



# ENERGÍAS RENOVABLES

209  
Marzo 2022

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

@ERenovables

Eólica marina  
**El viento  
que nunca  
duerme**

**Mujeres en un  
mundo de corbatas**



**Ingeteam, 50 años  
electrificando un  
futuro sostenible**



**La subasta que  
no puede volver a  
quedarse desierta**



# ENERGÍA CON CONCIENCIA

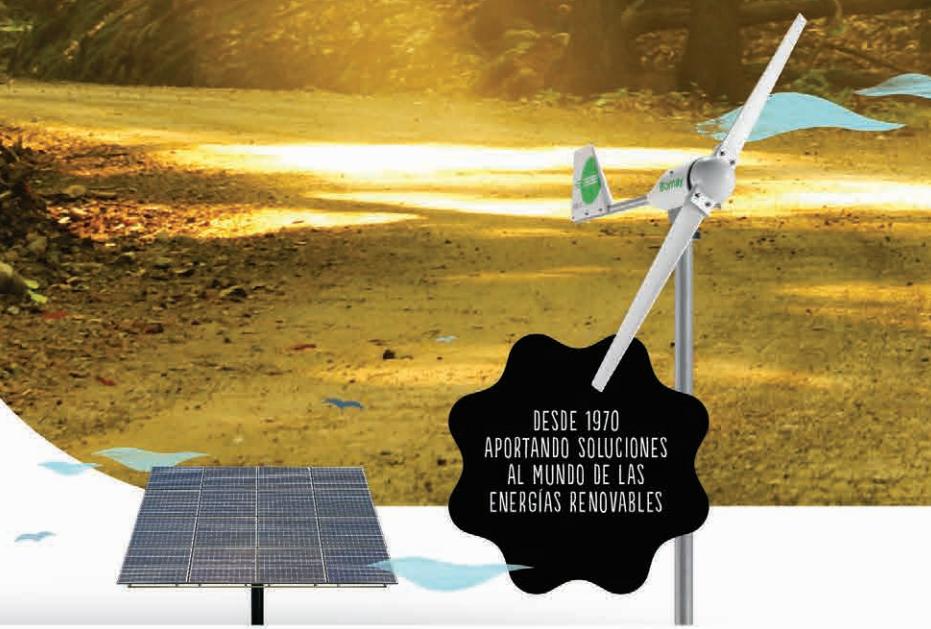


PARTE DE LA EXPERIENCIA BORNAY CONSISTE EN CREAR UN MUNDO MÁS SOSTENIBLE. EN ESTE SENTIDO NUESTROS PRODUCTOS AYUDAN A CONSERVAR MARAVILLAS COMO LA QUE AQUÍ TE MOSTRAMOS.

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  
ENERGIAS RENOVABLES

**Bornay** 

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



209

**Número 209**  
**Marzo 2022**

En portada...

*Su luna de pergamino  
Preciosa tocando viene.  
Al verla se ha levantado  
el viento que nunca duerme.*

*Del poema Preciosa y el aire de Romancero gitano (1928), Federico García Lorca*

## Se anuncian en este número

ACCIONA ENERGÍA.....	29	MASTER REM PLUS.....	35
AP SYSTEMS.....	4	SALTOKI.....	21
ARÇ COOPERATIVA.....	53	SANTOS MAQUINARIA	
BARLOVENTO .....	37	ELÉCTRICA.....	49
BORNAY.....	2	SOLARWATT .....	9
CONTIGO ENERGÍA.....	72	SUNRISE.....	67
DTBIRD.....	7	TSR WIND .....	41
EIDF .....	11	VESTAS .....	31
GRUPO CHINT .....	15	VICTRON .....	71
INGETEAM .....	43	WATTKRAFT .....	13
INTERSOLAR .....	25	WINDENERGY HAMBURG .....	61
ISASTUR .....	23	WIND EUROPE.....	57
KOSTAL.....	19	WINDSOURCING.....	47
LONGI SOLAR .....	17		



## ■ PANORAMA

La actualidad en breves	6
-------------------------	---

Opinión: Javier García Breva (8) / José Donoso (10) / Pablo Corredoira (12) / Jorge González Cortés (14)	
--	--

Mujeres en un mundo de corbatas	22
---------------------------------	----

## ■ EÓLICA

Eólica España. La primera de la lista	26
---------------------------------------	----

(+Entrevista a Juan Virgilio Márquez, director general de la Asociación Empresarial Eólica)

Eólica en Europa: urge apretar el acelerador	32
--	----

Abril en Bilbao, todo vendido	38
-------------------------------	----

(+Entrevista a Giles Dickson, director general de WindEurope)

El futuro de la energía eólica <i>pasa por el mar</i>	44
---	----

Por Beñat Sanz, APPA Marina

¿Qué pasa con las palas?	46
--------------------------	----

(+Entrevista a Tomás Romagosa, director técnico de la Asociación Empresarial Eólica)

TSR Wind: de subir por el aerogenerador a colarse dentro de la pala	50
---	----

(+Entrevista a Juan Rivas, director comercial de TSR Wind)

Entrevista a Irene Rodríguez, responsable de Sostenibilidad	
---	--

de Vestas Mediterránea	54
------------------------	----

Proyecto WindEXT: herramientas digitales para la formación en mantenimiento eólico	58
---	----

## ■ EMPRESAS

Ingeteam, 50 años electrificando un futuro sostenible	62
---	----

## ■ SOLAR FOTOVOLTAICA

La subasta que no puede volver a quedar desierta	64
--	----

Por Miguel Ángel Martínez-Aroca, presidente de Anpier

## ■ SOLAR TÉRMICA

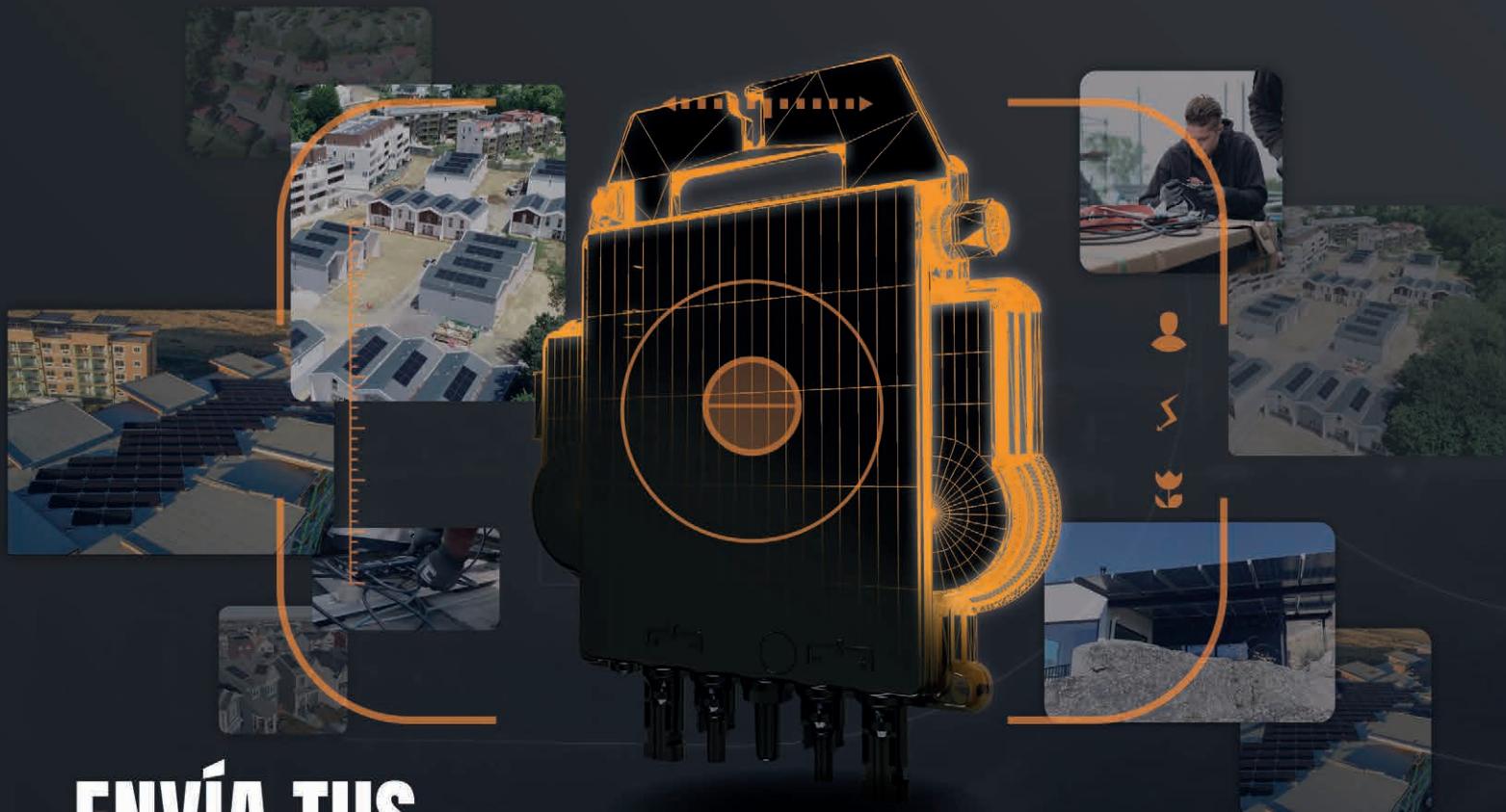
Los rayos de la solar térmica	68
-------------------------------	----

(+Entrevista a Oleguer Fuertes, presidente de ASIT)



# CONCURSO DE FOTOGRAFÍA

# DS3



ENVÍA TUS  
**MEJORES  
FOTOS**

GANÁ **500€**  
EN VALES CADA MES

→ PARTICIPA EN

[EMEA.APSYSTEMS.COM](http://EMEA.APSYSTEMS.COM)



**SOCIOS FUNDADORES**  
Pepa Mosquera y Luis Merino

**DIRECTOR**

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

**REDACTOR JEFE**

Antonio Barrero F.

abarero@energias-renovables.com

**REDACCIÓN**

Celia García-Ceca Sánchez

celia@energias-renovables.com

**DISEÑO Y MAQUETACIÓN**

Fernando de Miguel

trazas@telefonica.net

**COLABORADORES**

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

**CONSEJO ASESOR**

Mar Asunción

Responsable de Cambio Climático de WWF/España

Pablo Ayesa

Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)

Mercedes Ballesteros

Directora de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

Rafael Benjumea

Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

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)

Oleguer Fuertes,

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

Javier García Breva

Experto en Políticas Energéticas y presidente de N2E

José Luis García Ortega

Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España

Santiago Gómez Ramos

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

Antoni Martínez

Senior Advisor de InnoEnergy

Miguel Ángel Martínez-Aroca

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

Carlos Martínez Camarero

Secretaría de Sostenibilidad Medioambiental de CCOO

Emilio Miguel Mitre

Director red Ambientectura

Joaquín Nieto

Director de la Oficina de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en España

Pep Puig

Presidente de Eurosolar España

**REDACCIÓN**

Paseo de Ríos 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



MIXTO  
Papel procedente de  
fuentes responsables  
FSC® C018403

**EDITA:** HAYA COMUNICACIÓN



NOSOTROS USAMOS kilovatios verdes limpios

**Triodos Bank**

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

# Frente a la guerra de Ucrania, más renovables

El 24 de febrero el mundo se despertaba con una guerra anunciada. Rusia invade Ucrania a pesar de las amenazas y las represalias económicas que llegan desde Occidente. Las consecuencias no han dejado de empeorar. Primero por los muertos y los refugiados, que no paran de crecer en medio de una destrucción que galopa cada día. Igual que galopan los precios de la energía. Rusia es una de las principales fuentes de suministro de gas para los países del centro y este de Europa. Y esos riesgos geoestratégicos que acompañan siempre a los combustibles fósiles –Oriente Medio, países árabes, Rusia...– pasan en unas semanas de riesgo potencial a pesadilla auténtica.

Al cierre de este número el gas natural se ha disparado entre un 40% y un 60%, llegando a alcanzar los 194 euros el megavatio. Y el petróleo Brent supera los 110 dólares el barril, algo que no se veía desde 2014. Así que Occidente tira ya de sus reservas estratégicas y reza lo que sabe para que la guerra de Ucrania no se eternice. Rusia es el segundo productor mundial de petróleo y el segundo suministrador de gas de Europa. Un 35% del gas natural que consume Europa llega precisamente desde el país que está atacando Ucrania sin ningún miramiento.

Lo que pueda pasar es una incógnita absoluta. La compañía rusa estatal Gazprom asegura que, por ahora, el flujo de gas seguirá llegando a Europa. Pero las sanciones financieras de Occidente empiezan a alcanzar tal calado que Moscú podría tomar represalias en este sentido. Lo único cierto es que resulta imposible saber qué pasará mañana. Y mientras tanto, los precios en el mercado eléctrico y en el gas natural que consumimos en los hogares o en el transporte se han disparado. Muchos de estos últimos son profesionales de sectores como el taxi, que ven atónitos cómo el gas está ahora más caro incluso que la gasolina. Y a pesar de que en 2021, el año de los precios locos de la electricidad, el gas natural solo produjo el 17,2% de lo que consumimos en España, el sistema marginalista del mercado eléctrico europeo ha permitido que el gas ponga el precio de la luz por las nubes.

