja, yo y un técnico más–, y estábamos ya tan desesperados que cuando por fin dimos con ello, metimos un grito todos: Vamooooos... Cuando tú subes a una turbina, te encuentras ahí un millón de cosas. Mira, a mí me gustan muchísimo los puzzles. Me encantan. Hago puzzles de 24.000 piezas, de 18.000. Bueno, pues esto es como poner una ficha todos los días. Yo llevo cuatro años y medio aquí y lo más bonito de este trabajo es que todos los días se aprende algo. Todos los días le pones una ficha al puzzle. Y aquel día, cuando la máquina se puso en marcha y gritamos todos... Bueno, que ese es mi trabajo”. ■

# MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT

# REM PLUS



International Master 4 Universities + 50 Companies



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

**Apply Now**

[master-remplus.eu](http://master-remplus.eu)

Erasmus Mundus Master  
120 ECTS - On Site  
English lectured

Scholarships available  
International teaching staff  
In-company MSc Thesis

Get the best training in Renewable Energy



# Life Refibre da nueva vida a las palas eólicas que ya no giran

*Tras más de tres años de trabajo, el proyecto Life Refibre ha llegado a su fin. Y lo ha hecho con pleno éxito al haber conducido al desarrollo de un prototipo capaz de recuperar de forma mecánica y eficiente la fibra de vidrio contenida en las palas de los aerogeneradores que han llegado al final de su vida útil, convirtiendo estos residuos en un producto que se incorpora al aglomerado con el que se asfaltan las carreteras. Un claro ejemplo de economía circular.*

Pepa Mosquera

La iniciativa Life Refibre arrancó en 2017 con el objetivo de ayudar a gestionar de una manera integrada los residuos plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) que conforman las palas de los aerogeneradores una vez finalizada su vida útil, y lograr la reciclabilidad completa y de alta calidad de su compuesto mayoritario: la fibra de vidrio, material que supone el 64% total del peso de la pala.

En el proyecto ha participado un consorcio de entidades de Castilla y León —el Instituto de la Construcción de Castilla y León (ICCL, como coordinador), Blasgon, Cartif, Incosa y San Gregorio—, lo que ha permitido aportar una visión global del pro-

ceso de valorización de estos residuos a lo largo de su ejecución. Alicia Aguado Pesquera, investigadora del Área Economía Circular del Centro Tecnológico Cartif y una de las artífices del innovador prototipo diseñado y construido para acometer el reciclado de la fibra de vidrio, explica su funcionamiento.

“Mediante este prototipo, a través del reciclado mecánico de las palas de los aerogeneradores, se consigue recuperar la fibra de vidrio de su interior. Actualmente tiene un rendimiento del 59%, pero una vez se escale industrialmente, según todas las mejoras propuestas, esperamos aumentarlo llegando hasta el 75% de efectividad”, dice la investigadora de Cartif. El proceso de reciclado se hace

en cuatro etapas. “En las dos primeras fases, se realiza el triturado de las palas y se separan los materiales con los que están formadas, principalmente madera de balsa y fibras de vidrio. En nuestro caso, debido al uso final al que va dirigido, necesitamos que el producto obtenido tenga un tamaño menor de 2 cm, por lo que una vez separada la fibra de vidrio ésta se somete a un triturado más y a una separación para conseguir ese tamaño deseado”.

Para comprobar el comportamiento real de la fibra de vidrio recuperada en las mezclas asfálticas, en el marco del proyecto se ha construido un tramo demostrador de 1.500 metros de longitud, dividido en cinco zonas diferenciadas con diferentes porcentajes de





fibra, en la localidad zamorana de Toro, en concreto en la carretera N-122. Su construcción ha requerido una docena de palas de aerogeneradores en desuso, de seis toneladas cada una. Esto supone, según los investigadores de Cartif, la adición de 14 toneladas de fibra de vidrio recuperada de esas 12 palas al producto asfáltico. Después de un año de monitorización continua, los investigadores han comprobado que la adición de las fibras de vidrio mejora las propiedades mecánicas del pavimento asfáltico, tanto su durabilidad y calidad, como la resistencia a la deformación, la resiliencia, etc. Alicia Aguado indica que la fibra de vidrio obtenida también se podría destinar a otros usos, por ejemplo, en el cemento, pero sería necesario realizar otro estudio para conocer el porcentaje idóneo a añadir para conseguir mejoras.

### ■ Círculo cerrado

Esta forma de reciclado, exponente de la economía circular, no se está aplicando todavía a escala comercial, si bien esa es la meta final. “El proyecto acaba de terminar y estamos todos los socios estudiando la mejor manera de poder implantarlo industrialmente y comenzar con su explotación y replicación por toda España y Europa”, indica la investigadora de Cartif.

Actualmente, las palas de aerogenerador que han llegado al final de su vida suelen tener dos destinos: o son enviadas a vertedero, con el gran impacto ambiental que eso supone debido a su gran tamaño y a que no

### Mejoras logradas en el marco del proyecto

El tramo demostrador construido al añadir fibra de vidrio reciclada en el marco del proyecto Life Refibre ha permitido comprobar que la durabilidad de las carreteras mejora en un 30% (3 años más de la duración actual), al evitar agrietamientos en la capa extendida y no permitir la filtración de agua a capas inferiores. Asimismo, aumenta un 10% la resistencia a la deformación del firme, 12% la resiliencia (relacionada con la energía de deformación), minimizando la formación y propagación de grietas, y un 45% la resistencia a fatiga. También se incrementa la rigidez en un 7% y la resistencia del asfalto a las temperaturas extremas.



son biodegradables; o son incineradas. En el proyecto Life Refibre, solo con el tratamiento de 12 palas se ha conseguido reducir el impacto ambiental en 106 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al evitar su envío a vertedero, y de 142 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al evitar su incineración. Junto a este importante beneficio para el medio ambiente, el reciclaje de la fibra de vidrio abre nuevas oportunidades de negocio, no solo para el sector eólico sino para cualquier otro cuyos productos estén hechos de plásticos reforzados con fibra de vidrio, y para el sector de la carretera o cualquier otro donde pueda introducirse la fibra de vidrio recuperada.

En Europa, la asociación WindEurope estima que en torno a 14.000 aspas de aerogenerador serán desmanteladas en este continente para 2023. Y no solo porque muchos parques eólicos han llegado ya o están llegando al final de su vida útil; es probable que un importante número de los paques sean repotenciados, de manera que habrá muchas palas que gestionar de manera adecuada si no se quiere incurrir en un coste medioambiental elevado. Solo en España, hay 1.267 parques eólicos instalados en 807 municipios, con 21.431 aerogeneradores—lo que hace un total de unas 73.293— de manera que cuando los brazos gigantes de estas máquinas lleguen al final de su vida útil pueden encontrar en el proyecto Life Refibre la mejor solución para que la eólica sea realmente verde, de principio a fin.

### Invertir más en I+D

Actualmente, alrededor del 85 al 90% de la masa total de las turbinas eólicas puede reciclarse. Pero las palas de la turbina representan un desafío específico. Fabricadas con materiales compuestos complejos para permitir que sean más livianas y duraderas, requieren procesos específicos para el reciclaje. Existen varias tecnologías para acometer dicho reciclaje, pero según pone de relieve el informe “Acelerar la circularidad de las palas de turbinas eólicas”, publicado en mayo de 2020 por WindEurope junto con la Asociación Europea de la Industria de Compuestos (EuCIA), estas soluciones aún no están disponibles a escala industrial.

Hoy, la tecnología principal para reciclar desechos compuestos es a través del coprocesamiento de cemento. Desde WindEurope dicen que hay que aumentar y mejorar el reciclaje de estos residuos a través del desarrollo de tecnologías alternativas de reciclaje, lo que exige un mayor financiamiento para investigación e innovación. Además, las rutas de tratamiento existentes, como el citado coprocesamiento de cemento, deben desplegarse más ampliamente para hacer frente al creciente número de estos residuos.

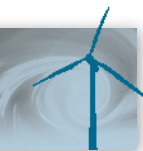
“La mejor estrategia para las palas de la turbina eólica es una que combine diseño, pruebas, mantenimiento, actualizaciones y la tecnología de reciclaje adecuada para garantizar que se recupere el valor máximo del material durante toda su vida útil. Esto requiere una mejor comprensión de los impactos ambientales asociados con la elección de materiales durante el diseño y con los diferentes métodos de tratamiento de residuos al final de la vida útil”, puntualizan desde la asociación europea. Todo un desafío que no solo afecta al sector eólico, sino que requiere el compromiso de todos los sectores que usan estos compuestos y así poder desarrollar soluciones rentables y fuertes cadenas de valor europeas.



#### ■ Más información:

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

→ [www.windeurope.org](http://www.windeurope.org)



EÓLICA

E

# Stefan Weber

Fundador y director general de Windsourcing.com

*“El comercio en línea desempeña un papel clave en el sector de la energía eólica”*

ER

**El comercio en línea es el gran ganador de la crisis del coronavirus y esto también se aplica al mercado de piezas de repuesto y reparación de aerogeneradores. Lo afirma Stefan Weber, fundador y director general de Windsourcing.com, empresa con sede en Hamburgo que fue pionera en este nicho en 2013 y ahora está cobrando impulso, a pesar del Covid19 o a causa de ello.**

■ **Visto lo ocurrido a lo largo del último año, parece que cuando Vds apostaron por el comercio online para algo tan singular como la energía eólica estaban adelantándose al futuro. ¿Qué les animó a ser tan precursores?**

■ Soy un fan de Amazon. Por favor, no me entiendan mal. Es totalmente inaceptable no pagar impuestos por ventas de proveedores asiáticos en Alemania y pagar poco o ningún impuesto de sociedades. No, yo soy un fan de enfocarse en los clientes y sus beneficios: la entrega puntual y rápida y el uso de Internet como canal de distribución. Este entusiasmo me impulsó ya en 2013, cuando fundé Windsourcing.com. Tenía claro que la digitalización no se detiene en las energías renovables y que en este punto el sector y toda la industria energética pueden aprender mucho de Amazon y de modelos de negocio similares.

Antes de fundar la empresa, ya llevaba muchos años trabajando como comprador externo y consultor para operadores de parques eólicos. Lo que faltaba era una plataforma en la que se pudiera obtener todo el material y las piezas de una sola fuente, de forma rápida y sin complicaciones, como ofrece Amazon. De acuerdo, se trata de un

mercado muy especial, un nicho. Pero el mercado de piezas de recambio en la industria eólica también ha crecido hasta convertirse en un mercado de mil millones de euros en todo el mundo en los últimos 20 años. Con las incorporaciones realizadas en los últimos diez o doce años y diversos planes en todo el mundo, este desarrollo continuará y el mercado será aún más interesante.

■ **¿Es fácil atender desde una plataforma en internet esta demanda, que es bastante específica en los detalles?**

■ Nos hemos dedicado por completo al comercio y la distribución de piezas de repuesto y materiales de reparación para aerogeneradores, utilizando sobre todo internet como canal de venta y distribución y, modestia aparte, con total éxito. En los últimos años hemos creado una sólida cartera de productos y fuertes estructuras de suministro. Junto con el desarrollo de las estructuras y los procesos adecuados tanto en línea como fuera de ella, por ejemplo, en la tramitación posterior de los pedidos, ofrecemos a nuestros clientes con la tienda en línea la forma más fácil de informarse sobre los precios y la disponibilidad y de hacer pedidos en línea.

Lo hemos logrado gracias a nuestros constantes esfuerzos por facilitar al máximo a nuestros clientes la compra de lo que necesitan. Ofrecemos una amplia cartera de productos de diversos proveedores, un proceso de pedido sencillo, que incluye una opción de pedido en línea a través de nuestra tienda online, e información fiable sobre los plazos de entrega. Si no podemos realizar la entrega en el plazo solicitado por el cliente, le informaremos antes, no después del pedido.

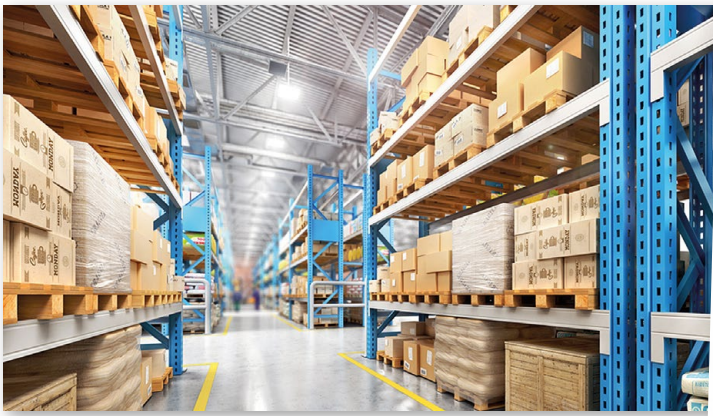
■ **¿Cuánto tiempo tardan en procesar las consultas?**

■ Tratamos de atender a nuestros clientes con la misma rapidez que los distribuidores en línea del sector B2C, lo que no es único en el entorno B2B, pero sigue siendo una excepción. Un cliente no debería esperar más de una o dos horas para recibir una respuesta. A menudo esperamos días, si no semanas, para recibir información de nuestros proveedores.

Durante el proceso de entrega también seguimos los procesos habituales del comercio online. Si, por ejemplo, la mercancía se envía con una empresa de transporte de paquetes, el cliente recibe automáticamente un correo electrónico con el número de seguimiento y puede comprobar el estado de la entrega de la mercancía de forma independiente. Este enfoque ha funcionado muy bien hasta ahora, aunque los retos para un nuevo distribuidor en un mercado eran y siguen siendo múltiples, sobre todo porque somos







“bootstrapped”, es decir, nos construimos sin capital externo ni dinero de inversores.

Otro gigante industrial nos ha servido de modelo para afrontar este reto: Toyota. Su principio es minimizar el malgasto. Así que también trabajamos constantemente para optimizar nuestros procesos, crear las estructuras necesarias y reducir los costes.

### ■ Windsourcing es una empresa joven. ¿Cómo han evolucionado desde que dieron los primeros pasos en 2013?

■ Empezamos en 2013 con uno o dos pedidos al mes. En un año, quintuplicamos nuestra cartera de productos, pasando de 2.300 a más de 12.000 artículos. En 2015, conseguimos que dos importantes empresas químicas –3M, BASF de Ludwigshafen (hoy Akzo Nobel) y Sika, con sede en Baar, Suiza– se convirtieran en socios proveedores. Estos grandes actores y sus carteras desempeñan un papel decisivo, especialmente en las áreas de reparación de palas de rotor y protección contra la corrosión.

Un año después, ofrecimos por primera vez cursos de formación para productos de protección contra la corrosión junto con Sika Alemania, lo que tuvo una gran aceptación por parte de nuestros clientes. Así, combinamos el nuevo negocio en línea con la fuerza del “viejo comercio minorista”, que nos distingue de plataformas anónimas como Amazon. Y siempre se puede contactar con nosotros personalmente, en cinco idiomas, ya sea por teléfono o por correo electrónico. En 2017, nuestras ventas superaron por primera vez el millón de euros. En la actualidad, contamos con más de 50.000 productos de más de 300 socios proveedores, y la tendencia aumenta rápidamente. Recibimos un gran número de pedidos diarios y ya vendemos a todos los mercados eólicos de Europa. Además, desde hace un par de años contamos con dos nuevos empleados centrados específicamente en los mercados de habla española y francesa. También realizamos regularmente envíos a Japón y a muchos otros países.

Otro paso importante y consistente fue la configuración de nuestra tienda *online* B2B en febrero de 2020. Con el lanzamiento de nuestra tienda *online* con la amplia cartera de productos, hemos podido transferir sin problemas todo el proceso de información y compra al mundo digital.

### ■ ¿Ha cambiado el coronavirus su forma de operar de alguna manera?

■ Antes del corona el mundo era en muchos sentidos diferente. Sin embargo, no lo es en el negocio *online*. El Covid-19 ha acelerado masivamente los procesos de transformación que estaban y están pendientes de todos modos, especialmente en el comercio minorista, y ha limpiado el mercado en algunas áreas. Las empresas que estaban bien posicionadas en línea apenas se han visto afectadas por la crisis del corona y, por lo general, incluso se están beneficiando.



Los primeros seis meses de 2020 fueron un éxito para nosotros. Pudimos aumentar nuestras ventas en comparación con el primer semestre de 2019. Las ayudas estatales no fueron necesarias para la empresa. Pudimos añadir a nuestra cartera otros socios proveedores, como los fabricantes de material de revestimiento Bergolin de Osterholz-Scharmbeck en Baja Sajonia o Mankiewicz de Hamburgo, y seguir ampliando nuestro negocio internacional.

En junio de 2020, *Windsourcing.com* registró incluso su mejor mes de ventas desde su fundación. Así que la estrategia elegida está demostrando ser previsor, sobre todo en la situación actual. Ahora está más claro que antes del corona que estamos respondiendo a una demanda muy grande en el mercado con nuestros servicios digitales. Nuestro planteamiento –desde el principio– de ofrecer diversos productos para la industria eólica exclusivamente en línea, poniendo así información y productos directamente a disposición de los clientes en muchos mercados eólicos importantes de todo el mundo, ha demostrado ser acertado. Seguiremos por este camino de forma coherente y nos expandiremos continuando con los exitosos resultados del primer semestre de 2020.

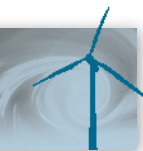
### ■ ¿De qué manera planean esa expansión?

■ Tenemos planes para ampliar la cartera de productos e intensificar las relaciones con clientes y proveedores. Por ejemplo, todavía no somos capaces de realizar entregas rápidas en todos los destinos de Europa, y queremos introducir mejoras, especialmente en el área de las mercancías peligrosas. Además, queremos aprovechar nuestra posición pionera en el mercado para seguir promoviendo la digitalización en el sector.

Para nosotros, se ha confirmado una vez más que sólo una digitalización completa de los procesos empresariales está realmente al día y satisface las necesidades reales de los clientes de todo el mundo. Desgraciadamente, constatamos una y otra vez que sólo unas pocas empresas del sector eólico han automatizado y digitalizado completamente los procesos hasta la fecha, como la notificación automática de los retrasos en las entregas. Por ello, me gustaría animar a todos los actores del sector a aprovechar las oportunidades que ofrecen los procesos digitales. Al fin y al cabo, las estructuras digitalizadas desempeñan un papel crucial para que el cambio energético tenga éxito. Todos tendremos que poner mucho esfuerzo en estos procesos, pero es inevitable y necesario”.

### ■ Más información:

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



EÓLICA

# A la minieólica se lo ponen poco menos que imposible

*Todo indica que estamos en un momento muy difícil para la tecnología minieólica en España, con una condiciones de mercado poco menos que imposibles, salvo casos muy particulares. De entre las distintas razones que han llevado a esta situación, hay una que sobresale: no puede competir en costes con la tecnología solar fotovoltaica. Un hecho que ha llevado a los propios fabricantes de mini aerogeneradores que sobreviven a diversificar su negocio con la fotovoltaica.*

ER

Estas son algunas de las principales conclusiones del informe coordinado por el CIEMAT sobre “El mercado de aerogeneradores de pequeña potencia en España”, elaborado en el marco del proyecto Small Wind Optimization and Market Promotion (SWTOMP) impulsado por ERANET-LAC (iniciativa que busca reforzar la asociación en materia de ciencia, tecnolo-

gía e innovación entre Latinoamérica, el Caribe y la Unión Europea).