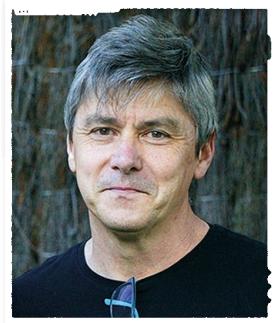
Ante semejante panorama, la única solución es reforzar aún más la apuesta por las renovables. Una apuesta que no va a cambiar la situación de la noche a la mañana, pero que irá reduciendo estos riesgos estratégicos hasta acabar con ellos. Las renovables llevan años diciendo que, además de energías limpias y baratas, son autóctonas. El sol, el viento, el agua, la bioenergía, son nuestro gas, son nuestro petróleo. Y tenemos que seguir trabajando para que cada día lo sean más. Para que llegue el momento en que amenazas como la que acaba de destapar Rusia no nos hagan temblar.

Hace tres meses publicábamos una noticia que conviene recuperar: el precio de la electricidad en España será más bajo que en el resto de Europa a partir de 2025. Y lo será precisamente gracias a las renovables, a la apuesta que llevamos haciendo desde hace años. Lo dijo Carmen Becerril, la presidenta del Operador del Mercado Eléctrico (OMEL), en el Congreso Nacional de Energías Renovables de APPA. Los precios –decía– se van a mantener altos durante bastante tiempo, pero a partir de 2025 la curva de España se separa rotundamente de la curva de precios europea: cuando Francia y Alemania siguen en el año 2025 marcando precios de 60-70 euros el megavatio hora, aquí estaremos en 50.

Habrá que esperar unos años hasta ver en qué medida esas previsiones se ajustan a la realidad. En todo caso, los argumentos que encierran son más importantes que nunca. Más renovables nos harán más independientes. Y no serán nunca una excusa para la guerra.

Hasta el mes que viene.

Luis Merino



## ■ Game over: si el calentamiento continúa, el mundo no podrá adaptarse

**E**l Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) fue creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales de "el estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, sus posibles repercusiones y las estrategias de respuesta". El IPCC ha preparado desde entonces cinco informes, y ahora se encuentra en el sexto ciclo de evaluación. En ese marco, el Grupo de Trabajo II del IPCC acaba de publicar la segunda entrega de ese Sexto Informe de Evaluación (Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad), que constituye la mayor evaluación de los impactos del cambio climático y de las estrategias para adaptarse a él desde 2014 y que arroja una conclusión principal: si el calentamiento continúa –dice la ciencia–, el mundo no podrá adaptarse.

El último informe del Intergubernamental Panel on Climate Change (IPCC), finalizado y aprobado por 270 autores y 195 gobiernos, examina los impactos que el cambio climático está teniendo en los ecosistemas y las sociedades humanas,

considerando sus vulnerabilidades y su capacidad de adaptación a los cambios actuales y futuros; destaca los riesgos que las emisiones continuas suponen para los seres humanos y el medio ambiente; y analiza las vulnerabilidades de las distintas regiones y sistemas naturales. El primer borrador del informe recibió 16.348 comentarios de revisión; el segundo, 40.293; y la distribución gubernamental final del Resumen para Responsables de Políticas recibió 5.777 comentarios. El informe hace referencia a más de 34.000 artículos científicos. Según el presidente del IPCC, Hoesung Lee, "este informe entraña una seria advertencia sobre las consecuencias de la inacción".

**Estas son las cinco conclusiones principales:**

- El informe afirma que ahora es inequívoco que "el cambio climático es una amenaza para el bienestar humano y la salud del planeta" y que "cualquier retraso adicional en la acción mundial concertada y anticipada sobre la adaptación y la mitigación perderá una breve y rápida ventana de oportunidad

para asegurar un futuro habitable y sostenible para todos".

- Subraya que "las acciones a corto plazo que limitan el calentamiento global a cerca de +1,5°C reducirían sustancialmente las pérdidas y los daños previstos relacionados con el cambio climático en los sistemas humanos y los ecosistemas, en comparación con niveles de calentamiento más altos, pero no pueden eliminarlos todos". Las políticas y los compromisos actuales en materia de emisiones hacen que el mundo se encamine hacia un calentamiento de entre +2,3 y +2,7 °C.

- Las pérdidas y los daños derivados del cambio climático aumentarán rápidamente con un mayor calentamiento, creando en muchos casos riesgos a los que las personas y la naturaleza no podrán adaptarse. Si solo se reducen las emisiones al ritmo previsto actualmente, el aumento de la temperatura resultante amenazará la producción de alimentos, el suministro de agua, la salud humana, los asentamientos costeros, las economías nacionales y la supervivencia de gran parte del mundo natural. Una reducción más rápida de las emisiones será la única manera de evitarlo.

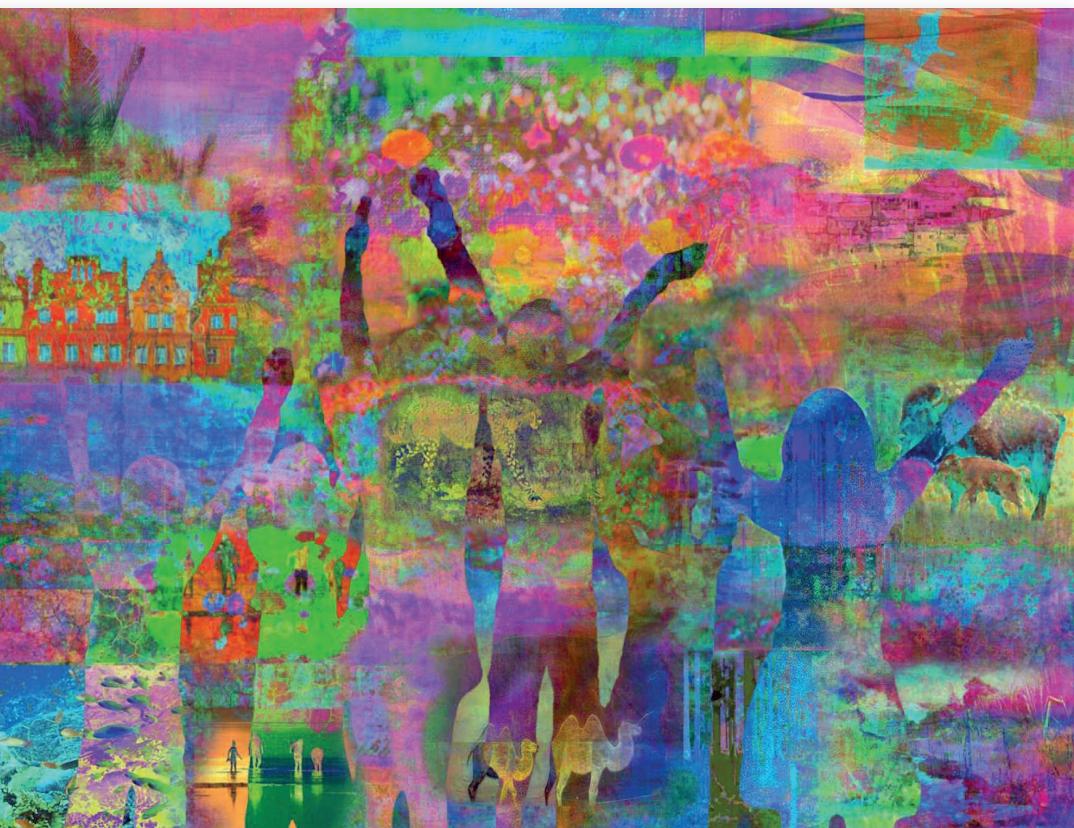
- La adaptación al cambio climático puede mejorar el bienestar de las personas, además de reducir los riesgos derivados del cambio climático, pero carece de fondos suficientes, según el informe. La adaptación tampoco es una alternativa a la reducción de emisiones: si el calentamiento continúa, el mundo se enfrentará cada vez más a cambios a los que no podrá adaptarse.

- El cambio climático, causado por las emisiones humanas de gases de efecto invernadero, ya está perjudicando y matando a personas en todo el mundo, dañando la producción de alimentos, destruyendo la naturaleza y reduciendo el crecimiento económico.

### ■ Más información:

→ <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii>

*Ilustración de portada del informe del IPCC: A Borrowed Planet - Inherited from our ancestors. On loan from our children. de Alisa Singer*



*A Borrowed Planet - Inherited from our ancestors. On loan from our children. de Alisa Singer*

## ■ 50 millones en ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento energético

**E**l Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha lanzado una línea de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento dotada con 150 millones de euros, y esta primera convocatoria se abrirá con un presupuesto de 50 millones. El objetivo es incentivar proyectos de relevancia tecnológica que permitan madurar a las tecnologías de almacenamiento incipientes. Para ello, esta primera convocatoria recalcará en un ámbito clave de la I+D+i: las actividades de desarrollo experimental, que incluyen el desarrollo de prototipos o proyectos piloto que puedan utilizarse comercialmente. Las ayudas cubrirán entre un 25% y un 60% de la inversión. Se trata de una de las primeras convocatorias del proyecto estratégico para la recuperación y transformación económicas de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (proyecto ERHA) y tendrá en cuenta el impacto positivo de los proyectos en la creación de empleo, la contribución al Reto Demográfico y la Transición Justa o la participación de pymes. El plazo de presentación de soli-

citudes permanecerá abierto desde el 8 de marzo hasta el 10 de mayo.

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) será el encargado de gestionar la convocatoria. Será el encargado de gestionar estas ayudas, que se otorgarán en régimen de concurrencia competitiva. Las ayudas cubrirán entre un 25% y un 60% de la inversión, hasta el límite especificado en el Reglamento General de Exención por Categorías por empresa y proyecto, dependiendo del tamaño de la empresa, las necesidades del proyecto y la de difusión del conocimiento. Se establece una ayuda máxima por proyecto de 15 millones. Para su adjudicación se seguirán los siguientes criterios de valoración:

- Viabilidad económica: se considerarán los costes unitarios del proyecto, así como la menor necesidad de intensidad de ayuda pública.
- Características técnicas habilitadoras para la integración de renovables: se valorarán las características que optimicen la presencia de esta fuentes de energía en el sistema energético.

• Escalabilidad tecnológica y potencial de mercado: se evaluará que la tecnología propuesta pueda ser escalable, con particular atención a la garantía de suministro de materias primas críticas.

• Viabilidad del proyecto: se valorará positivamente una finalización temprana.

• Externalidades: creación de empleo, contribución al reto demográfico y a la transición justa, participación de pymes, entre otras.

El despliegue del almacenamiento es clave para dar flexibilidad al sistema energético y mejorar la integración de las energías renovables, tal y como recogen el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP) y la Estrategia de Almacenamiento Energético, que estima las necesidades de almacenamiento en 20 GW para 2030. El almacenamiento es también una de las prioridades del proyecto estratégico ERHA, que movilizará una inversión de más de 16.300 millones, entre fondos públicos y privados, con el fin de desarrollar tecnología, conocimiento, capacidades industriales y nuevos modelos de negocio que refuercen la posición del liderazgo de España en el campo de las energías limpias.

■ **Más información:**

→ [www.idae.es](http://www.idae.es)



dtbird®  
AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION



KEEP  
THEM  
MOVING

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

- +400 Installations in 14 countries
- On&Offshore
- Learn more at [www.dtbird.com](http://www.dtbird.com)



Javier García Breva  
Asesor en Modelos  
Energéticos  
jgb@n2e.es

## Ucrania, la guerra del gas

**L**o anunció en octubre Fatih Birol, director de la Agencia Internacional de la Energía. La excesiva dependencia del gas, el poco esfuerzo en eficiencia energética y el interés de los gobiernos por asegurar la oferta de energía y no la reducción de la demanda solo conseguirá que los precios se disparen. El peligro será un periodo “turbulento y volátil” para los mercados energéticos y un freno a la transición ecológica.

La turbulencia ha llegado en 2022 y el presidente ruso ha visto el momento de invadir Ucrania, llevando la guerra a las puertas de Europa, que sigue dependiendo del gas ruso. Pero antes, Putin firmó un acuerdo comercial con el presidente chino Xi Jinping que incluye el aumento de las exportaciones de gas a China y los recursos para seguir financiando su locura expansionista, siguiendo el guion de Hitler para invadir Polonia y el resto de Europa.