El principal objetivo del proyecto SWTOMP es la promoción del mercado de aerogeneradores de pequeña potencia, para lo cual el primer paso ha sido analizar en profundidad dicho mercado, que en el caso concreto de España era una tarea pendiente. Un trabajo que no se había hecho anteriormente

porque no resultaba sencillo por diversas razones. Una de ellas es que en la mayor parte de los casos se trata de instalaciones de uso individual, de muy pequeña potencia, de la que no queda registro de la venta más allá de la que puedan tener los propios fabricantes; y en los casos en los que hay registro, la información solía quedar difuminada en tramitaciones de subvenciones, de difícil acceso al público, y además se daba la circunstancia de que muchas de las unidades vendidas por empresas españolas, eran para mercados internacionales, mientras que algunas de las unidades instaladas en España provenían de fabricantes extranjeros.

## ■ Menos de una veintena de empresas en España

En estudios anteriores, se habían identificado entre 10 y 19 empresas relacionadas con la minieólica en España en el año 2011, lo cual situaba a España en un nivel medio-alto en el panorama mundial de fabricantes ya que, tradicionalmente, éste ha sido un sector minoritario, con pocas empresas “de siempre”, a las que se han ido uniendo otras que, en muchos casos, han terminado por desaparecer o cambiar de actividad.

La industria tuvo un momento de crecimiento durante la primera década del siglo XXI pero, sin duda, fue la publicación del ambicioso objetivo de instalar 300 MW de esta tecnología –incluido en el PER 2011-2020– lo que avivó más el sector. Finalizado





este periodo, y con el objetivo apenas iniciado, son pocas las empresas que continúan activas en el sector. Estos son algunos de los principales fabricantes que han participado en España durante los últimos años en el desarrollo de la mini eólica:

#### ■ Los “Grandes”

En el rango por encima de 15 kW hasta 100 kW, hay prácticamente solo fabricantes en el entorno de los 100 kW. Existen dos fabricantes en la actualidad. Uno de ellos es Del Valle Aguayo junto con Argolabe, empresa localizada en Vitoria, con un aerogenerador de 100 kW. La segunda compañía es Norvento, empresa originaria de Lugo que promueve parques eólicos y desarrolla tecnología para generación distribuida; en concreto, un nuevo aerogenerador de 100 kW, ambos con modelos tanto para emplazamientos de viento alto como para vientos moderados.

Por encima de 100 kW, y ya dentro de la considerada media potencia, están otros dos fabricantes. La empresa Electria Wind, originaria de Valladolid con el nombre de EOLINCYL pero localizada en Madrid, con aerogeneradores de 150 y 200 kW de potencia nominal. Y la empresa aragonesa ADES, que desarrolló un modelo de 250 kW con rotor monopala. Otras empresas en este rango, como Boreas, que llegó a construir e instalar un aerogenerador de 100kW, o Laddes Works, que también trabajó en palas de este rango y diseñó su propio aerogenerador, no tuvieron más continuidad.

#### ■ Los “Veteranos”

Hay dos compañías que llevan más de treinta años activas en la fabricación de aerogeneradores de pequeña potencia en España, aunque con diferente nivel de dedicación: Bornay y Solener. Con base en Castalla (Alicante), Bornay ha sido el fabricante de minieólica por excelencia, dedicado casi en exclusiva a esta actividad. En los últimos años, ha concentrado toda la gama de aerogeneradores en tres únicos modelos, con tan solo dos controles con los que cubrir todas las posibles aplicaciones. No obstante, en los últimos años ha diversificado también su actividad con la energía solar fotovoltaica. Solener es una empresa madrileña, inicialmente fabricante de equipos electrónicos aplicados a las energías renovables, lo que derivó, entre otros, a la fabricación de pequeños aerogeneradores.

#### ■ Los “nuevos”

Windeco, Sonkyo, Siliken, Zigor, Enair, Ennera engloban este grupo, al que se sumaron en los primeros años del presente siglo atraídas por la presumible actividad prevista para el sector.

Windeco, empresa surgida en Yecla (Murcia), supuso una entrada de aire fresco al sector, con ideas tecnológicas novedosas, llegando a instalar un buen número de sistemas, como el mini parque eólico en la Universidad de Murcia, en 2004, instalación pionera al conectar a red 9 aerogeneradores de su modelo VENTO de 5 kW.

Sonkyo surgió en Cantabria con el apoyo tecnológico de David Bornay, y logró que su aerogenerador WINDSPOT fuera el primer aerogenerador español en conseguir la acreditación internacional con ensayos realizados por CIEMAT-CEDER y acreditados por INTERTEK, siendo un referente internacional en mercados como el norteamericano, el británico o el japonés, entre otros.

Siliken era una empresa de energía solar FV valenciana que llegó a diseñar y construir algún modelo de aerogenerador con la marca ANELION de 3 y 5 kW, pero sin mucho recorrido comercial. Lo mismo puede decirse de Zigor (fabricante de convertidores electrónicos del País Vasco), que también llegó a producir su gama de aerogeneradores llamados LET-ZIGOR de 300 a 6000 W.

Todos estos fabricantes habían cesado su actividad en el sector, o ésta era muy reducida, cuando se comenzó este estudio.

Caso distinto es el de Enair y Ennera. Enair fue la apuesta de David Bornay tras el cese de actividad de Sonkyo, desarrollando una familia de aerogeneradores, alguno de los cuales fue también ensayado y acreditado. Enair ha estado muy activo en el mercado internacional. Hoy en día comercializa sus productos a través de Ryse Energy, un holding internacional compuesto por seis compañías fundamentalmente fabricantes de aerogeneradores de pequeña potencia, en el rango de 3 a 60 kW, y empresas de ingeniería e instalación de energías renovables en general.

Ennera es un caso especial de fabricante de aerogeneradores de pequeña potencia en España, al tratarse de una empresa de la multinacional vasca CAF. Fabricó un único equipo, el Windera S, ensayado y acreditado internacionalmente, que aportó un récord de eficiencia de conversión a nivel internacional por encima del 40%. Ennera se orientó principalmente al mercado internacional, en especial al japonés, con gran éxito comercial. Hoy en día la empresa ha cesado su actividad en minieólica, ante la ausencia de mercado y la gran competencia de la generación solar fotovoltaica.

#### ■ Específicos para el entorno urbano

En cuanto a tecnología minieólica específica para integración en entorno urbano, normalmente aerogeneradores de eje vertical, han existido varias iniciativas con distinto grado de desarrollo. En primer lugar hay que



*Bornay lleva más de 30 años fabricando en sus instalaciones de Alicante aerogeneradores de pequeña potencia. Norvento ofrece máquinas mayores, tanto para emplazamientos con viento moderado como alto*

mencionar el aerogenerador tipo savonius de 5 kW desarrollado por la empresa cántabra Indesmedia EOL conjuntamente con Robotiker (hoy Tecnalia), dentro del proyecto PSE-Minieólica. En segundo lugar está el aerogenerador Roble de 3 kW, tipo Darrius desarrollado por la empresa vasca Enerlim ALBIA (comercializada como Baiwind); y en tercero el aerogenerador híbrido savonius-darrius de la empresa riojana Geolica Innovations (comercializada como Kliux).

Otras empresas, como Technowind, han conseguido también productos relativamente conocidos.

Todos ellos compiten además con el gran número de modelos procedentes de otros países (Turby, UGE, QR, Inspire, Ropatec, etc),

en un subgrupo, éste de los aerogeneradores verticales, con una problemática particular dentro de la minieólica, que ha hecho que, a pesar de sus aparente buenas perspectivas, no hayan llegado a consolidarse.

## ■ Otros

Además de los fabricantes de aerogeneradores completos, ha existido un sector de fabricantes de componentes específicos para la minieólica. De todos estos componentes, el más reseñable en la actualidad es el convertidor electrónico, ya sea para conexión a red o para conexión en un sistema aislado. Encontramos al menos dos fabricantes de este componente: Ingeteam, con convertidores electrónicos para sistemas aislados (el sistema Ingecon Hybrid); y Zigor Corporación, también con su gama de convertidores para sistemas híbridos aislados y de convertidores para conexión a red (Wind Zet 100kW).

También algunos fabricantes de generadores eléctricos han participado en esta tecnología, tales como Lancor u Obeki (que llegó a desarrollar su propio aerogenerador); o empresas desarrolladoras de sistemas, tales como TramaTecnAmbiental, que han llevado a cabo minirredes híbridas en varios continentes, incluyendo minieólica.

## ■ Estudios anteriores

El estudio del CIEMAT ha utilizado también como punto de partida para su informe, además de información recibida de los propios fabricantes, los estudios de mercado de aerogeneradores de pequeña potencia llevados a cabo en España con anterioridad.

El Informe mundial de Mini-Eólica, publicado anualmente por la Asociación Mundial de Energía Eólica (WWEA) entre 2012 a 2017, ha sido la referencia más común

a nivel mundial para conocer el estado de despliegue del mercado de pequeños aerogeneradores. Las cifras que aparecen en dichos informes para España son: 7.400 kW de potencia instalada, para un total de 7.250 aerogeneradores instalados. Sin embargo, tradicionalmente los objetivos para la generación eólica no distinguían en función del tamaño o aplicación, por lo que podría decirse que los objetivos se referían exclusivamente a parques eólicos de aerogeneradores de gran tamaño, siendo por tanto inexistentes los objetivos para la minieólica.