La Comisión Europea ha visto cómo la guerra de Putin ha llegado sin haber hecho sus deberes. Carece de política frente a los altos precios de la energía y no ha reducido la dependencia del gas ruso. Por el contrario, se ha convertido en un lobby del gas y la energía nuclear después de aprobar la taxonomía que las convierte en energías verdes. El desatino es trágico cuando se ve a las tropas rusas ocupar Chernóbil o al excanciller alemán Schröder defender su puerta giratoria en la gasista Gazprom o a la presidenta de la Comisión, Ursula von der Leyen, proponer la importación de más gas de EEUU y Catar mientras sigue fluyendo, todavía libre de sanciones, el gas y el crudo de Rusia a Europa.

La UE ha decidido apoyar a las grandes energéticas y penalizar a los consumidores, incumpliendo la directiva del mercado interior de la electricidad. España es un buen ejemplo. El inicio de la invasión rusa de Ucrania ha coincidido con la publicación de los beneficios de las eléctricas que controlan el mercado mayorista; aunque con tanto dinero siguen sin saber cómo facturar la nueva tarificación eléctrica con contadores inteligentes que toman a los consumidores por idiotas. Ha coincidido con la publicación de la factura de las importaciones energéticas que ascendió a 46.500 millones de euros en 2021, cantidad que para el conjunto de la UE se multiplica por diez. También ha coincidido con las puertas giratorias de un nuevo aterrizaje de políticos afines en Enagás. Las pandemias y las guerras sientan muy bien a las grandes energéticas, pero muy mal a los consumidores y al resto de la economía.

Una regulación eléctrica diseñada para garantizar el negocio energético tradicional, apoyada por el inmovilismo de la Comisión Europea, hace que la dependencia de los combustibles fósiles siga creciendo en Europa. Aún quedan más guerras del gas, como la latente en el Mediterráneo oriental. Mientras tanto, es muy raro encontrar apelación alguna a la eficiencia energética, a las renovables y a los recursos energéticos distribuidos que son el santo y seña de las directivas europeas para sustituir las importaciones de gas y crudo.

La vicepresidenta y ministra para la transición ecológica, Teresa Ribera, es la única voz que ha plantado cara a la inacción de Bruselas. Ha propuesto modificar el mercado mayorista, eliminar la referencia del gas en la conformación de los precios energéticos, proteger a los consumidores para que se beneficien del crecimiento de las renovables y se ha opuesto a la taxonomía sobre inversiones sostenibles.

La mejor salida a este periodo turbulento no es la guerra, ni abandonar un país a su suerte ni aumentar la dependencia del gas, sino acelerar la transición energética, cumpliendo plenamente las directivas europeas, con más generación distribuida y eficiencia energética, para sustituir las importaciones de combustibles fósiles por energías limpias y autóctonas, acelerar el objetivo de cero emisiones y no utilizar el hidrógeno para aumentar la demanda de gas. La dependencia energética de Europa traerá la maldición de las guerras.

■ Este dron evita el 80% de las emisiones del transporte logístico

**L**a compañía catalana AldorTech ha creado un dron para entregar paquetes de última milla para reducir el tiempo de entrega y disminuir un 80% las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el transporte logístico. La aeronave modular mide cerca de un metro y medio y puede transportar paquetes de hasta 3 kilos, si bien el CEO de AldorTech, Eduard Gómez, ha explicado que si un cliente necesita transportar paquetes más grandes, pueden hacer más grande la aeronave, “nos podemos adaptar”.

La aeronave modular tiene una autonomía de 60 kilómetros, funciona con una batería eléctrica y se conecta a la nube para recibir indicaciones del centro de comando. Ha sido diseñada y creada íntegramente en Almacelles (Lleida) y fabricada mayoritariamente con impresión 3D y materiales compuestos avanzados, para lo que la startup ha contado con una ayuda de 75.000 euros de la línea Startup Capital de la Agència per a la Competitivitat de l'Empresa (Acció). El objetivo de la empresa es empezar a introducir estos drones en las ciudades en 2023, “a medida que avance la normativa de la Unión Europea para hacer las entregas de última milla”.

■ Más información:

→ <https://aldortech.com/#contact>



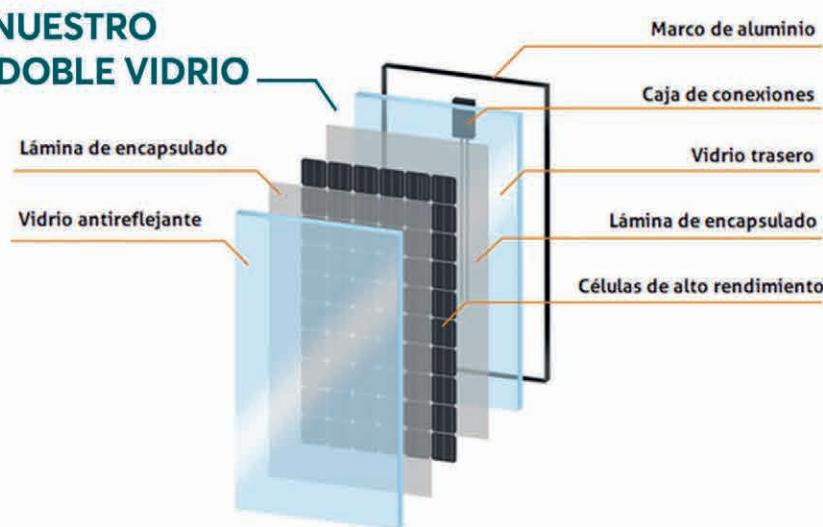
## El autoconsumo fotovoltaico con más ventajas es alemán y se llama Solarwatt

- 30 AÑOS DE GARANTÍA TOTAL EN TUS PANELES. SIN LETRA PEQUEÑA.
- PRODUCE MÁS ENERGÍA PORQUE SE DEGRADA LA MITAD QUE LOS PANELES CONVENCIONALES.
- INVERSIÓN 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 EL ÚNICO FABRICANTE QUE TE ASEGURO LA INSTALACIÓN A TODO RIESGO GRATUITAMENTE LOS 5 PRIMEROS AÑOS. TRANQUILIDAD 100%.**

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

powering a better tomorrow



**José Donoso Alonso**  
Director general de UNEF  
→ j.donoso@unef.es

## De la geopolítica a la tecnopolítica, con parada en Ucrania

Cuando a finales del siglo XIX la armada británica cambió el carbón que movía sus naves de guerra por petróleo, una parte importante de los movimientos políticos y de los conflictos que se han producido se han orientado hacia el control de las zonas geográficas productoras de estos combustibles.

La transición energética va a cambiar la relevancia geoestratégica de estos territorios y la posición de sumisión que tienen los países consumidores con respecto a algunos productores. En estos días, estamos viendo cómo en la triste guerra de Ucrania el comportamiento de los países europeos se ve mediatisado por la dependencia del gas ruso.

Una de las muchas ventajas que tienen las renovables es que aprovechan un recurso endógeno, como el sol o el viento, que no tiene que ser importado. Todos los países tienen uno u otro, o ambos. Así que lo que se vuelve clave es el control de la tecnología.

Las estrategias tecnopolíticas van a sustituir a las estrategias geopolíticas.

Hasta el COVID, vivíamos en un mundo globalizado "ricardiano", en el que se producía aquello en lo que se tenía ventaja competitiva, para aprovechar los mejores precios.

Esta situación produjo una concentración de plantas industriales en determinadas zonas del Globo y una desindustrialización de la Unión Europea.

Del COVID hemos aprendido una valiosa enseñanza: nuestra vulnerabilidad en circunstancias de emergencia de una economía tan globalizada.

Esto es de especial importancia en energía. Igual que hablamos de "reserva estratégica de combustibles fósiles" tendríamos que comenzar a hablar de "reserva estratégica de componentes tecnológicos". Fomentar, sin caer en políticas autárquicas que generarían ineficiencias, una cierta capacidad de fabricación nacional de toda la cadena de valor.

En fotovoltaica, nuestra tecnología está sólidamente posicionada en electrónica de potencia, seguidores, estructuras e ingenierías, en los que contamos con alguna de las empresas líderes a nivel mundial. Solo el año pasado nuestro sector exportó por valor de más de 2.400 millones de euros.

Tenemos una asignatura pendiente: la fabricación a gran escala de módulos. A pesar de ser un país pionero (a principios de los noventa fabricábamos el 50% de la producción mundial), es verdad que entonces el mercado global era de tan solo unos pocos megavatios. Desde entonces, hemos pasado de contar con empresas vanguardistas a una capacidad de fabricación testimonial. La discontinuidad del mercado nacional, la competencia asiática y algunos errores de gestión nos han conducido a esta situación.

Pero ahora podríamos revertir esta tendencia. La tecnología fotovoltaica es relativamente simple y la mano de obra ya no es un factor de competitividad, ya que los procesos están altamente robotizados.

Tenemos un mercado nacional estable y potente con más de 4 gigavatios instalados el año pasado y al que da tranquilidad el PNIEC y la voluntad del Gobierno. Solo presenta dos sombras: la lentitud de los procesos administrativos, motivada en parte por la gran cantidad de proyectos, y los movimientos neonegacionistas, si bien ni siquiera estos parecen cuestionar la senda marcada por el PNIEC; Plan que, por otro lado, pronto debería ser revisado al alza.

Los Fondos de Recuperación pueden contribuir al desarrollo de una industria nacional de fabricación de módulos, pero hay que construirla desde la mayor solidez y garantizar su competitividad futura mediante economías de escala y una capacidad de fabricación del entorno de los 3 gigavatios, además de una apuesta por el I+D que garantice su actualización continua. Este esfuerzo debe ser la base para el desarrollo de toda una cadena de valor competitiva.

Tenemos base industrial, mercado, capacidad de financiación y buenos tecnólogos. No se puede desperdiciar la ocasión. La soberanía energética, la calidad de vida de la ciudadanía, y, en definitiva, la soberanía nacional, están en juego. Vale la pena intentarlo.

## ■ LG abandona la fabricación de paneles solares

G Electronics abandona la fabricación de paneles solares tras una decisión tomada por su comité ejecutivo motivada "por el aumento de la incertidumbre en el sector de los paneles solares, debido a factores como la intensificación de la guerra de precios en el mercado y el incremento del coste de las materias primas". La compañía coreana ha dicho que en todo caso mantendrá su compromiso con sus actuales clientes de paneles solares "y ofrecerá servicio de soporte y garantías tras el cierre de su fabricación de paneles". La producción de paneles solares seguirá durante el segundo trimestre del año para asegurar inventario suficiente para este soporte. Con esta decisión, LG Business Solutions reorganizará su operación en torno a dos pilares: IT (Information Technology) e ID (Information Display).

LG añade que utilizará toda su experiencia adquirida en el negocio de las energías renovables para seguir desarrollando soluciones de valor para sus clientes. La compañía se centrará en sectores emergentes y abrirá una etapa dentro de su propuesta sostenible con productos como sistemas de almacenamiento de energía, soluciones de gestión de energía y otros avances que presentará próximamente. El cierre completo de la división de paneles solares está previsto para el 30 de junio.

### Más información:

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

## ■ Gran Canaria quiere reducir a la mitad el coste de la desalación

**E**l consumo energético de una desaladora de última generación, que hoy ronda los tres kilovatios hora de electricidad por cada metro cúbico de agua dulce producida (3 kWh/m<sup>3</sup>), ha ido reduciéndose desde valores superiores a los 20 kWh/m<sup>3</sup> en los años 60 del siglo pasado hasta ese valor actual. Pues bien, el Cabildo de Gran Canaria está impulsando dos soluciones piloto emergentes de desalación de agua con las que quiere desalar agua de mar a menos de 1,5 kWh/m<sup>3</sup>.

El Cabildo participa en la financiación de estas dos soluciones piloto, con las que se prevé el análisis de la viabilidad, diseño, desarrollo y validación de diferentes “soluciones emergentes de desalación de agua”, un proyecto de compra pública precomercial en el que colabora la Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria y que promueve el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), que ha formalizado dos contratos con los centros españoles de investigación Fundaciones Tecnalia y Eurecat para el desarrollo del mismo.

Ambas soluciones se ejecutarán durante el presente año en las instalaciones del ITC en Pozo Izquierdo (Gran Canaria) para

ofrecer alternativas a la ósmosis inversa de agua de mar, la tecnología de desalación más utilizada a nivel global. El objetivo último –informa el Cabildo– es avanzar en el desarrollo de soluciones de mercado a medio plazo que permitan cotas de consumo de energía muy por debajo de los valores actuales y que redunden en la reducción de costes de explotación, “ventajas que, a su vez, permitirán un rendimiento optimizado y de menor impacto ambiental, limitando el volumen de vertidos de salmuera y el consumo de químicos durante los procesos”. Según el Ejecutivo grancanario, la previsión es lograr (1) una ratio de consumo energético por debajo del kilovatio hora y medio de electricidad por metro cúbico de agua desalada (-1,5 kWh/m<sup>3</sup>); (2) un factor de conversión (porcentaje de agua dulce que se obtiene a partir de agua salada) superior al 50% en el proceso de desalación; y (3) un uso nulo o muy limitado de productos químicos.