La confirmación definitiva llegó con la publicación del Plan de Energías Renovables 2011-2020 (PER 2011-20), en el que se estipulaba un ambicioso objetivo de 300 MW para esta tecnología. El PER 2011-20 incluía incluso una senda de crecimiento en la instalación, de forma que ésta fuera progresiva, tal y como se muestra en la figura de abajo.

## ■ Un mercado real superior al registrado

A la vista de todo ello, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Los datos mostrados en los estudios previos son del mismo orden que los obtenidos a partir de la información aportada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en lo referente a la potencia total instalada. Hay que tener en cuenta, no obstante, que esos valores incluyen aerogeneradores mayores de 100 kW en aplicaciones de autoconsumo y/o especiales, que no serían propiamente minieólica.
- ✓ Los resultados aportados por algunos fabricantes, en particular Bornay (los resultados de Bornay tan solo en España

son de 12,4 MW), ponen de manifiesto que el mercado real ha sido muy superior al registrado en los archivos del IDAE (que totalizan unos 4,5 MW), lo que significa que un gran número de instalaciones se han llevado a cabo sin financiación ni ayuda pública (al menos gestionada por el IDAE).

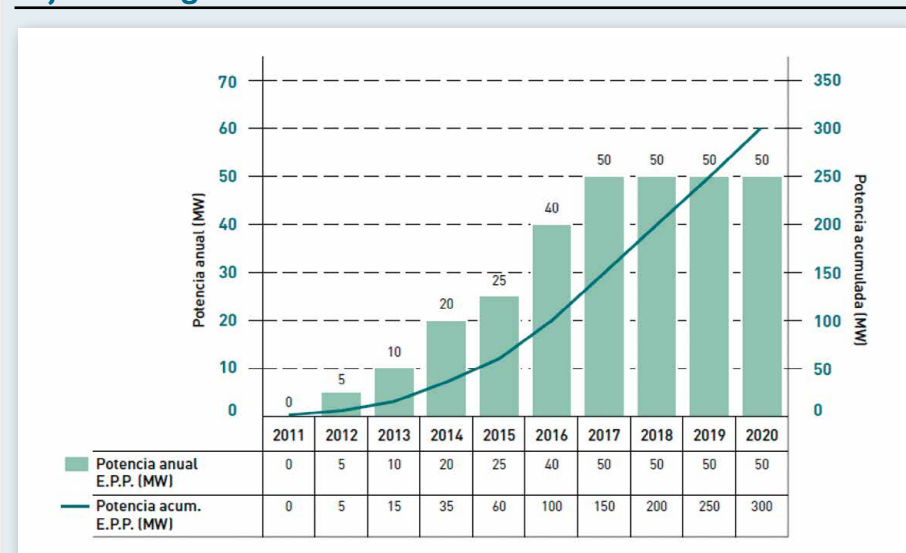
Fabricante	Nº de aerogeneradores	Potencia (kW)
Argolabe	2	200
Bornay <sup>1</sup>	7665	17700
Ennera	850	2700
Norvento	25	2500
Ryse (Enair)	1056	5310
Solener <sup>2</sup>	2000	3000
<b>TOTAL</b>	<b>11598</b>	<b>31410</b>

*1 Bornay ha fabricado además 435 aerobombas. 2 los datos de potencia de Solener son estimados, al no disponer del dato. Información relativa a los datos de fabricación global aportados por los fabricantes para este estudio.*

- ✓ Las previsiones del mercado de minieólica existentes no se han cumplido. Este objetivo se basaba fundamentalmente en instalaciones de minieólica conectadas a la red, en la modalidad de autoconsumo. De acuerdo con los registros existentes, apenas se contabilizan 150 kW de potencia instalada en esta modalidad para la minieólica. Ni siquiera considerando las instalaciones de minieólica inscritas en el Registro del Régimen Especial se aproxima la cifra pues, entre todas, apenas aportan en torno a 1,5 MW de potencia minieólica conectada a red en España.

- ✓ Los resultados del Estudio Macroeconómico de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) muestran un sector minieólico que, a pesar de las grandes dificultades en el mercado nacional, ha podido mantenerse compitiendo en los mercados internacionales, a gran nivel en muchos casos. Esto es corroborado en las encuestas a los fabricantes que, aunque incompletas por no tener información de todos ellos, sí aportan una información significativa por disponerse al menos de información de la mayoría de los principales fabricantes. Estos resultados muestran el éxito en algunos casos en los mercados internacionales, así como la dificultad en el sector en torno a 100 kW.
- ✓ Los resultados también muestran la importante reducción de actividad, especialmente durante los últimos años,

## Objetivos de generación minieólica en el PER 2011-2020







**Valle Aguayo es uno de los dos fabricantes de minieólica en España que ofrece máquinas de hasta 100 kW**

que ha llevado a las empresas o bien al cierre de la actividad o, como mínimo, a la diversificación, dejando en la mayor parte de los casos la minieólica como una actividad secundaria.

### ■ Objetivo cumplido

Si bien la información recopilada en este informe no se puede considerar exhaustiva ni completa, al menos sí se ha conseguido un volumen de información como el que hasta ahora seguramente nunca se había publicado respecto al mercado de aerogeneradores de pequeña potencia en España, con lo que se considera más que cumplido el objetivo inicialmente trazado.

Son varias las entidades que han colaborado en esta publicación aportando información, tales como el IDAE, en comunicaciones personales; APPA, con sus publicaciones anuales del Estudio Macroeconómico de las

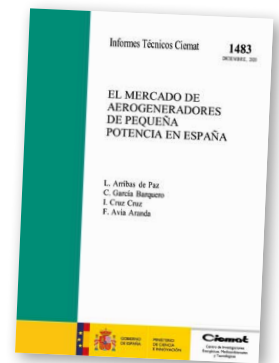
EE.RR. y su sección de Minieólica; y muy especialmente los fabricantes que han compartido su información en conversaciones personales. Sin duda, son los que dan a este trabajo un valor añadido especial.

En cuanto a las conclusiones respecto al mercado en sí de aerogeneradores de pequeña potencia en España, todo indica que estamos en un momento muy difícil para esta tecnología, con una condiciones de mercado poco menos que imposibles, salvo casos muy particulares. De entre las distintas razones que han llevado a esta situación, hay una que sobresale: no puede competir en costes con la tecnología solar fotovoltaica.

Si bien esto habla muy a favor de la tecnología FV, y no hay que desmerecerla por ello (de hecho, los pocos fabricantes de aerogeneradores de pequeña potencia que sobreviven, suelen hacerlo diversificando su negocio con la FV), no hay que perder de vista lo que de-

cía el PER 2011-2020 respecto a la minieólica: “esta tecnología necesita todavía ayudas para su desarrollo”, lo cual nunca se llegó a llevar a cabo en España debido a la eliminación de ayudas a la generación renovable. Por lo tanto, sería un gran logro de esta publicación si sirviera para al menos promover un cierto nivel de apoyo a los fabricantes que todavía subsisten, como algunas iniciativas que se están barajando a nivel institucional, que les permita mantener la competitividad de sus productos en un entorno internacional.

*El informe “El mercado de aerogeneradores de pequeña potencia en España” ha sido elaborado por Luis Arribas, Carolina García Barquero, Ignacio Cruz y Félix Avía.*



■ **Más información:**

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

**EXPO**  
**FIMER 2021**  
Feria Internacional  
de Mantenimiento  
de Energías Renovables

[expofimer.aemer.org](http://expofimer.aemer.org) | 15 y 16 diciembre 2021 | Zaragoza

La primera feria europea multitecnología  
donde la O&M es el elemento clave

Organizan:

Colaboran:





AUTOCONSUMO

# Comunidades energéticas: nada más, nada menos

*La Unión Europea aprobó en los años 2018 y 2019 dos directivas que contienen dos definiciones: la de comunidad de energías renovables y la de comunidad ciudadana de energía. España aún no ha traspuesto ninguna de esas dos directivas, y en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico están trabajando con la denominación “comunidades energéticas locales”. En tanto llega la trasposición y se aclaran las formas y figuras jurídicas a las que habrán de acogerse, las comunidades energéticas ya están viendo la luz aquí. Por todas partes. Buscando horizontes, definición, forma. Estos son algunos ejemplos.*

Antonio Barrero F.

Comunidad de energías renovables. Comunidad ciudadana de energía. Comunidad energética local. La nomenclatura está afinándose. Aún. Porque al andar se hace camino. Lo común (1), la energía (2) y las ganas de decidir (3) están en todo caso siempre. Las ganas de decidir, por ejemplo, qué tipo de energía quiero usar en casa, o a quién quiero comprársela. Decidir, por ejemplo, cómo quiero producir y autoconsumir (y/o compartir) mi propia electricidad con otros iguales. Decidir si quiero producirla en el tejado de mi casa o en el del colegio de enfrente o en una huerta solar. Decidir si quiero hacerme socio de una cooperativa, o adherirme a una asociación, o unirme a un colectivo para no solo auto-atender mi demanda eléctrica sino también con la idea de disfrutar de otros servicios energéticos (punto de recarga para vehículo eléctrico, energías renovables térmicas). En fin: lo común, la energía y... las ganas de decidir. Decidir en primera persona, del plural, en tiempo presente.

En España hay ahora mismo una treintena, aproximadamente, de proyectos de comunidad energética. No les vamos a poner de momento apellido alguno. Ni renovable, ni local, ni ciudadana. Lo dejaremos

en comunidad energética. Algunas aún están apenas sobre el papel, apenas dando sus primeros pasos. Otras ya los han dado. Pero si hay algo que tienen todas en común es que están pendientes, todas, de la trasposición de las directivas. Conocen el espíritu de las leyes europeas, pero quieren también tener muy clara la letra pequeña, porque saben que las trasposiciones a veces son (pero a veces no) como uno quisiera.