### DeSal+ STARTUPS

La formalización de estos contratos, financiados por el Cabildo insular y el Ministerio de Ciencia e Innovación, se enmarca en las actuaciones de la iniciativa DeSal+ Star-

tups promovida por el ITC y la Sociedad de Promoción Económica de Gran Canaria (que son dos entidades públicas) “para alcanzar soluciones tecnológicas aplicables a la industria local del agua, así como el emprendimiento en el marco de la plataforma DeSal+ Living Lab”.

Con esta iniciativa –explican–, ambas entidades apuestan por la innovación “en un sector estratégico para las Islas, que son pioneras en Europa en la operación de desaladoras; con la mirada puesta en ofrecer ventajas competitivas a las plantas existentes en el territorio insular y también apoyar a futuras empresas de base tecnológica en el sector”. En este sentido –continúan desde el Ejecutivo insular–, esta licitación se puso en marcha a través de la compra pública precomercial del proyecto, lo que supone que las entidades públicas involucradas no se reservan los resultados de I+D del proyecto para su uso en exclusiva, sino que comparten con las empresas adjudicatarias los riesgos y los beneficios de la I+D necesaria para desarrollar las soluciones innovadoras que superen las que hay disponibles en el mercado.

### Más información:

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

## SERVICIO INTEGRAL EN INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO PARA EMPRESAS.

### Proyectos llave en mano:

- Estudio de viabilidad
- Asesoramiento técnico
- Búsqueda de financiación (gestión subvenciones)
- Proyecto de ingeniería
- Ejecución
- Tramitación legal y administrativa
- Mantenimiento



**EXPERIENCIA** ✓

**CALIDAD Y GARANTÍAS DE MATERIALES** ✓

**RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN** ✓

**PROPIUESTA PERSONALIZADA** ✓

**EiDF**  
ENERGÍA. INNOVACIÓN Y DESARROLLO FOTOVOLTAICO. SA

[www.eidfsolar.es](http://www.eidfsolar.es) | 900 535 037 | [info@eidfsolar.es](mailto:info@eidfsolar.es)

## P I N I O N

→ ABRÓCHENSE, QUE VIENEN CURVAS



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

## ¿Colapso en el autoconsumo?

**E**s un tema que está en boca de profesionales del sector. Y es que parece que, como desgraciadamente ha pasado de forma sistemática, nos queremos comer todo el pastel nada más sacarlo del horno. Aunque en honor a la verdad, gran parte de la culpa o responsabilidad del asunto recae directamente sobre el legislador y las medidas adoptadas.

Pero, vayamos por partes. Según la hoja de ruta de autoconsumo del Miteco, aprobada junto con el Real Decreto Ley 29/2021, para 2030 la potencia de autoconsumo instalada en España debería situarse en una franja que oscila entre 8,8 y 14 GW. La realidad es que, según datos de la patronal APPA Renovables, a 31 de diciembre de 2021 la potencia acumulada se situaba por encima de los 2,4 GW (solo en 2021 se instalaron 1,15 GW). Es decir que, para 2030 se deberían instalar entre 6,4 y 11,6 GW. Esto da una horquilla de instalación de 0,7 y 1,3 GW anuales.

Hasta aquí todo parece tener sentido. Quedan 9 años para cumplir los objetivos y en una senda razonable de crecimiento, estos se podrían alcanzar de forma paulatina y racional. Sin embargo, con el señuelo de las subvenciones, toda esta planificación se podría cubrir en apenas 4 años. Baste señalar que las previsiones internas que maneja el sector solo para 2022 y 2023 hablan de más de 4 GW de potencia a instalar en estos dos años.

Este número puede parecer una exageración, pero la realidad es que los fondos del "Next Generation" en su primera fase (660 millones de euros) están prácticamente agotados y directamente se pueden duplicar. De hecho, solo en Castilla y León y en apenas un mes desde la publicación de la línea de ayudas, se han contabilizado más de 4.800 solicitudes con una potencia acumulada de más de 235 MW. Si esto lo extrapolamos al total nacional, teniendo en cuenta lo que de por sí se instalará fuera de las subvenciones, no es descartable que nos situemos en 2022 en 2,5 GW nuevos. En resumen, si se cumplen estos pronósticos, para alcanzar los objetivos a 2030, la potencia total a instalar entre 2024 y 2030 se reducirá a una banda de entre 2,4 y 7,6 GW. Dicho de otra forma, frente a un modelo sostenible de instalación anual de 1,3 GW que aseguraría empleo y tejido empresarial a largo plazo, nos podemos encontrar con contracciones en el medio y largo plazo.

Ahora bien, a corto plazo nos podemos encontrar también con problemas sustanciales. Si nos basamos en la instalación de 4 GW nuevos hasta 2023 y teniendo en cuenta que, aproximadamente, de esta potencia entre el 25 y el 30% se corresponde con instalaciones residenciales con una potencia media de 5 kW y el resto se puede situar en una horquilla media de 50 kW, nos podríamos encontrar con que, en estos 2 años, se van a ejecutar mas de 260.000 instalaciones de autoconsumo. La pregunta es ¿tenemos capacidad y tejido suficiente como para asumir esta cantidad? No solo hablo de instaladores, sino también de ingenieros, tramitadores, comerciales, etc.

Y lo que es más preocupante, ya obviando al propio sector, es la propia administración y el resto de agentes como puedan ser las distribuidoras o comercializadoras. ¿Cómo va a gestionar la administración local toda esta avalancha de expedientes? ¿y la administración autonómica si ya con la gestión de las subvenciones está colapsada y no es capaz de cumplir con sus propios plazos? Porque, no nos engañemos, si aun con las declaraciones responsables los expedientes se dilatan en el tiempo, en el momento en el que entre la avalancha de solicitudes la situación puede empeorar sustancialmente.

Escribo este artículo y me queda la sensación de pájaro de mal agüero. Debería estar encantado del momento dulce que vivimos tras años complicados, pero no deja de preocuparme la situación, y además creo que no soy el único. ¿Y la solución? Quizás, y entre otras, laminar en el tiempo las subvenciones para que su ejecución se haga de forma más sostenida dando seguridad a las empresas en el largo plazo.

## ■ España comienza el año exportando a Francia el doble de electricidad de la que importa

**E**l dato es de Red Eléctrica de España (REE) y está recogido en su Boletín Eléctrico mensual correspondiente a enero. Según ese boletín, España exportó a Francia entre el 1 y el 31 de enero de 2022 939 GWh de electricidad, mientras que las importaciones de energía eléctrica producida en el país vecino apenas superaron los quinientos gigas (520 GWh). El saldo Portugal-España también es positivo: en enero exportamos al vecino ibérico 1.027 GWh, y solo importamos 254 GWh.

Ya lo hemos contado en más de una ocasión, pero quizás conviene recuperarlo hoy aquí. Nunca fue cierto aquello de que España dependía de las nucleares francesas cuando aquí soplaban poco el viento (la capacidad de los cables que unen ambos países es mínima, ronda el 3%), pero ahora es menos cierto aún que nunca. A finales del año pasado ya exportábamos más electricidad que la que importamos. En diciembre, por ejemplo, España importó 301 GWh de electricidad desde Francia, pero exportó al país vecino una cantidad de electricidad cuatro veces mayor: 1.259 GWh. En realidad, la dependencia de España con respecto a Francia nunca ha sido significativa (la demanda peninsular desde 2009 ha estado siempre por encima de los 245.000 gigavatios hora). Pero, en todo caso, el hecho de que esa "dependencia" haya caído en 2021 a menos de la mitad de lo que fue en 2017 ó 2018 siempre habrá de ser considerado positivo de cara a la balanza Francia-España. Los 5.617 gigavatios hora eléctricos de origen francés constituyen el 2,3% del total de la producción peninsular de 2021.

■ **Más información:**

→ [www.ree.es](http://www.ree.es)

## España y la movilidad eléctrica

**C**hina ha anunciado que los incentivos para los compradores de los vehículos de energías alternativas se reducirán en un 30% este año y que se eliminarán a finales del mismo. Reino Unido ha reducido por segunda vez las ayudas para la adquisición de vehículos eléctricos, ahora son de 1.500 libras (1.798 euros al cambio actual), la mitad que a principios del año 2021. Alemania ha prorrogado un año los actuales incentivos, pero planea endurecer los requisitos, aunque también ha señalado que dejará de financiar los puntos de recarga privados. Así lo recoge el informe sobre las ventas de eléctricos en 2021 y las previsiones para 2022 de PwC. Sin embargo, España cuenta actualmente con el programa Moves III, plurianual hasta 2023, que cuenta con un presupuesto de 400 millones de euros, y pendiente de convocatoria el nuevo programa Moves Flotas, dotado con 50 millones de euros.

Las razones por las que China o Reino Unido han reducido las ayudas públicas al despliegue de la movilidad eléctrica tienen que ver con la gran presión finan-

ciera que afrontan después de la pandemia, "lo que impactará de forma directa en la expansión de los vehículos eléctricos en 2022", según informa Europa Press. No obstante, el gobierno chino espera haber hecho ya lo suficiente para estimular el desarrollo del mercado "que los fabricantes aseguren su producción, y que continúe su impulso mejorando la seguridad, el rendimiento y la calidad de los vehículos", según indica PwC. Otro dato interesante recogido por PwC es que la región suiza de Valais ha abandonado las subvenciones de los híbridos enchufables, citando un informe en el que se afirmaba que ofrecían ventajas mínimas en cuanto a emisiones y consumo de combustible.

Alemania ha prorrogado un año los actuales incentivos, pero planea endurecer los requisitos, aunque también ha señalado que dejará de financiar los puntos de recarga privados. El Gobierno alemán está planeando intensificar la expansión de la infraestructura de recarga del país tras su



promesa de invertir 5.500 millones de euros para 2024 en este campo. Francia, por su parte, ha ampliado las ayudas actuales, pero solo hasta julio de 2022.

Al otro lado del Atlántico, el proyecto de ley 'Build Back Better' del presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, ha aumentado hasta los 12.500 dólares (11.000 euros) el crédito fiscal para los vehículos que cumplan los requisitos. La Administración Biden también está tomando medidas para poner en marcha programas de estaciones de recarga de eléctricos y asignar los 7.500 millones de dólares (6.600 millones de euros) de la nueva ley de infraestructuras. ■



II EDICIÓN

SEMANA DEL SOL

del 17 al 23 de marzo de 2022



Wattkraft Iberia



¡Contáctanos para formar parte!

→ SEGUIMOS PARA BINGO



Jorge González  
Director comercial de  
Gestenova y presidente de  
APPA Solar Fotovoltaica  
→ jgonzalezcortes@gestenova.com

viejo continente y varios países quedaron literalmente congelados por falta de abastecimiento de gas. Hoy vivimos una situación parecida, agravada por la guerra que Putin venía anunciando desde hace meses y que los ingenuos tomaron como un farol. Supongo que habrán descubierto que el ruso no juega sin cartas. Otro aprendizaje más.

Por recordar, conviene enumerar las razones por las que Europa se encamina hacia el dominio de las energías renovables. En el haber de las energías limpias hay mucho más que reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, que de por sí es un objetivo imprescindible dada la situación climática y de contaminación ambiental de nuestras ciudades.

Nuestra dependencia energética es como estamos viendo en la invasión de Ucrania, una debilidad provocada por la propia Europa, que financia a sus agresores a través de la compra de gas ruso.

De la misma manera, hemos agravado la crisis climática externalizando la fabricación de todo aquello que consumimos hacia países sin conciencia medioambiental. Se ha generado riqueza allí donde no existía, pero a costa de esquilmar el capital natural.

Reducir los costes de fabricación, parecía fácil solución para mantener nuestro estado del bienestar, pero no éramos conscientes de que en el “debe” estábamos agravando un problema cuyo coste era necesario externalizar para alcanzar la competitividad. Producir energía barata y soportar costes laborales inferiores eran las claves, pero actualmente lo primero es posible en Europa gracias a las renovables y lo segundo es inaceptable desde los principios del progreso que debemos sostener.

Por tanto, la transición es una oportunidad para fortalecer la posición de Europa en el tablero geopolítico mediante la reindustrialización y la reducción de la dependencia energética exterior. Supone así mismo una oportunidad para establecer una fiscalidad adecuada a los retos climáticos a los que nos enfrentamos, siguiendo el principio de “Quien contamina, paga” y para medir de forma diferente la riqueza de los países.

Lógicamente, cuando nos proponemos unos cambios tan radicales en nuestro modelo productivo, debemos conjugar el crecimiento económico al que no queremos renunciar con la paciencia y la visión panorámica que requiere el nuevo escenario.

Lo positivo es que los mercados financieros y la inversión privada están alineados en esta dirección y dispuestos a hacer su contribución. La regulación de los sistemas eléctricos europeos, cada vez más integrados, debe evolucionar para adaptarse al ritmo de las mejoras tecnológicas como el almacenamiento o la implantación del vehículo eléctrico.