Unión Renovables agrupa a una veintena de cooperativas de ámbito municipal y/o regional que se dedican a vender electricidad de origen renovable a sus más de 85.000 personas socias, a las que forman e informan sobre el consumo responsable, los ajustes que conviene hacerle a tu factura para ahorrar y/o el sector eléctrico en general. Unión Renovables empezó a trabajar en el desarrollo del concepto de comunidad energética a principios del año 2017, cuando en Bruselas se comenzaba a negociar el texto de las dos directivas.

“Seguimos trabajando en ello”, apunta Alfonso García, el presidente de la Unión. García hace una lectura muy positiva de los dos textos europeos: “las directivas describen las características que deben reunir las comunidades energéticas, y éstas coinciden con el modelo

cooperativo y de economía social y solidaria que defendemos. Las definiciones contenidas en las directivas –continúa García– avanzan en el empoderamiento de la ciudadanía en materia de energía, que es algo que todas las cooperativas de Unión Renovables reivindicamos desde nuestro nacimiento, y algunas de nuestras cooperativas tienen cerca de 100 años de antigüedad...”

## ■ Las definiciones son estas

Directiva 2018/2001. Comunidad de energías renovables. Entidad jurídica: a) que, con arreglo al Derecho nacional aplicable, se base en la participación abierta y voluntaria, sea autóno-





ma y esté efectivamente controlada por socios o miembros que están situados en las proximidades de los proyectos de energías renovables que sean propiedad de dicha entidad jurídica y que esta haya desarrollado; b) cuyos socios o miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales, incluidos los municipios; c) cuya finalidad primordial sea proporcionar beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus socios o miembros o a las zonas locales donde opera, en lugar de ganancias financieras.

Directiva 2019/944. Comunidad ciudadana de energía. Entidad jurídica que: a) se basa en la participación voluntaria y abierta, y cuyo control efectivo lo ejercen socios o miembros que sean personas físicas, autoridades locales, incluidos los municipios, o pequeñas empresas, b) cuyo objetivo principal consiste en ofrecer beneficios medioambientales, económicos o sociales a sus miembros o socios o a la localidad en la que desarrolla su actividad, más que generar una rentabilidad financiera, y c) participa en la generación, incluida la procedente de fuentes renovables, la distribución, el suministro, el consumo, la agregación, el almacenamiento de energía, la prestación de servicios de eficiencia energética o, la prestación de servicios de recarga para vehículos eléctricos o de otros servicios energéticos a sus miembros o socios.

Ahora lo que hace falta pues –apunta el presidente de Unión Renovables– es que el Gobierno de España trasponga las directivas como es debido. En teoría esa trasposición debe tener lugar a lo largo de este año, aunque no sería la primera vez que un Gobierno español se retrasa en esos menesteres y produce una incertidumbre que no hace sino ralentizarlo todo.

García alerta: “la figura jurídica de las comunidades energéticas, o a través de la cual se van a desarrollar, no existe como tal aún, pues no se ha traspuesto la Directiva. Y, aunque nosotros vemos un encaje total con la figura cooperativa, nadie sabe exactamente la decisión que va a tomar el Gobierno en esta materia. El espíritu de las directivas en cuanto al empoderamiento ciudadano –sostiene Alfonso– es claro, y en otros países se han posicionado en este sentido, pero las definiciones y las interpretaciones que hemos escuchado en los últimos tiempos nos ponen en estado de alerta”.

¿Y cuál sería la definición de comunidad energética de Unión Renovables? “Conjunto de personas –contesta Alfonso de carrerilla–, tanto físicas como jurídicas (tanto privadas como públicas) que se unen alrededor de un proyecto común, que establecen sus necesidades, sus parámetros de autosuficiencia en materia de energía, que miran hacia



Abajo, en la otra página, el día de la inauguración en Pamplona de la oficina de Nafarkoop (cooperativa navarra del grupo cooperativo Goiener); aquí, cubierta fotovoltaica del proyecto Comptem, Comunidad para la Transición Energética Municipal, que impulsa Enercoop, en colaboración con el Ayuntamiento de Crevillent y con el apoyo de la Generalitat valenciana y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Gobierno de España)

su entorno, y se organizan para satisfacer esas necesidades de forma independiente y en condiciones de equidad interna. Las comunidades energéticas renovables permiten autoabastecer no solo el suministro, sino cualquier tipo de necesidad energética, cualquier tipo de servicio, entiendo que también térmico”.

“Lo importante –insiste aquí Alfonso– es la organización social que se genera en torno a la energía; lo importante es que el colectivo decida sobre la energía, y para ello es necesario crear el marco, con las condiciones adecuadas, en cada sitio. Y para ello hay que formar a las personas, informarlas, organizarlas en un modelo que les permita participar de forma activa, que puedan realizar los aprendizajes necesarios y tomar sus decisiones en clave de sostenibilidad (por este orden) medioambiental, social y económica. Todo ello, en el marco del cambio en el que nos encontramos, de transición hacia un modelo renovable y más local”.

Hasta ahí, la teoría. Y, a partir de aquí, la práctica. Las prácticas. Impulsadas desde varias de las cooperativas que forman parte de Unión Renovables. Ejemplos diversos, que van haciendo camino.

### ■ La vía soriana

Uno de ellos lo firma la cooperativa Megara Energía, que junto a Red Eléctrica de España (REE), la Caja Rural de Soria y un minúsculo ayuntamiento de esa provincia (37 habitantes) han puesto en marcha un proyecto piloto basado “en el autoconsumo colectivo de electricidad de origen solar y en la participación ciudadana”. El proyecto se ha



# Aseguramos la transición energética

Somos especialistas en seguros para instalaciones de energía renovable

Ponemos nuestra experiencia a tu disposición para avanzar hacia un modelo energético más respetuoso con el medio ambiente



www.arc.coop





## AUTOCONSUMO

### Lacorriente

La Corriente se define como “una cooperativa madrileña de comercialización de energía eléctrica 100% renovable que, dentro de la economía social y solidaria, apuesta por un modelo energético sostenible y justo”.

Es una entidad sin ánimo de lucro, cuyos valores son “la transformación social, el trabajo en red por lo común, la sostenibilidad medioambiental y social, el compromiso con el entorno local, la democracia interna, la transparencia y la participación”. Emplea a 4 personas, cuenta con 597 socios y socias y suministra electricidad a 691 contratos.

Para convertirse en socio de la cooperativa hay que aportar cien euros al capital social (“si te vas, te los devolvemos”). La condición de socio significa “ser co-propietaria/o de una empresa energética que apuesta por las renovables en la economía social, por consumir tu propia energía, 100% renovable, formar parte de las decisiones de la cooperativa y participar de la transición hacia un sector energético más democrático y ciudadano”.

La cooperativa Lacorriente ofrece los siguientes servicios energéticos: comercialización de electricidad 100% renovable (“estudiaremos tu factura y te asesoraremos –dicen– para ajustar la potencia y la tarifa”); consultoría energética estratégica; infraestructura de recarga de vehículos eléctricos; autoconsumo solar fotovoltaico y térmico; formación ciudadana en materia de energía; y asesoramiento a comunidades energéticas locales.

En lo que a esto último se refiere, Lacorriente está metida ahora mismo en la iniciativa europea frESCO, que está siendo financiada por la Comisión Europea en el marco del programa Horizonte 2020. Este proyecto va a ser pilotado en 4 países europeos –España, Francia, Croacia y Grecia–, con características complementarias en términos de tipología de construcción, clima, regulación, consumo de energía, activos energéticos, grupos de consumidores, etc. El proyecto consiste grosso modo en impulsar la creación de un nuevo modelo de negocio en el sector residencial mediante la colaboración de agregadores de demanda y empresas de servicios energéticos (Energy Service Companies, ESCO).



Concretamente, Lacorriente va a trabajar en un bloque de viviendas del modesto barrio madrileño de Usera. El bloque en cuestión fue construido en 1962, tiene cuatro alturas y diez viviendas (habitadas por unidades familiares diversas). La idea es poner en marcha sobre la cubierta del edificio una instalación solar fotovoltaica de diez kilovatios (10 kW) que proveerá de electricidad a las zonas comunes del edificio y, a título individual, a las vecinas y vecinos del inmueble. Las obras comenzarán “en abril o mayo”.

Lacorriente implementará un sistema inteligente, un nuevo tipo de red eléctrica que, manteniendo los elementos de la red eléctrica tradicional, añadirá equipos que permitan la gestión en tiempo real de los consumos eléctricos. “Esta red inteligente supondrá –cuentan– un gran avance en

cuanto a gestión de la demanda, gestión de las energías renovables y control del balance de potencia generada y consumida”.

La cooperativa va a desarrollar un espacio virtual para que las personas consumidoras/generadoras de esta comunidad energética tengan la oportunidad de simular escenarios sobre qué ocurriría si ofreciesen un porcentaje de la gestión de su demanda eléctrica a cambio de la obtención de un incentivo económico. Por ejemplo, la comercializadora le propone al cliente que programe la lavadora a las tres de la mañana y le incentive por ello.

Según Ana Novillo, coordinadora en Lacorriente de este proyecto, “de lo que se trata es de visibilizar los hábitos de consumo, para modificarlos y ahorrar. La idea es mostrar cómo se puede ahorrar cambiando de hora los consumos. Así, ahorramos kilovatios hora gracias al autoconsumo, y también ahorramos dinero trasladando nuestro consumo a una hora en la que el kilovatio hora es más barato”.