Se darán incongruencias, habrá que entender que combustibles como el gas o tecnologías como la nuclear deberán aportar –mientras sea necesario y económica y medioambientalmente sostenible– su contribución en la consecución de los objetivos a 2050. Por el camino flaquearemos en algún momento, encontraremos nuevos obstáculos y probablemente debamos rectificar alguna decisión, pero el objetivo debe seguir siendo ambicioso y claro hacia la descarbonización. La actitud desafiante de Rusia hacia la UE y la OTAN quizás acelere nuestra transición des de la tierna infancia a la madurez que exige asumir que las amenazas a las que nos enfrentamos son reales. Solo así podremos recordar nuestro pasado para no repetirlo.

## ■ Solaria se dispara en Bolsa

La empresa española, especializada en el desarrollo de parques fotovoltaicos, ha dado a conocer “un principio de acuerdo inicial no vinculante con ABN Amro, Commerzbank y el Banco Europeo de Inversiones (BEI) para la financiación a largo plazo de 736 megavatios de plantas solares fotovoltaicas en España”. El anuncio tuvo como resultado inmediato que la compañía se disparara en Bolsa.

El acuerdo está sujeto a la finalización con éxito de la *due diligence* de los proyectos y a la aprobación de “los cuerpos decisores de las entidades”, según informa la propia compañía en su página web, e indica que financiación se articularía bajo la modalidad de Project Finance por un importe de 375 millones de euros. Según la empresa, se trata del mayor acuerdo de financiación de la historia de Solaria. La empresa estima que la energía vertida a la red por parte de las plantas fotovoltaicas, que suman 736 megavatios, será suficiente como para abastecer la demanda de 416.000 hogares españoles al año y evitará la emisión de 340.000 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera anualmente. La empresa, que opera en el sur de Europa, se ha fijado como objetivo tener instalados 18.000 megavatios de energía limpia de emisiones en 2030, en línea con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea. Solaria fue fundada en el año 2002 y cotiza en la Bolsa española desde 2007. En 2020 entró en el selectivo español IBEX 35.

•••••  
**La transición es una oportunidad para fortalecer la posición de Europa en el tablero geopolítico mediante la reindustrialización y la reducción de la dependencia energética exterior**  
 •••••

■ **Más información:**

→ <https://solariaenergia.com>



**ASTRONERGY**  
A **CHINT** COMPANY

## **Garantía de suministro de módulos fotovoltaicos hasta 2025**

**FWPV 25** nace a raíz de la compleja situación en el mercado de módulos fotovoltaicos.

CHINT Solar ofrece a sus clientes VIP garantía de suministro para el periodo 2022-2024 con un nuevo producto estructurado e indexado que permitirá una programación ajustada en la fabricación y aprovisionamiento de módulos fotovoltaicos a sus clientes.

CHINT Solar prevé una producción para 2022 de 15 Gw desde sus 4 plantas de fabricación en Asia, lo que representa más de 40 Millones de módulos para suministrar en 67 países del mundo.

**FWPV 25** permite programar a 3 años vista los suministros a partir de compras de 5 Mw sin compromiso más allá de los 6 meses.

Los precios se indexan a fin de no crear dispersiones en los ajustes de mercado, mientras que la cantidad total de producto destinada al programa FWPV24 asciende a 3 Gw.

Desde Chint Energy, subsidiaria de CHINT Astronergy en España, ofrecemos a nuestros clientes la posibilidad de contratar **FWPV 25** antes del próximo 1 de Marzo del 2022 y entrar en el programa de garantía de suministro.

No deje de contactarnos para poderle ofrecer mayor detalle e información sobre FWPV 25 y comparta con nosotros un espacio de estabilidad en precio-suministro que le reportará garantías de servicio a sus clientes.

Puede dirigirse a [fwpv25@chintenergy.com](mailto:fwpv25@chintenergy.com) para concertar un encuentro con nuestro equipo FWPV y permitirnos presentarle las ventajas y condiciones de nuestro servicio.

Un cordial saludo

Luz Ma  
CEO



## ■ ¿Cuánto se ahorra una familia en cinco años si instala paneles fotovoltaicos en su vivienda?

**H**asta 1.600 euros. ¿Y en cuánto tiempo podré amortizar la inversión que haga en esa instalación? En cinco años. Lo dice Ernesto Macías, experto de larga trayectoria internacional en el sector de la industria fotovoltaica, fundador y presidente durante más de diez años (entre otros muchos cargos) de la Alliance for Rural Electrification, y hoy director general de la división española de Solarwatt, el prestigioso fabricante alemán de soluciones fotovoltaicas (produce sus paneles y baterías en Europa). Ah, y en sus procesos de producción solo emplean energía renovable.

El precio de la electricidad ha alcanzado durante los últimos meses máximos históricos, y cada vez son más los que contemplan la instalación de paneles fotovoltaicos como una forma de reducir los costes de suministro. Ahora, además, la tensión Otan - Rusia, materializada en el campo de batalla llamado Ucrania, y el consecuente (y/o previsible) problema de abastecimiento de gas ruso, podría acelerar aún más el proceso de electrificación (pasar la calefacción de gas a calefacción eléctrica), ante la perspectiva de un encarecimiento, mayor aún, del gas natural.

El caso es que si la fotovoltaica ya era señalada por muchos como solución para

el abaratamiento de la electricidad (y de lucha contra el cambio climático), ahora podría añadirse a esas virtudes la derivada de su uso, también, como fuente de calefacción. Sea como fuere (y ojalá por supuesto que la tensión se rebaje al mínimo), Solarwatt ha realizado una estimación en la que ha calculado cuánto se ahorraría en cinco años una familia si instalara paneles solares, y el resultado es el que hemos adelantado en la entradilla de esta información: "una familia de cuatro miembros y una vivienda con 120 metros cuadrados puede llegar a ahorrarse 1.600 euros en electricidad. Y 1.100 kilogramos de CO<sub>2</sub> al año, el equivalente a 44 árboles", según Ernesto Macías, director general de Solarwatt España.

### LAS CUENTAS, CLARAS

El fabricante alemán ha trabajado su estudio del siguiente modo: la compañía ha calculado el gasto de electricidad que suele tener una familia de cuatro integrantes que cuenta con una vivienda de 120 metros cuadrados, donde la mayor parte del consumo eléctrico se realiza a las horas nocturnas o fines de semana y la potencia contratada es de 4,6 kilovatios. Pues bien, teniendo en cuenta que el precio del término de consumo variable se ha calculado

según el precio de la electricidad a día 16 de febrero de 2022 (0,27 kilovatios hora de media al día), una familia de las características previamente descritas que gasta 4.170 kilovatios al año, tendría que pagar un gasto variable de alrededor de 1.120 euros al año. A este gasto habría que sumarle la potencia fija, que sería de unos 190 euros, y el alquiler del contador (9 euros al año aproximadamente). A esto habría que añadir el impuesto sobre la electricidad (IEE), que sería en este caso 67 euros. "Esto haría que el precio total de la factura de la luz –señalan desde Solarwatt– fuera de 1.390 euros al año sin IVA, lo que suponen 1.680 euros con IVA al año". Así, el fabricante concluye que una instalación fotovoltaica se amortiza "en menos de cinco años".

"Una vivienda de 120 metros cuadrados con cuatro miembros que cuenta con una instalación fotovoltaica independiente, orientada al sur y situada en un tejado de tejas a dos aguas, podría producir 5.843 kilovatios hora al año aproximadamente", explica Macías. "Esta cantidad variaría dependiendo del tipo de instalación que se desee tener, si esta cuenta con batería, si acumula energía... En cualquier caso, una familia de cuatro miembros con una casa de 120 metros podría ahorrar la totalidad de la electricidad que consume al año: 1.684 euros, lo que supone un ahorro de 8.420 euros en cinco años"

Pero conviene empezar por el principio –apuntan desde Solarwatt–, y el principio no es otro que conocer la inversión inicial. Según Macías, "los precios de una instalación solar rondan los 6.000 euros, dependiendo del número de paneles que se quieran instalar, de si lleva o no batería para acumular la energía y dependiendo también de las características de la misma". ¿Conclusión? Una instalación fotovoltaica podría amortizarse en un máximo de cinco años, ya que transcurrido este tiempo se habrá ahorrado en electricidad una cantidad superior al precio pagado inicialmente.

La subida del precio de la luz "ha venido para quedarse durante muchos años –adelanta Macías–, por lo que los períodos de amortización (subvenciones y exenciones fiscales aparte, que son numerosas) seguirán cada vez más cortos".

### Más información:

www.solarwatt.es



**LONGI**

# Hi-MO N

## Nueva dirección

Tecnología N-type para un futuro innovador



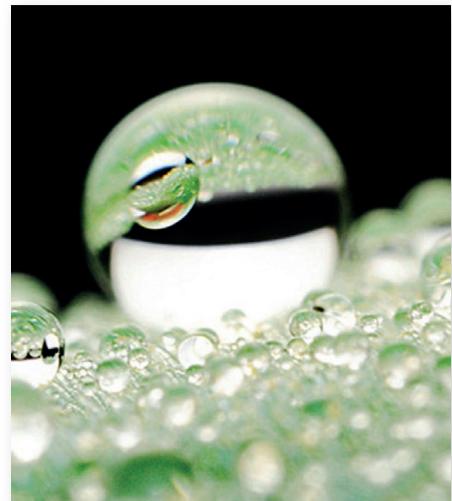
## Nanoglass, una alternativa chilena para limpiar los heliostatos de la termosolar

**L**a solución de la empresa Nano2 Chile se basa en aplicar en la superficie de los heliostatos una película de nanomaterial antiadherente al polvo, transparente, hidrófuga, anti rayas, antiestática que permite reducir en un 90% la utilización de agua en el proceso de limpieza industrial en seco de larga duración. Una solución que podría emplearse en la planta termo solar CSP de Latinoamérica de Cerro Dominador. El proyecto Nanoglass ha sido el ganador de la segunda convocatoria de Antofa Innova, una iniciativa del Comité de Desarrollo Productivo Regional de Antofagasta (Chile) desarrollada por el Club de Innovación, que busca potenciar y promover el desarrollo de innovaciones tecnológicas.

Cerro Dominador, la propietaria de la primera planta termo solar CSP de Latinoamérica y participante en la segunda convocatoria de Antofa Innova, plantea-

ba el desarrollo de un sistema de limpieza alternativo de los heliostatos que permita reducir el consumo de agua en al menos un 20%. Hasta ahora, la planta de 110 megavatios (MW) usa camiones con cepillos giratorios que limpian los heliostatos con agua osmotizada, que en modo eco usan aproximadamente 45 litros por heliostato, y en modo limpieza (cuando están muy sucios) aumentan su consumo a 100 litros por cada uno.

De acuerdo con César Coloma, supervisor mecánico de Cerro Dominador, "la innovación es uno de los ejes centrales de nuestro trabajo y en este contexto, de todas las soluciones recibidas durante el torneo, la película nanoprotectora fue la que obtuvo mayor puntuación de parte del jurado, ya que era la solución que se encontraba con un mayor grado de desarrollo y se caracterizaba por ser realmente innovadora. Esta película ha sido probada con éxito en otras



superficies de equipos expuestos a polvo, por lo que creemos que puede impactar positivamente en reducir tanto los ciclos de limpieza como también el consumo de agua del campo solar"

### Más información:

→ [www.nano2mineria.com](https://www.nano2mineria.com)

## Los productores europeos reclaman más biodiésel sostenible

**U**n nuevo documento del European Biodiesel Board (EBB, Consejo Europeo de Biodiésel) pone de manifiesto que se corre el riesgo de que Europa no sea capaz de satisfacer la creciente demanda de combustibles líquidos sostenibles por parte de la industria del transporte, debido a la propia legislación de la UE sobre biocombustibles, y pide más biocombustibles sostenibles fabricados en Europa.

Según el EBB, la demanda de combustibles líquidos ecológicos en Europa se duplicará de aquí a 2030, a medida que la UE avance en su senda de descarbonización en los sectores del transporte marítimo, la aviación y el pesado por carretera. Los mandatos FuelEU Maritime y ReFuelEU Aviation requerirán unos 42 millones de toneladas equivalentes de petróleo para cumplir los objetivos establecidos en la directiva revisada sobre energías renovables. Además, según informa Euractiv, se espera que la ampliación del mercado del carbono de la UE a los vehículos privados impulse la demanda de combustibles bajos en carbono antes de la adopción masiva de vehículos de emisiones cero en todo el bloque.

EBB afirma que los biocombustibles siguen siendo, actualmente, el principal sustituto de los combustibles fósiles en gran parte del sector del transporte, represen-

tando alrededor de la cuarto quintas partes de la energía renovable en este sector en 2020. Sin embargo, el Consejo advierte que, a menos que se eliminan los topes a los biocombustibles, Europa no cumplirá sus objetivos de transporte ecológico. "El paquete Fit for 55 está provocando una mayor demanda de combustibles líquidos renovables con una menor disponibilidad de materias primas, introduciendo diversos marcos de sostenibilidad y dependiendo en gran medida de las tecnologías y los combustibles del futuro. Todo ello puede llevar a que se reduzca la contribución que puede hacer el biodiésel sostenible", afirma el secretario general del EBB, Xavier Noyon.