Los desafíos y objetivos del proyecto son, en resumen –apuntan desde Lacorriente–, maximizar la producción fotovoltaica, reducir el consumo y probar la flexibilidad de la demanda. El proyecto europeo, que concluye en noviembre de 2023, quiere hacer especial hincapié en cómo combinar la generación compartida (autoproducción, autoconsumo, compartidos) con otros servicios energéticos, así como explorar los procesos de decisión colectiva.

ido gestando durante los últimos meses y ha comenzado ya a cristalizar. El ayuntamiento se hizo socio de la cooperativa Megara, que es una comercializadora de electricidad solo renovable; Megara hizo una serie de estudios (sobre autoconsumo) en Castilfrío de la Sierra (que es el municipio en cuestión); y Red Eléctrica de España y la Caja Rural de Soria se sumaron a la iniciativa, que ya se está materializando.

Se está materializando sobre el papel y sobre el tejado. Sobre el papel, como “asociación de adhesión libre y gratuita”, que esa ha sido la figura jurídica elegida para dar carta de naturaleza a la comunidad energética. Y sobre los tejados, en forma de dos cubiertas fotovoltaicas, de 7,36 y 5,5 kilovatios pico. La inversión ha sido de algo menos de 30.000 euros (Caja Rural ha contribuido en el desarrollo y los costes de ingeniería) y las instalaciones son propiedad del Ayuntamiento.

Los autoconsumos se encuentran (uno) sobre el lavadero y (el otro) sobre un edificio que acoge el consultorio médico (en la primera planta), el ayuntamiento (en la segunda) y una vivienda de alquiler (en la tercera) que el consistorio alquila como manera de fijar población en el territorio (ahora mismo la tiene alquilada). Las cubiertas fotovoltaicas suministran electricidad a las dependencias municipales, el centro social, el consultorio médico, la vivienda en cuestión y el lavadero, desde donde se bombea agua hacia un depósito para su posterior distribución por el municipio. Red Eléctrica prevé un ahorro en gasto corriente para las arcas municipales de en torno al 60% de la factura eléctrica.

### ■ Hacendera Solar

La comunidad se ha bautizado como Hacendera Solar y quiere ser semilla primera de otras muchas. Así, Megara Energía está colaborando ya en la réplica del proyecto en los 16 municipios de la soriana Mancomunidad de Tierras Altas (de la que forma parte Castilfrío). De todos modos, la Hacendera sigue en construcción, según cuenta Raquel Árias, técnica de Megara: “la idea es que se vayan sumando al proyecto los vecinos, pongan sus cubiertas a disposición de la asociación y vayamos poniendo en marcha más y más instalaciones para autoconsumo. Cubiertas fotovoltaicas para autoconsumir y, en el futuro, para compartir los excedentes entre los vecinos”. De lo que se trataría –coinciden en REE– es de “diseñar un modelo de gestión energético que cubra la demanda eléctrica de manera dinámica y ajustada a las necesidades de este tipo de poblaciones”.

*Sigue en página 60...*





# E Santiago Ochoa de Eribe

Director de la cooperativa GoiEner

*“Hacer solo un autoconsumo colectivo no es necesariamente una comunidad energética”*

A.B.

## ■ GoiEner es una cooperativa que vende electricidad de origen renovable. O... ¿qué es GoiEner?

■ GoiEner es un proyecto ciudadano, cooperativo, energético, que nació en el año 2012 y que aprendió su andadura, con la comercialización de electricidad de origen renovable, en octubre de 2013, de manera cooperativizada. A día de hoy la cooperativa emplea a casi medio centenar de personas, cuenta con más de 13.000 socias, y gestiona más de 17.000 puntos de suministro; el año pasado gestionamos unos ochenta gigavatios hora de electricidad. Por el camino hemos ido constituyendo otras sociedades para la promoción de proyectos de generación de energía renovable. Porque inicialmente solo comercializábamos, pero, en 2018, ya adquirimos una pequeña central hidroeléctrica de cien kilovatios (100 kW), y ahora participamos además en otra, de titularidad municipal, de cinco megavatios (tenemos un 10% del accionariado). Este último año, 2020, hemos puesto en marcha cinco instalaciones para autoconsumo, de las que somos nosotros los promotores, en cinco ikastolas [centros de enseñanza]. Son unas instalaciones un poco peculiares, porque no han sido dimensionadas en función de las necesidades de las escuelas, sino que han sido voluntariamente sobredimensionadas, con el fin de aprovechar al máximo el recurso, o sea, la cubierta de estos edificios. La inversión ha salido de fondos propios, aportaciones voluntarias (400.000 euros) de las personas socias de la cooperativa Nafarkoop, que pertenece al Grupo Goiener. Nosotros somos el promotor: firmamos un contrato de cesión de cubierta para que nos dejaran hacer la instalación y la pusimos en marcha. Así, las ikastolas, desde el primer día, reducen considerablemente la factura que pagan a GoiEner; y nosotros, para amortizar esa inversión, les cobramos una cuota. Te lo explico con un ejemplo: si antes le pagaban a GoiEner cien por la electricidad que GoiEner les suministraba (digo cien por decir una cantidad), pues ahora le pagan a GoiEner 50 y una cuota de 40. Así amortizamos nosotros la instalación, ellos no tienen que invertir ni un céntimo y ahorran desde el día uno.

## ■ Bien, vamos al meollo, ¿cómo define GoiEner una comunidad energética?

■ Para nosotros, una comunidad de energía es una entidad jurídica (esto es muy importante, su condición de entidad jurídica)... una entidad jurídica que debe tener como fines principales el beneficio económico, social y ambiental de las personas que forman parte de dicha comunidad y el entorno en el que se encuentran. Estos beneficios los van a conseguir a través de la promoción, desarrollo, propiedad y, en algunos casos, cercanía a proyectos y servicios que desarrollen las personas que conforman esa comunidad energética. Y, todo ello, en un marco de participación abierta, voluntaria, no discriminatoria... conceptos todos, como el control efectivo o la autonomía de estas entidades, que subrayan aspectos que para nosotros son muy importantes.

## ■ ¿En qué iniciativas comunitarias está trabajando GoiEner?

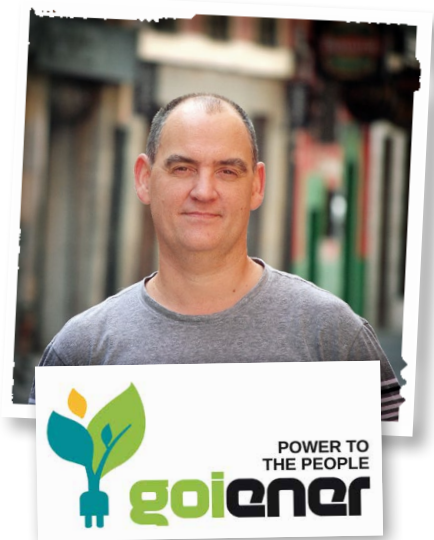
■ Habíamos empezado a trabajar en dos iniciativas el año pasado. Lle-

vábamos dos años analizando todo este movimiento y habíamos empe-

zado a contarlo en algunos foros. Entonces, se puso en contacto con nosotros el Ayuntamiento de Hernani, porque les interesaba el concepto y la idea. Y, en julio del año pasado, hicimos una serie de presentaciones explicando todos estos conceptos, posibilidades... incertidumbres... porque todavía no se han traspuesto las directivas al estado español. El caso es que nos dijeron “nosotros queremos montar una comunidad energética, y necesitamos que alguien nos ayude”. Y ahí estamos: nuestra labor, ahora, consiste en aportar toda nuestra experiencia, de conformación de cooperativas, experiencia en el ámbito jurídico-administrativo, en el ámbito técnico... para identificar proyectos, recursos; para ver a qué se puede dedicar una comunidad energética según dónde se encuentre, etcétera, etc. Aportamos todo eso y elaboramos procesos de participación para la constitución de estas comunidades. Eso lo hemos empezado en Hernani. Y en esa línea, pero en una escala más macro, estamos trabajando también en la comarca del Alto Deba, o Debagoiena, donde se encuentra la sede del Grupo Mondragón. Allí han comenzado una especie de proceso de reflexión global que nació con la crisis de Fagor, y están repensando toda la comarca desde los valores del cooperativismo, en una especie de proceso de actualización, y han creado toda una plataforma que está trabajando temas como la inclusión social, lo lingüístico, el futuro del trabajo... Pues bien, en ese marco han creado una mesa de la energía en la que estamos trabajando en la idea de impulsar una o varias comunidades energéticas que desplieguen proyectos y presten servicios relacionados con las energías renovables en el ámbito comarcal.

## ■ ¿Qué opinión tiene GoiEner de Ekiola, la sociedad que ha creado el Gobierno vasco para impulsar la formación de cooperativas ciudadanas de generación renovable?

■ Por lo que hemos visto, es un modelo que lo que está promoviendo es la instalación en suelo de plantas de un mínimo de un megavatio fotovoltaico, y buscando la adhesión de municipios para que puedan hacer una labor de avalistas con respecto a estas instalaciones. Se trata de un modelo en el que los ciudadanos tendrían un papel, a nuestro juicio, un poco pasivo. Porque básicamente es adherirte a un producto. La sensación es que parece más un proyecto financiero, vinculado a un PPA [contrato bilateral de compraventa de energía], y que se apoya en la estructura cooperativa. Y quizá pensando un poco en que puedan luego desplegarse las líneas de los fondos europeos. A nuestro pensar, adolece un poco de perspectiva participativa. De todos modos, quizá aún no tenemos toda la información. Lo que sí que estamos viendo es que ahora se le llama comunidad energética a casi todo. Y nosotros creemos que hacer solo un autoconsumo colectivo no es necesariamente una comunidad energética. La verdad es que todo esto se ha puesto un poco de moda. Quizá también porque se está viendo, sobre todo las grandes corporaciones están viéndolo, que esto puede ser un foco de destino de los fondos de recuperación. ■





*A la izquierda, las instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo de la comunidad energética Hacendera Solar, en Castilfrío de la Sierra (Soria). A la derecha, un montador, en la cubierta fotovoltaica de Albalat dels Sorells*

...viene de página 58

“Megara trabajaría como comercializadora al uso y gestionaría todo esto”, señala Raquel. Las dos instalaciones funcionan desde mediados de noviembre (es decir, que vieron la luz precisamente en los meses de menor radiación solar), y, sin embargo –señalan desde REE–, han logrado un 100% de autoconsumo en la elevadora de aguas y un 84% de aprovechamiento en el centro social. Los excedentes vertidos a red se han acogido a la modalidad de compensación simplificada, reduciendo aún más el coste de la factura eléctrica –añade el operador– y también se ha instalado en el centro social un punto de recarga lenta de para vehículos eléctricos.

Muy avanzada también es la experiencia de Sapiens Energía, otra de las cooperativas de la Unión Renovables.

Sapiens opera en la Comunidad Valenciana, una comunidad que ya el año pasado destinó fondos a subvencionar la puesta en marcha de hasta siete comunidades energéticas (ayudas generosas, de hasta el 65% del coste de los proyectos, a fondo perdido). Pues bien, cinco de esos siete proyectos (a los que están asociados unas 800 familias) los impulsa Sapiens Energía, la pequeña cooperativa de Canet D’En Berenguer, que ya llevaba un tiempo trabajando en clave de comunidad energética y que se ha convertido en la auténtica animadora del escenario valenciano.

“No esta siendo fácil –reconoce sin embargo Juan Sacri, fundador y presidente de Sapiens–, porque no solo son modelos en los que son varios y muy distintos los actores que participan, sino también porque al final estamos constantemente innovando... Innovando junto a la administración”.

La primera comunidad energética que ha impulsado Sapiens, la que más avanzada está, es la de Albalat del Sorells, un pequeño municipio valenciano (menos de 4.000 habitantes) donde Sacri ha encontrado varios cómplices necesarios: un ayuntamiento receptivo (bipartito Compromís–PSOE) y otra cooperativa, Alterna Coop, que (1) se hizo socia de Sapiens, (2) cedió las cubiertas de su sede social y (3) acogió ahora los casi 70 kilovatios de potencia solar fotovoltaica de esta primera comunidad, y un sistema de almacenamiento en una batería compartida de 25 kWh.

Alterna se dedica a la movilidad eléctrica compartida y tiene en su presidente, Vicent García –cuenta Sacri– un convencido del autoconsumo y las comunidades energéticas. La comunidad energética de Albalat, de la que ya forma parte el ayuntamiento, quiere abastecer inicialmente a unas 60 familias y a media docena de pymes (a estas horas ya se han adherido a la comunidad 30 familias, más una óptica,

una panadería, un taller de coches y un supermercado del barrio, cada uno de los cuales ha hecho una aportación determinada; una familia puede amortizar su inversión en seis años y medio, dice Sacri).

La instalación solar fotovoltaica (y el sistema de almacenamiento), que ya están montados, se ha financiado con el 65% de la ayuda de la Generalitat y un crédito que ya ha sido cubierto con fondos de los socios. Ahora, están esperando a que la distribuidora –Iberdrola– dé luz verde a Sapiens y pueda comenzar a producir (al cierre de esta edición llevaban dos meses y medio esperando).

### ■ Facilitadores, consumidores, inversores

Sapiens es un poco el alma de todo: la que impulsa la creación de la comunidad, la que hace los estudios técnicos, la que ata los cabos... Sapiens vende electricidad a sus clientes y vende electricidad a sus socios cooperativistas. A estos últimos (la condición de socio se adquiere con una simple aportación de cien euros) les aplica además ciertos descuentos en el precio de las tarifas. Y los socios por supuesto tienen además la posibilidad de participar en alguna de las comunidades energéticas. Pueden hacerlo como facilitadores (ceden por ejemplo el tejado de su casa a cambio de un dinero, como Alterna), pueden hacerlo como inversores y pueden hacerlo como consumidores (y pueden asumir los tres roles a la vez). Sapiens hace el estudio, ejecuta la instalación, la monitoriza y, como dice Sacri, gestiona todos los flujos de energía.

En Albalat, que es un poco el epicentro valenciano de la revolución de las comunidades energéticas locales, en los próximos meses, a esta primera instalación (la de Alterna) se le añadirá una segunda infraestructura de generación, con 53,46 kilovatios pico, que será ubicada sobre las cubiertas de una cooperativa agrícola del pueblo.

El proyecto de Albalat sigue en fase de construcción. Sapiens, que se define como una cooperativa sin ánimo de lucro especializada en la creación y gestión de comunidades energéticas, será la persona jurídica titular de la instalación.

Pero Sapiens está metida en otra media docena de pequeñas comunidades energéticas locales que están construyéndose, definiéndose, detallándose en tiempo presente (como la de Albalat). En total, más de trescientos kilovatios en potencia repartidos por Alzira, Lliria, Canet D’En Berenguer, Castellar–l’Oliveral y Fontanars dels Alforins.

La cooperativa sigue además tejiendo redes, sensibilizando, impartiendo talleres, explicando qué es una comunidad energética y qué posibilidades brinda a las familias, a las pymes, a las pequeñas industrias, a los agricultores. A ellos, precisamente, va dirigida la más reciente iniciativa de esta joven cooperativa valenciana, una iniciativa que acaba de anunciar y que está llamada a disparar todos los números hasta aquí recogidos.

### ■ Agro-fotovoltaica en comunidad

Porque Sapiens acaba de sellar una alianza con la empresa Transición Energética Solar (Tranesol) “para promover los primeros proyectos agro-fotovoltaicos de España, que se gestionarán bajo la fórmula de comunidad energética”. Otro modelo innovador –explican desde la cooperativa–, entre otras cosas, y además, porque los paneles solares





# inter solar

connecting solar business | SUMMIT

serán instalados en altura, sobre las plantaciones, que son aptas –nos cuentan– para su cultivo bajo sombra.

En una primera fase, Sapiens Energía y Tranesol van a construir dos proyectos en la Comunitat Valenciana, en las localidades de Picassent (1,5 megavatios, MW) y Montserrat (1 MW). La cooperativa estima que permitirán abastecer las necesidades energéticas de unos 500 usuarios por proyecto, tanto particulares, como empresas o dependencias de titularidad pública: “en ambos casos, la potencia podría ampliarse en una segunda fase”.

Los proyectos agro-fotovoltaicos de Picassent y Montserrat –cuenta Sacri– han solicitado ayudas al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, adscrito al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El resto de la inversión –explica– se cubrirá con las aportaciones de los usuarios que se unan al proyecto como socios de la comunidad energética (a través de la cooperativa Sapiens Energía) y, así mismo, de inversores, particulares e instituciones interesadas.

Es, sin duda, un salto cualitativo. Otro. Pues la historia continúa. Porque el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial, dependiente de la Conselleria de Economía, ya ha anunciado que este año (2021) elevará el importe de la línea de subvenciones a fondo perdido para el desarrollo de instalaciones fotovoltaicas de comunidades energéticas locales desde los 368.000 euros de 2020... hasta los 2 millones de euros. Y las ayudas vuelven a cubrir hasta un 65% de la inversión total.

También en la Comunitat Valenciana está desarrollándose (y también va un paso por delante) el proyecto Comptem: Comunidad para la Transición Energética Municipal. Comenzó a impulsarlo, en 2019, una cooperativa que tiene casi 100 años de historia, la Cooperativa Eléctrica de Crevillent, empresa matriz del Grupo Enercoop, en colaboración con el Ayuntamiento crevillentino y con el apoyo de la Generalitat Valenciana y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El proyecto tiene como objetivo afrontar el reto de la transición energética desde el ámbito municipal y convertir al municipio de Crevillent (Alicante) en una comunidad energética de referencia a escala estatal y europea.

Comptem se apoya en tres pilares fundamentales: desarrollo de un modelo de producción de energía bajo la modalidad de autoconsumo colectivo celular “As A Service”, hibridado con sistemas de almacenamiento de capacidad media, una herramienta digital de divulgación y culturalización energética destinada a la ciudadanía (basada en una aplicación para dispositivos móviles) y, por último, un sistema público de información energética mediante paneles digitales ubicados en espacios exteriores estratégicos del municipio.

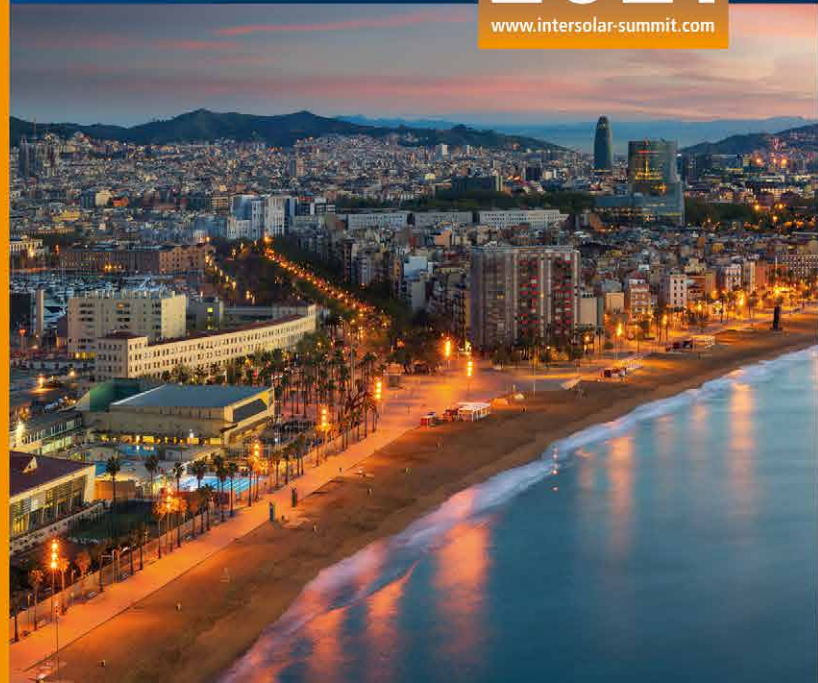
## ■ Primera célula piloto

Actualmente se ha finalizado la implantación de la primera célula piloto de autoconsumo colectivo a partir de energía solar fotovoltaica (en la pedanía crevillentina de El Realengo). “Esta primera actuación –explican desde Enercoop– ha permitido dar forma al modelo desde el punto de vista tecnológico, económico, administrativo, jurídico y social para posteriormente ir extrapolándolo de forma progresiva al resto de zonas de la población, como si de un panal de abejas se tratase, con nodos de generación cada 500 metros, de acuerdo con la normativa vigente”.