"Como productores europeos de biodiésel sostenible, estamos convencidos de que el biodiésel es clave para descarbonizar eficazmente todos los modos de transporte, especialmente en nuevos sectores como el de los vehículos pesados, el marítimo y el de la aviación, y las propuestas de la Comisión así lo reflejan", añade Kristell Guizouarn, presidenta del EBB.

### UNA INDUSTRIA PREPARADA

En su valoración del paquete Fit for 55, EBB señala, entre otras cosas, que la industria europea del sector está preparada para desarrollar un combustible verde fabricado

en la UE para mejorar la seguridad energética y reducir las importaciones de gasóleo, contribuir a la mitigación del cambio climático y reforzar la independencia y los ingresos de los agricultores europeos.

Desde el Consejo explican que, en la fase inicial, el cultivo europeo de colza, girasol y soja proporciona harina de proteínas para la alimentación animal, disminuye las importaciones de terceros países y desvía los residuos de grasas y aceites de los vertederos, al tiempo que reduce el uso de gasóleo fósil. Además, los principales subproductos del biodiésel, como la glicerina verde o la bio-nafta, sustituyen a los productos químicos de origen fósil en una gran variedad de campos como la cosmética, la alimentación, los piensos o los polímeros.

Asimismo, el biodiésel en forma de aceite vegetal tratado con hidrógeno (HVO) y ésteres metílicos de ácidos grasa (FAME) puede sustituir a los combustibles fósiles en el sector marítimo, la agricultura, la maquinaria de construcción y las calderas de calefacción. Como combustible de aviación sostenible (SAF) también sustituye al queroseno fósil empleado por los aviones.

### Más información:

→ <https://ebb-eu.org>

## ■ Rechazada la creación de una empresa hidroeléctrica pública

**L**a proposición de ley para impulsar una empresa de energía pública con la que gestionar las instalaciones de generación hidráulica que fueran caducando era de Unidas Podemos, socia del PSOE en el Gobierno, pero no ha pasado el primero de los filtros: su admisión a trámite. Y no lo ha hecho porque el PSOE se ha alineado en el “no” con toda la derecha parlamentaria: PP, Vox, Ciudadanos, PNV, el PDeCAT, UPN y Foro Asturias. A favor de la tramitación de la iniciativa votaron Esquerra Republicana, EH-Bildu, Más País-Equo, la CUP, Compromís, Teruel Existe y el BNG (Junts se abstuvieron).

La iniciativa del grupo confederal pasaba por agrupar las concesiones hidroeléctricas que vayan caducando en esta compañía, por crear un registro público para planificar esta recuperación, impulsar con ella nuevas instalaciones de energía renovable y por coordinar la empresa con otras comercializadoras públicas. Durante el debate de la iniciativa, el portavoz de Unidas Podemos, Pablo Echenique, defendió la necesidad de contar con una eléctrica pública para frenar a un “oligopolio mafioso”

justificando su acusación en las multas por manipulación de precios, el vaciamiento de embalses para maximizar beneficios, la imputación del presidente de Iberdrola, José Ignacio Sánchez Galán, por el Caso Villarejo o la amenaza de cierre nuclear anticipado al Gobierno hace unos meses.

Por su parte, el portavoz de Transición Ecológica en el PSOE, Germán Renau, defendió que es posible actuar contra la pobreza energética y conseguir precios más baratos con un marco regulatorio adecuado, sin una empresa pública, recordando que otros países con una gran energética pública han superado a España en sus precios de electricidad. José Alberto Herrero Bono, del PP, aseguró que una empresa pública “no es, ni de lejos, la solución” a la escalada de precios, con reversión de centrales en un plazo de 20-35 años, una situación en la que también incidió Idoia Sagastizábal, del PNV, que se preguntó

si cubrir los costes serviría para garantizar energía asequible.

En todo caso, sí defendieron ambos una regulación para la energía hidráulica, el PP para su reserva estratégica como tecnología de respaldo, y el PNV para su gestión a las órdenes del operador, poniendo el foco no en la rentabilidad, sino en el momento de su generación. ■



## Autoconsumo inteligente. Con KOSTAL.

The diagram shows a modern house connected to a grid via a KOSTAL Smart Energy Meter. Inside the house, there is a central energy hub (inverter) connected to solar panels on the roof and a battery storage unit. A car is charged using a KOSTAL WallBox connected to the central hub. The system is designed to manage energy flow between the grid, solar generation, battery storage, and electric vehicle charging.

- KOSTAL Smart Energy Meter**: Monitors energy usage and provides data to the central system.
- Inversores Solares/Híbridos**: Convert solar energy into usable electricity.
- Baterías**: Store excess energy for later use or to provide backup power.
- ENECTOR Nuevo WallBox**: Provides a convenient way to charge an electric vehicle.

# ■ Ribera propone ponerle un límite al precio de la electricidad generada con gas

**H**ay que limitar el efecto de contagio del gas sobre la electricidad. Es la idea fuerza que ha sostenido la ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, en el Consejo Europeo de Energía extraordinario celebrado el 28 de febrero en Bruselas. “La formación del precio de la electricidad –ha dicho la vicepresidenta tercera del Gobierno– debe desvincularse de la volatilidad de los precios del gas natural en situaciones de emergencia, por ejemplo, mediante un límite al precio de la electricidad producida con gas”.

Ribera propone un techo, un límite (*price cap*), al precio de la electricidad generada con gas natural “y un mecanismo que garantice la posterior recuperación de los costes de los ciclos combinados de gas”. La brutal escalada del precio del gas está impactando de manera extraordinaria en el precio de la electricidad, que lleva ya muchos meses rompiendo todos los techos. Y eso que solo aproximadamente un 20% de la electricidad es generada en centrales de ciclo combinado (según el Balance Anual 2021 de Red Eléctrica de España, el año pasado el gas solo produjo el 17,3% de la energía eléctrica en el país).

## UN MODUS OPERANDI NO EFICIENTE

El mecanismo de formación del precio de la electricidad no está funcionando correctamente. Eso es lo que lleva meses defendiendo la ministra. Porque el precio de la electricidad no está reflejando su coste. El precio de la electricidad no es el resultado del coste de su generación más un margen razonable de beneficio para el generador. El precio de la electricidad se encuentra ahora mismo muy inflado por las reglas de un mercado que le dan al gas un peso mucho mayor del que en realidad tiene. Y como el gas se ha encarecido extraordinariamente, la electricidad también lo ha hecho. Se ha encarecido la electricidad producida con gas... y se han encarecido todas las otras electricidades, las generadas en centrales nucleares, hidroeléctricas, parques solares, eólicos, etcétera.

Que la electricidad generada con gas sea más cara parece razonable, pues el gas es hoy mucho más caro que ayer. Y si la materia prima con la que producimos electricidad es más cara, pues parece lógico que se encarezca el producto final elaborado con esa materia prima. Lo que no

tiene sentido es que también se encarezca la electricidad generada en un pantano, o en un campo fotovoltaico, o en un parque eólico, o en una central nuclear. Porque todas esas otras electricidades no se han encarecido.

Y producirlas hoy cuesta lo mismo que ayer. Sin embargo, las reglas de un mercado obsoleto –reglas establecidas hace 25 años, cuando las circunstancias en el escenario energético eran otras– están propiciando que la subida del precio del gas (del gas que usamos para generar electricidad) acabe repercutiendo en el precio final de “toda” la electricidad, como si toda la electricidad fuera generada en centrales de ciclo combinado que queman gas natural.

Así las cosas, el Gobierno propuso a Bruselas, ya el año pasado, revisar el mecanismo de formación del precio de la luz, que es el verdadero responsable de la escalada de los precios, una escalada que podría ahora verse agravada al calor de la guerra Ucrania-Rusia. El país de Putin es el principal suministrador europeo de gas a España.

## CONSEJO EUROPEO DE ENERGÍA

Pues bien, de la guerra, el gas ruso, el precio de la electricidad y la seguridad energética han hablado los ministros europeos del ramo en el Consejo Europeo de Energía extraordinario que ha tenido lugar en Bruselas. Allí, España ha respaldado a la Presidencia francesa de la UE “en la necesidad de diversificar y acelerar un diálogo solvente con proveedores de gas y petróleo que garantice un suministro estable y asequible (...), porque estamos viendo –ha dicho– Ribera– una inmensa fragilidad de Europa en materia de energía como consecuencia de una dependencia muy elevada de un único proveedor del gas”.

La vicepresidenta tercera del Gobierno no ha desenfocado, sin embargo, el problema (o la solución). Porque la solución no es comprar más barato el gas, o el petróleo. La solución, la mejor receta, para disminuir

la fragilidad energética europea “es acelerar –ha recalculado– la inversión en transición energética, en renovables, en ahorro y eficiencia energética, y en tecnologías de almacenamiento”. La ministra ha enfatizado además la necesidad de incrementar la interconexión entre la Península Ibérica y el resto de la UE, una interconexión que cifró hace unos días en el 6% y que, según los compromisos adquiridos, debería haber alcanzado el 10% ya en 2020.

La ministra ha reiterado en Bruselas la necesidad de adoptar medidas “excepcionales y extraordinarias” para hacer frente a una situación excepcional, dentro del marco europeo, a la par que se avanza coordinadamente “en la evolución y la actualización del diseño de los mercados energéticos”.

Durante el Consejo, España ha defendido que entre esas medidas debe incluirse el limitar el efecto de contagio del gas sobre la electricidad: “la formación del precio de la electricidad –ha dicho Ribera– debe desvincularse de la volatilidad de los precios del gas natural en situaciones de emergencia, por ejemplo, mediante un límite (*Price cap*) al precio de la electricidad producida con gas natural y un mecanismo que garantice la posterior recuperación de los costes de los ciclos combinados de gas”.

## BENEFICIOS CAÍDOS DEL CIELO

Ribera igualmente ha reclamado mecanismos rápidos que recuperen los beneficios extraordinarios de las centrales inframarginales para los consumidores: “es positivo el debate existente sobre la recuperación de beneficios extraordinarios (*windfall profits*) procedentes de los altos precios del gas en el actual diseño de mercado. Para que sean efectivas, las medidas sobre las rentas inframarginales deben permitir una respuesta rápida, que esté operativa cuanto antes”.

La vicepresidenta también ha pedido el establecimiento de incentivos para la celebración de contratos a precio fijo a largo plazo (PPA) para la industria, donde el BEI podría desempeñar una función relevante, aportando garantías. “El BEI también podría facilitar financiación a la banca comercial para fomentar el autoconsumo, la eficiencia energética y otras pequeñas actuaciones que favorezcan la participación social, como las comunidades energéticas”. ■



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

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



JA SOLAR

risen  
solar technology

SOLON

JETION  
SOLAR

JINERGY

HT-SAE

HUAWEI

SUNGROW

KOSTAL

Ingeteam

STUDER

victron energy  
pure power

steca  
Elektronik

SUNFER

ESDEC

GREENHEISS

Tigo

BYD

cegasa

EXIDE  
TECHNOLOGIES

TAB

VMC  
vector motor control

NASEC  
» we move it faster »

GRUNDFOS

STÄUBLI

mC

HT  
INSTRUMENTS





P A N O R A M A

# También estamos aquí

## Mujeres en un mundo de corbatas

*Talento, vocación, ilusión, compromiso, capacidad, autoridad... palabras que definen a los profesionales del sector energético. Profesionales en su sentido genérico. Hombres en su mayoría. Mujeres, sin embargo, en su minoría. Un 22% en el sector energético y un 32% en las renovables. Para celebrar y reivindicar una igualdad de oportunidades y de derechos entre hombres y mujeres, la revista Energías Renovables dedica en esta edición un espacio a mujeres del sector renovable de España, desde el sector público hasta el privado, que también reúnen todos esos adjetivos.*

Celia García-Ceca

Las renovables ganan ventaja al gas y al petróleo en materia de igualdad. El sector energético convencional, ese en el que juegan las energías contaminantes y sucias, da trabajo a un 22% de mujeres en todo el mundo. Frente a él están las renovables, el sector que viene creando desde hace algunos años ya un mundo menos sucio y más verde, y que supera en diez puntos en empleabilidad femenino (32% a nivel global) a su rival directo. A pesar de que estos datos dentro de la propia comparativa son esperanzadores, quedan lejos de la igualdad plena y de la inclusión real de género, esa que aboga y persigue que mujeres y hombres tengan los mismos derechos, las mismas libertades, las mismas condiciones y las mismas oportunidades de acceso a, por ejemplo, puestos de trabajo y, especialmente, puestos en los consejos de administración. Las energías renovables son ese mundo que todavía sí entiende de género.