Conferencia de primera  
elección en España  
sobre energía solar y  
fuentes corporativas  
EVENTO EN LÍNEA

21–22  
ABR  
2021

[www.intersolar-summit.com](http://www.intersolar-summit.com)



- Intersolar Summit Spain: Manténgase informado sobre uno de los principales mercados solares de Europa
- Red con más de 200 expertos locales e internacionales en energía solar
- Se esperan presentaciones, mesas redondas ejecutivas y oportunidades para establecer contactos
- Impulse los acuerdos de abastecimiento corporativo
- Discuta el desarrollo del mercado fotovoltaico en España, abastecimiento corporativo, PPA, subastas de energías renovables, marco normativo de acceso a la red y autoconsumo

Inspired by

THEsmarter





## AUTOCONSUMO

Este primer proyecto se ha desarrollado sobre una parcela de 2.500 metros cuadrados (concesión municipal) junto a un colegio público. Allí, ha sido instalada una cubierta de 600 metros cuadrados de módulos solares con capacidad para generar 180.000 kilovatios hora al año, con lo que se cubrirá el 50 por ciento de las necesidades de los vecinos de su área de influencia (65 viviendas de El Realengo y una población aproximada de 250 habitantes).

Enercoop estima que supondrá ahorros de entre el 15 y el 20% en el término de energía para esas 65 viviendas. Todos los consumidores se encuentran situados en un radio de 500 metros alrededor de la instalación de producción. Además, se está llevando a cabo una optimización de los flujos energéticos y económicos de la instalación mediante modelos avanzados de reparto de la energía entre los miembros de la comunidad de tal forma que se maximicen los ahorros.

Esta primera célula de autoconsumo colectivo tiene una potencia de 120 kWp y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 240 kWh mediante baterías electroquímicas de tecnología de ion litio. De forma complementaria, esta planta piloto quiere ser la puerta a profundizar en otros aspectos, como las microrredes inteligentes, la mejora de la calidad y continuidad del suministro eléctrico, las políticas de gestión, agregación y flexibilización de la demanda y las transacciones energéticas y económicas *Peer-To-Peer*, empleando tecnología *Blockchain*. “La planta se encuentra interconectada con la red eléctrica (*on-grid*) pero está preparada incluso –apuntan desde Enercoop– para su funcionamiento *off-grid*, garantizando la continuidad del suministro en caso de fallo en la red”.

La actuación destaca “por su integración dentro del ecosistema urbano y social de la pedanía –explican desde la cooperativa–, ya que los propios vecinos han tenido la oportunidad de decidir, a través de un proceso de participación ciudadana abierto por el Ayuntamiento de Crevillent y Grupo Enercoop, aspectos relevantes de la solución arquitectónica y paisajística”.

La parcela pública municipal sobre la que se ha desarrollado la iniciativa Comptem contará con zona verde, pistas deportivas y espacio para usos recreativos. La marquesina fotovoltaica cumple una doble función: por un lado, actúa como superficie receptora de la irradiación solar, albergando los 300 paneles fotovoltaicos (FV); y por otro –explican desde Enercoop–, ofrece a la ciudadanía una zona de sombra armonizada con el entorno.

### Nosa enerxia

Una comunidad de montes (con 500 comuneros), un polígono industrial (que ha ocupado una porción del monte comunal), una cooperativa impulsora (Nosa Enerxia) y una primera fase en la que está previsto instalar algo más de 200 kilovatios de potencia solar fotovoltaica (para autoconsumo compartido) “y probablemente también un punto para la recarga de vehículo eléctrico”.

Los concretamente 215 kilovatios serán repartidos en tres cubiertas: la de la sede social de la comunidad de montes (35 kilovatios), la de un bazar chino sito en el polígono (100) y la del aparcamiento de una fábrica próxima (80). Nos lo cuenta Pablo Álvarez, de Nosa Enerxia, que se disculpa por no darnos más detalles todavía y nos cuenta que la idea es crear “una figura de asociación o cooperativa” para la comunidad energética (aún no lo tienen decidido). Las obras de instalación comenzarán muy pronto en todo caso –nos adelanta–, y nos cuenta que todo comenzó cuando la comunidad de montes se acercó a ellos para pedirles suministro (Nosa es cooperativa y solo vende electricidad de origen renovable). “Cuando la comunidad se hizo socia de Nosa Enerxia les propusimos montar una comunidad energética –cuenta Pablo– y en ello estamos”. La cuarta parte del territorio gallego, más de 700.000 hectáreas, corresponde a monte vecinal “en man común”, gestionado por 2.800 comunidades de montes. El monte es de todos y los aprovechamientos –sean setas, castañas u otros frutos, madera o leña– revierten en lo común. “Hace cientos de años aparecieron, y el aprovechamiento energético –la leña– era uno de los principales. Y ahora esta sería la versión 2.0 de aprovechamiento energético, fotovoltaica compartida”. Ah, Nosa quiere promover también comunidades energéticas en el norte de Portugal.

### ■ Proyecto Merlon

Este piloto experimental, que combina la tecnología de autoconsumo colectivo con el almacenamiento energético a media escala, supone una inversión superior a los 400.000 euros de los que 300.000 euros han sido aportados por la Unión Europea a través del proyecto Merlon, enmarcado en el programa Horizonte 2020. En el proyecto europeo Merlon participan 13 socios de 6 países y hay dos proyectos piloto, el de Crevillent y otro más en Austria. En Crevillent, aparte de la impulsora, la cooperativa Enercoop y los facilitadores (el Ayuntamiento y la Unión Europea), han participado la empresa valenciana ETRA I+D y los tecnólogos ATOS y Cobra.

Además, la actuación en El Realengo también lleva asociada la puesta en servicio de una estación de recarga semi-rápida para dos plazas con capacidad de 22 kW cada una, lo que implica una potencia máxima de recarga simultánea de 44 kW, la cual ha sido apoyada por la Generalitat Valenciana, a través del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (Ivace).

La sintonía de la cooperativa con el ayuntamiento ha sido clave. “La demostrada implicación y convencimiento por parte del Ayuntamiento de Crevillent –lo dice Guillermo Belso, presidente de Grupo Enercoop– es un excelente aval de éxito para este modelo. Desde Enercoop valoramos muy positivamente tanto su predisposición como su responsabilidad al ejercer como facilitador del proyecto. De esta forma, no solo damos un paso más en la andadura con la que una cooperativa tradicional afronta, a través de la innovación, su posicionamiento en el actual marco de transición energética, sino que también damos un gran salto cualitativo en nuestro objetivo de dotar a Crevillent de instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo colectivo para lograr precios más competitivos de la energía”.

El proyecto es muy ambicioso. Según explican desde Enercoop, en el periodo 2021-2030 se pretende generalizar este modelo de autoconsumo colectivo celular a todo el municipio de Crevillent (30.000 habitantes), con el objetivo de alcanzar una potencia total en servicio de 5.000 kW, de los que aproximadamente 1.600 kW se desarrollarán sobre cubiertas de edificios o espacios municipales, situadas en el entorno urbano, y el resto en plantas solares de pequeño tamaño (1 a 5 MW) ubicadas en el entorno periurbano del propio municipio.

La Cooperativa Eléctrica San Francisco de Asís de Crevillent, empresa matriz de Grupo Enercoop, nació hace ya casi 100 años, en 1925. Hoy, produce (tiene parques solares fotovoltaicos y centrales minihidráulicas), distribuye (dispone de más de 400 kilómetros de líneas de media –115 kilómetros– y baja tensión, 293) y comercializa electricidad, además de conformar un grupo de compras cooperativo con otras compañías comercializadoras.

Megara-Castilfrío; Sapiens-Albalat; y Enercoop-Crevillent son, probablemente tres de las experiencias (muy distintas entre sí) que más avanzadas se encuentran a día de hoy en España. GoiEner (entrevistamos a su director), Lacorriente y Nosa Enerxia también están impulsando, en Euskadi, Madrid y Galicia, experiencias muy interesantes, que empiezan a perfilar, todas, un futuro en el que... frente a los barones del sistema y sus oscuras puertas giratorias, empieza a abrirse para lo común, o sea, para todos-todos los demás, una enorme ventana de luz y oportunidad. ■





# Blue Power

The professional choice



**victron energy**  
BLUE POWER

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



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





# El autoconsumo que necesitas se llama Contigo Energía

Sin inversión anticipada y sea cual sea tu negocio,  
si quieres aumentar tu competitividad y ahorro,  
apuesta por la eficiencia y la innovación.

**Solicita ya tu proyecto personalizado  
contactando con nosotros.**



[info@contigoenergia.com](mailto:info@contigoenergia.com) / 910 312 307

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