Sí entiende de género porque dentro de ese 32%, casi la mitad de los puestos de trabajo se corresponden a puestos administrativos y

tan sólo un 28% están relacionados con el STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). En un horizonte muy lejano queda, por ahora, la igualdad y la inclusión, y sobre todo, algo fundamental en materia de educación, la existencia de figuras femeninas que sirvan de referencia para que las niñas de las generaciones futuras tengan modelos en los que poder inspirarse.

### Roles de género

Los porcentajes y datos anteriores se corresponden con el año 2019 y están extraídos del informe Energía Renovable: una perspectiva de género de la Agencia Internacional de las Energías Renovables (Irena), que realizó una encuesta en 400 países del mundo. Dicho informe también recoge los diferentes obstáculos que se encuentran las mujeres a la hora de acceder, permanecer y participar en el mundo de las energías renovables. En general, los roles de género (comportamientos que la sociedad ha aprendido y adquirido y que se traducen en percibir como masculinas o femeninas ciertas tareas o actividades, tendiendo a valorizarlas diferente) y las normas culturales se presentan como el obstáculo principal. Como segunda gran barrera se encuentra el techo de cristal (límite que dificulta a las mujeres tener acceso a puestos en la alta dirección de las empresas u organizaciones). A nivel global, el 75% de los consejos de administración de las empresas renovables están ocupados por hombres. Además, otros obstáculos que se señalan en ese informe de Irena son la diferencia salarial (el 63% de las respuestas a la encuesta afirman creer que los hombres ganan más que las mujeres), la flexibilidad laboral o la maternidad. Como solución, Irena apuesta y anima a tomar impulso y a introducir la perspectiva de género en un momento de transición, donde las renovables tienen una importante tarea en cuanto a cambios de hábitos, modelos y consumo, pero donde también pueden liderar otros muchos cambios diferentes como, por ejemplo, el relacionado con el género y con el empoderamiento de la mujer.

El 10% de las empresas eólicas europeas y de América del Norte están dirigidas por mujeres, el 8% en América Latina y África, y el 6% en Asia. De nuevo Irena, y su informe Energía eólica, una perspectiva de género (2020), indica estos porcentajes; indica que en los países que lideran las energías renovables (Europa y América del Norte), y en concreto, la energía del viento, una de cada diez empresas tiene a una mujer en el puesto directivo más alto; una mujer, por cada diez empresas, ha conseguido romper el techo de cristal.



En el sector eólico en general, a nivel mundial, el 21% de los puestos de trabajo a lo largo de toda la cadena de valor corresponden a mujeres (en las energías renovables es el 32%), siendo tan solo un 8% las mujeres que dirigen empresas y un 13% los puestos de dirección con presencia femenina. Las actividades de STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería o Matemáticas) reciben un 14%. En cambio, el 35% de los trabajos administrativos son desarrollados por mujeres. Por regiones, Europa y América del Norte es donde más empleo femenino eólico existe con un 26%, seguido de América Latina con un 19%, de Asia con un 15% y de África con un 8%.

En esta ocasión, Irena realizó una encuesta en 71 países, cuyas respuestas reflejaron que el 65% de las mujeres percibían que había barreras de género y que el 34% de los hombres entendía que no existían. Y de nuevo, al igual que en el informe del que habla la página inicial, los roles de género vuelven a ser el principal obstáculo que las mujeres se encuentran o al que se enfrentan a la hora de acceder o participar en el sector eólico.

Asegurar la participación plena de las mujeres, y fomentar su liderazgo en la vida política, económica y pública. Aprobar, fomentar y favorecer el desarrollo de políticas que promuevan la igualdad. Porque las mujeres son la mitad de la población. Porque las mujeres son, por tanto, la mitad del potencial. Porque ganan un 24% menos que los hombres en el mercado de trabajo. Porque una falta de educación implica una falta de oportunidades y una falta de ejemplos y de referentes. Y porque, sin lugar a dudas, una sociedad más igualitaria será una sociedad más libre, será una sociedad más justa.

**Más información:**  
→ <https://www.irena.org/>



### Cargos de las mujeres en la energía eólica a nivel global

Administración	35%
No STEM	20%
STEM	14%
Puestos directivos	13%
Dirección empresas	8%

\*STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)

### Mujeres que dirigen empresas por regiones

África	8%
Asia	6%
América Latina	8%
Europa y Norte América	10%

**isastur** **isotron**

**isastur** **ingeniería**

**isastur** **babcock**  
montajes

**isastur** **procinsa**

**MANTOTAL**  
Facility Management

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

**“ La energía del futuro será inteligente  
o no tendremos futuro como especie”**

El sector energético está inmerso en una profunda transformación, impulsada por la innovación y las nuevas tecnologías. Un cambio de paradigma que inicia la “Era de la Energía Inteligente”.

La mayor parte de nuestra energía ya tiene su origen en fuentes renovables, principalmente solar, eólica e hidroeléctrica. Ahora, la generación distribuida nos permitirá hacer convivir las centrales convencionales y la microgeneración.

Los sistemas de almacenamiento integrados en redes de distribución inteligentes nos ofrecerán un sistema cada día más efizaz y seguro y pronto el hidrógeno verde será una alternativa para el almacenamiento y la producción de energía eléctrica.

**Pero todo eso sólo podremos conseguirlo aplicando la inteligencia.**

El **Grupo ISASTUR** lleva más de cuatro décadas creciendo en casi 50 países gracias a la capacidad y el compromiso de 1600 profesionales. Ellos y ellas son **nuestra inversión más inteligente**.



**smart  
energy**

# Rompiendo el techo de cristal

*Energías Renovables ha reunido a seis mujeres que han conseguido romper el techo de cristal y asumir puestos de alta responsabilidad en el mundo de las renovables, en el plano institucional y de la administración, y también en la industria eólica.*

Celia García-Ceca



## Sara Aagesen

*Secretaria de Estado de Energía*

**N**unca se planifica ser Secretaria de Estado. Es una gran responsabilidad, y a la vez un momento apasionante". Sara Aagesen es la primera mujer que ocupa este cargo. "Desde mi posición espero aportar mi granito de arena para que esos referentes sean cada día más habituales". Defensora también, en relación a esto anterior, de aumentar la vocación por las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y de aprovechar este proceso de transformación para tener la igualdad de género siempre presente. En cuanto a la energía, "nos encontramos con el fenómeno de que somos pocas, además a esto se une la dificultad de encontrar suficiente representación de mujeres en los puestos de Dirección de las compañías energéticas. Digamos que es una desventaja estructural que tenemos que cambiar". La transición energética es un reto que no debe dejar a nadie atrás, para lo que hay que introducir la perspectiva de género. "Hay mucho talento femenino y tenemos que aprovecharlo".



## Francisca Rivero

*Secretaria General Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)*

**C**onsciente de la responsabilidad y del compromiso que asume en el cargo que ocupa, Francisca Rivero se siente afortunada de formar parte del 22,5% de mujeres que ocupan puestos de alta dirección en este sector. "Es responsabilidad de todos visibilizar el trabajo que hacen las mujeres, estén en primera, segunda o tercera línea. En este momento de proceso de cambio de nuestro sistema energético se necesita la capacidad transformadora de las mujeres, de la otra mitad de la población". Rivero pone especial atención a la existencia de "estereotipos de género que nos acompañan desde que somos niñas y que nos conducen sin apenas darnos cuenta a profesiones que se consideran femeninas". Por ello, señala la importancia de apoyar las carreras profesionales de las mujeres más jóvenes. "Es importante fomentar la presencia de alumnas en el ámbito de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; las carreras o formaciones STEM". En definitiva, una defensa del talento y de las capacidades de las mujeres en todos los ámbitos, y especialmente en el de las renovables.



## Laura Martín

*Directora Instituto para la Transición Justa (ITJ)*

**R**ecientemente, el ITJ, el Instituto que ella misma dirige, ha realizado un proceso de selección en el que, de las seis plazas disponibles, cinco han sido ocupadas por mujeres, "debido a su mejor perfil". Un paso hacia delante en el mundo de la energía, "un mundo de señores que está cambiando, pero a un ritmo lento", y donde se necesita la participación de las mujeres como "resorte de la transformación y construcción de un nuevo sistema energético". El énfasis lo sitúa en ese 35% de mujeres que estudian carreras universitarias en el ámbito de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas; una formación técnica "que proporciona el acceso a posiciones profesionales relacionadas con la transición energética". Optimista en cuanto a los cambios que están por llegar, aboga por continuar exigiendo mientras tanto planes de igualdad para identificar y subsanar la discriminación salarial, así como cualquier otra barrera de acceso y participación que las mujeres encuentran en el mundo de las energías renovables.



## Mercedes Ballesteros

*Directora de la División de Energía del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)*

**C**uatro de los ocho departamentos con rango de Subdirección General del CIEMAT están ocupados por mujeres, y una de ellas es Mercedes Ballesteros. "La participación femenina en la Administración pública, y en los roles de toma de decisiones, es absolutamente prioritaria para contribuir a construir una sociedad más justa, igualitaria y equitativa", asegura en su encuentro con Energías Renovables. En cuanto a las energías renovables, "las competencias STEM son esenciales para muchas de las profesiones requeridas en las energías renovables y es bien sabido la existencia de prejuicios totalmente erróneos en relación a las menores capacidades de las mujeres en estas áreas". En este camino que hay por recorrer para impulsar la participación femenina, "las mujeres, con el apoyo de políticas públicas, lograrán obtener una mayor participación y visibilidad en una industria tan dinámica como son las energías renovables; un buen instrumento para hacer visible a las mujeres en el sector y esencial para crear un sistema energético inclusivo y sostenible".



## Isabel López

*Izharia*

**E**n la empresa tratamos igual a unos que a otros, y los salarios son iguales en el mismo puesto". La empresa es Izharia, e Isabel López su directora y CEO. Además, el Comité de dirección de Izharia es paritario, cuatro hombres, cuatro mujeres. "Para mí es un reto más, del que me siento orgullosa de participar, liderar una de las ingenierías que aportará su granito de arena para hacer posible una energía limpia en el futuro del mundo". Un puesto al que consiguió ascender con cierto retardo porque "la maternidad me condicionó en muchos años de mi profesión, incluso pensé en dejarlo". López asegura que "nos falta todavía hasta conseguir la igualdad plena", y que para ello "deben desaparecer los roles y que las mujeres no tengamos que elegir entre ascender en el terreno profesional o dedicar más tiempo a nuestros hijos". Ingeniera de vocación, cree firmemente que la ingeniería (ámbito STEM) puede ser un "sector apasionante para las mujeres".



## Silvia Encinas

*EDP Renewables*

T rabaja en la Unidad de Negocio de España de EDPR, donde la cuota de mujeres es del 47% y, además, el puesto de mayor responsabilidad corresponde a una mujer. Además, EDPR ha sido incluida, por tercer año consecutivo, en el índice de igualdad de género de Bloomberg, y ha lanzado #REBELSFORCHANGE, una campaña global dirigida a concienciar y promover la participación de más mujeres en las carreras de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Una implicación empresarial que también demuestra Silvia Encinas: "en mi opinión hacen falta más mujeres en puestos directivos que sirvan de referente a otras mujeres, y contribuyan de forma positiva a la captación de talento". Habla también de la capacidad de las mujeres para progresar en el ámbito académico y acceder en igualdad a las titulaciones universitarias que deseamos, y destaca que "a la hora de acceder a puestos directivos nuestra presencia va descendiendo".



**inter  
solar**  
connecting solar business | EUROPE

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

MAYO  
11–13  
2022

[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
- Coincide con más de 50.000 expertos en energía y 1.450 expositores en las cuatro ferias especializadas simultáneas



EÓLICA

# La primera de la lista

*La eólica ha generado en 2021 más electricidad que ninguna otra tecnología en España. Según el operador del sistema eléctrico nacional, REE, hasta el 23,3% del total de la generación ha llevado aquí en 2021 el sello del viento: 60.485 gigavatios hora. Nunca antes produjo el parque eólico nacional tanta electricidad en doce meses. Cerramos 2020 con 27.485 megavatios de potencia instalada y hemos cerrado 2021 con 28.175 (dato de Red Eléctrica de España) o con 28.196 (dato WindEurope). En todo caso, alrededor de (o apenas) setecientos megavatios de nueva potencia.*

Antonio Barrero F.

**E**sos son los dos números clave del año eólico 2021. Mucha producción (la más elevada de toda la historia, mejora en un 10% el anterior registro máximo) y muy poca potencia instalada (el peor guarismo del trienio). Porque en 2019 el sector instaló en España 2.242 megavatios de nueva potencia; sumamos otros 1.720 en el año (difícil) del Covid; y hemos cerrado este 2021 con unos paupérrimos setecientos (759 megas, concretamente, según WindEurope). Flaco crecimiento en todo caso, que precede a unas previsiones sin embargo razonablemente optimistas. Según el recién publicado Anuario 2021 de WindEurope, que es la patronal europea del sector, España está llamada a ser, a lo largo del próximo quinquenio (2022-2026), una de las naciones más dinámicas del mercado eólico europeo. La asociación estima que podrían sumarse aquí (a los 28 gigas ya instalados) otros diez en esos cinco años. Habrá que ver (y habrá que leer también la entrevista que acompaña a estas líneas, en la que el director general de la Asociación Empresarial Eólica, Juan Virgilio Márquez, señala con precisión las fortan-

lezas y amenazas que marcan el presente de la eólica nacional).

Para el trienio que ahora comienza, en todo caso, las expectativas son elevadas. El Gobierno convocó en 2021 dos subastas y de ellas salieron adjudicados 3.256 megavatios de potencia eólica. Todos ellos han de estar operativos antes de 2025, por lo que todo el mundo en el sector da por sentado que los guarismos de nueva potencia instalada de los próximos tres años superarán con holgura el 700, raquítico, que ha alumbrado este último curso.

Pero, más allá de la potencia, la eólica made in Spain presume de unas cuantas fortalezas. Según la última edición del ya clásico Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España, que publicó la AEE el pasado mes de diciembre, el sector empleaba a unas 27.000 personas a finales de 2020 (aproximadamente 15.000 empleos directos; unos 12.000, indirectos).

## ■ Empleo

Dos "sucisos" han enturbiado en 2021 ese buen registro. Siemens Gamesa despedía a principios del pasado año de sus fábricas de Cuenca y As Somozas a más de 250 trabajadores; y LM hacía lo propio el pasado verano con 350 empleados más.

Dos noticias indudablemente negativas que han sido enjuagadas sin embargo por varios anuncios positivos, como las nuevas capacidades (de producción) ganadas por Vestas Daimiel, que acaba de anunciar que va a empezar a fabricar palas eólicas del modelo V136 antes de fin de año (estas palas dotan a dos de los modelos Vestas más vendidos en todo el mundo) o el anuncio que hacían igualmente hace muy pocas semanas

Endesa, PreZero y Reciclatia, que van a abrir en Ponferrada la que será la primera planta de reciclaje de palas de la península ibérica, una infraestructura pionera que empleará (empleo directo) a una treintena de personas.

Tras más de 25 años de actividad (el primer parque eólico comercial se conectó en 1994), el sector tiene repartidos por 16 de las 17 comunidades autónomas hasta 237 centros industriales y presume de producir el 90% de los equipos que integran un parque eólico. Desde hace años, España es uno de los primeros exportadores de aerogeneradores del mundo. Según la última edición del Estudio Macroeconómico, solo andaríamos a la zaga de Dinamarca y Alemania. Esta fortaleza también se manifiesta puertas adentro: según las últimas estimaciones, ahora mismo ya hay en España más de 21.500 aerogeneradores instalados, repartidos por más de mil municipios de toda España.

Todo ello, en tierra firme. Porque, pese a la condición de España de potencia eólica de rango mundial (tercer país del mundo en exportación de aerogeneradores, como se dijo; quinta nación por potencia eólica acumulada; sexta en cuanto a solicitudes de patentes eólicas)... en España solo hay... un aerogenerador marino. Pues bien, para llevar mar adentro las soluciones tecnológicas que el sector eólico nacional ya está desarrollando, la AEE acaba de publicar un manifiesto –Por el Desarrollo de la Eólica Marina en España– en el que le pide al Gobierno que agilice el desarrollo del marco regulatorio (que apruebe los planes de ordenamiento del espacio marítimo), convoque subastas y haga así posible que la eólica marina nacional –producto fabricado en España– zarpe al fin. Extractamos ese Manifiesto en la página 30. ■





# Juan Virgilio Márquez

*Director general de la Asociación Empresarial Eólica*

## *“Somos los primeros desarrolladores de prototipos de eólica marina flotante del mundo”*

ABF

■ El sector está preocupado por el atasco administrativo. Muchos proyectos y pocas ventanillas para atender toda esa demanda (o pocos recursos humanos, tras esas ventanillas, para ser más precisos). ¿Cuál es la solución? ¿O qué propone AEE?

■ La solución pasa evidentemente por racionalizar procesos, simplificar, acelerar las tramitaciones y dotar de recursos humanos a las administraciones. Estamos en una tesitura en la que, hoy más que nunca, es necesario acelerar el desarrollo de las energías renovables en Europa y en España. Y la eólica, a día de hoy, no está yendo al ritmo necesario para cumplir el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Megavatio eólico que no se ponga en funcionamiento es oportunidad que se pierde para bajar el precio de la electricidad, para tener una seguridad energética que nos aísla de situaciones geopolíticas extranjeras, etcétera, etc. Así que la solución pasa, como decía al principio, por simplificar, acelerar las tramitaciones y dotar de recursos humanos.

■ Las estimaciones primeras señalan que España solo ha añadido a su parque eólico nacional en 2021 entre 700 y 800 megavatios de potencia. AEE estima sin embargo que, si queremos cumplir con el Objetivo Eólico 2030 (50.000 megavatios, MW), tendríamos que estar instalando 2.200 megas cada año. ¿Es así?

■ Sí, 2.200 MW de media. Las dos subastas que se celebraron el año pasado adjudicaron un total de 3.256 MW de potencia eólica, megavatios que tienen que estar instalados en 2024. Eso quiere decir que ese año habrá un pico de instalación. Lo instalado en 2021 puede corresponderse con la potencia que quedaba por instalar de la adjudicada en las subastas de 2016 y 2017 y con una serie de proyectos merchant. Pero, vuelvo al principio: debemos coger ya el ritmo necesario para instalar anualmente 2,2 gigavatios [GW]. Y para eso necesitamos llevar un ritmo de tramitación administrativa que no se está cumpliendo. Ahora mismo solo el trámite de la Declaración de Impacto Ambiental está en 1,5 gigas. 1,5 GW de tramitaciones ambientales anuales de media. Y a ese ritmo evidentemente no podemos instalar 2,2 al año.

■ O sea, que, en 2021 no hemos alcanzado los 2,2 ni de lejos; y en 2022 tampoco parece probable...

■ (Breve silencio)... Nosotros lo que sabemos es que tenemos una cadena de valor perfectamente engrasada; y estimamos que hay casi 5 GW pendientes del trámite ambiental. Y el problema es que el atasco administrativo tiene varias consecuencias. Implica un impacto directo en la cadena de suministro. Porque si tú no tienes un ritmo habitual, constante, anual, de instalación de megavatios, los encargos a las fábricas no se hacen anuales. Y si los encargos a las fábricas no se hacen anuales,



sino que hay picos y valles, la tensión se traslada al industrial, porque tiene que absorber durante un tiempo una carencia de encargos, y luego tiene que ser capaz de suministrar mucha máquina en muy poco tiempo. La capacidad de fabricación industrial del sector en España supera los 4 GW. Al año. Si de algún modo garantizamos 2,2, todavía nos quedan 1,8 para la exportación. Todo esto hay que tenerlo en consideración. Nosotros estamos preparados. Por capacidad industrial, por proyectos en tramitación (hay proyectos de sobra), por capacidad de financiación y por conocimiento. Lo que necesitamos es que esa tramitación se acelere. Lo está diciendo la Comisión Europea. El permitting en Europa es el mayor reto que tenemos para el cumplimiento de los planes nacionales. Y, hoy en día, con la coyuntura en la que estamos, sin ninguna duda, es la prioridad número uno. Y es una prioridad, también, si queremos tener una cadena de valor y de suministro en Europa, si queremos que esa cadena tenga una confortabilidad mínima para poder seguir fabricando aquí.

■ Supongo que otro motivo de preocupación para el sector es la cierta oposición al despliegue de nueva potencia eólica que ha empezado a surgir en determinados territorios, o en determinados colectivos, que se sienten amenazados por lo que consideran una avalancha de proyectos eólicos. ¿Cómo ve este asunto la AEE?

■ Evidentemente somos sensibles, ¿cómo no lo vamos a ser? Acabamos de lanzar una iniciativa –Vientos de Futuro–, que es una plataforma que estamos impulsando junto a varias entidades sociales y que pretende convertirse en un punto de encuentro de todas esas sensibilidades, la social, económica, energética, ambiental, territorial. Eso, para empezar. Pero es que en todo caso no se va a hacer un desarrollo eólico que no



## *«En eólica marina seríamos felices con una subasta convocada a finales de este año o principios del que viene y que vele por la cadena de suministro»*

sea respetuoso con el medio ambiente. Porque no va a ser posible. No se van a poner parques eólicos donde no se pueden poner. Esos miedos se pueden entender desde el punto de vista de que ha habido un relanzamiento, una avalancha de tramitación de proyectos... Pero no todos los proyectos se van a ejecutar. Hay proyectos que no van a pasar el trámite ambiental. Y hay que confiar en la administración pública, como garante de que no se va a poner un parque eólico donde no se pueda poner. Cada proyecto requiere un estudio de impacto ambiental tremadamente severo. El técnico de la administración pública, sea de la comunidad autónoma, sea del ministerio, está responsabilizándose de que no pase ni una.

### ■ ¿Qué le hace falta a la eólica marina española para despegar?

■ Tenemos una hoja de ruta de país que dice que podemos instalar 3.000 MW de eólica flotante de aquí a 2030. Tenemos un sector totalmente alineado que fabrica desde hace muchos años componentes para los parques eólicos marinos que se están instalando fuera de España. Tenemos un sector de innovación líder a nivel mundial: somos los primeros desarrolladores de prototipos de eólica marina flotante del mundo. Y lo que necesitamos es un mínimo mercado local que nos ayude a terminar de fijar, y a hacer crecer, esta cadena de valor que ya tenemos, para consolidar en España un hub industrial de eólica marina flotante.

### ■ ¿Y qué necesitamos para todo eso?

■ Pues, como siempre, una regulación actualizada, necesitamos una certeza total de los instrumentos y la regulación que se va a utilizar para la tramitación de esos parques; necesitamos una ordenación del espacio marítimo aprobada, de tal forma que tengamos certeza total de cuáles van a ser las zonas en las que se pueda desarrollar el eólico marino; y necesitamos un diseño de subasta, y una convocatoria de esa subasta. Es decir, que hay una necesidad de actualización.

### ■ ¿Y cómo vamos de tiempo?

■ Pues tenemos un reto... porque hay países que ya nos han adelantado, en los que ya hay convocatoria de subastas, y ya hay desarrollos portuarios con planificaciones perfectamente orientadas a ocupar cadena de valor y hueco en lo que es la construcción, montaje y logística de los parques eólicos flotantes... Tenemos que acelerar.

### ■ Volvamos a lo social. Han surgido también voces –en Cataluña, Galicia, Asturias– que muestran su preocupación por los futuribles impactos del desarrollo eólico marino frente a sus costas...

■ No se va a poner un parque eólico marino donde no sea integrable con el medio ambiente, integrable y con la certeza de que pueda coexistir con las actividades socioeconómicas de la zona... Si es que estamos al principio del proceso. Si es que no tenemos aprobado ni el espacio. La Administración está en ello, está trabajando ahora mismo en la ordenación del espacio marítimo, que aún no está aprobada. Y ahí se reservarán, sí, espacios para la eólica. Y esa reserva estará realizada a partir de unos criterios de coexistencia que priorizarán aquellas actividades que se consideran más importantes en cada sitio. Insisto: estamos

al principio del proceso. Puede que proyectos de parques que llevan apareciendo en medios de comunicación casi un año estén fuera de las zonas que finalmente se aprueben en abril en los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo [POEMs]. Y si están fuera... pues esos parques no podrán ser. Si es que además estamos hablando de 3.000 MW como máximo en 2030.

### ■ ¿Y eso es mucho o poco?

■ Tres mil megavatios, y dado el tamaño de las máquinas que se instalarán (máquinas de 15 MW)... Pues en realidad estamos hablando de catorce, quince parques, con diecisiete máquinas cada uno. Una quincena de parques a lo largo de 7.000 kilómetros de costa. Es que estamos hablando de un parque cada 600 kilómetros. En el borrador de los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo que salió a consulta pública hace unos meses, de las zonas eólicas que estaban más o menos reservadas "para uso prioritario" de la eólica o como zonas "de interés estratégico" para la eólica... los 3.000 MW que hay que plantear de aquí a 2030 solo ocuparían un 12%. Un doce por ciento de las zonas que están en los POEMs reservadas para la eólica. Pero es que si te vas a las demarcaciones marinas, a todo lo que es la demarcación marina [todo lo que serían aguas territoriales españolas], si hablamos de zonas reservadas para la eólica marina... pues es que estamos hablando de un cero coma siete por ciento. Si a ese cero coma siete por ciento le ocupas solo un doce por ciento pues entonces estamos hablando de que los parques eólicos que habría en 2030, los tres mil megavatios, ocuparían un... 0,08% de las demarcaciones marinas.

### ■ ¿Quizá demasiada alarma...?

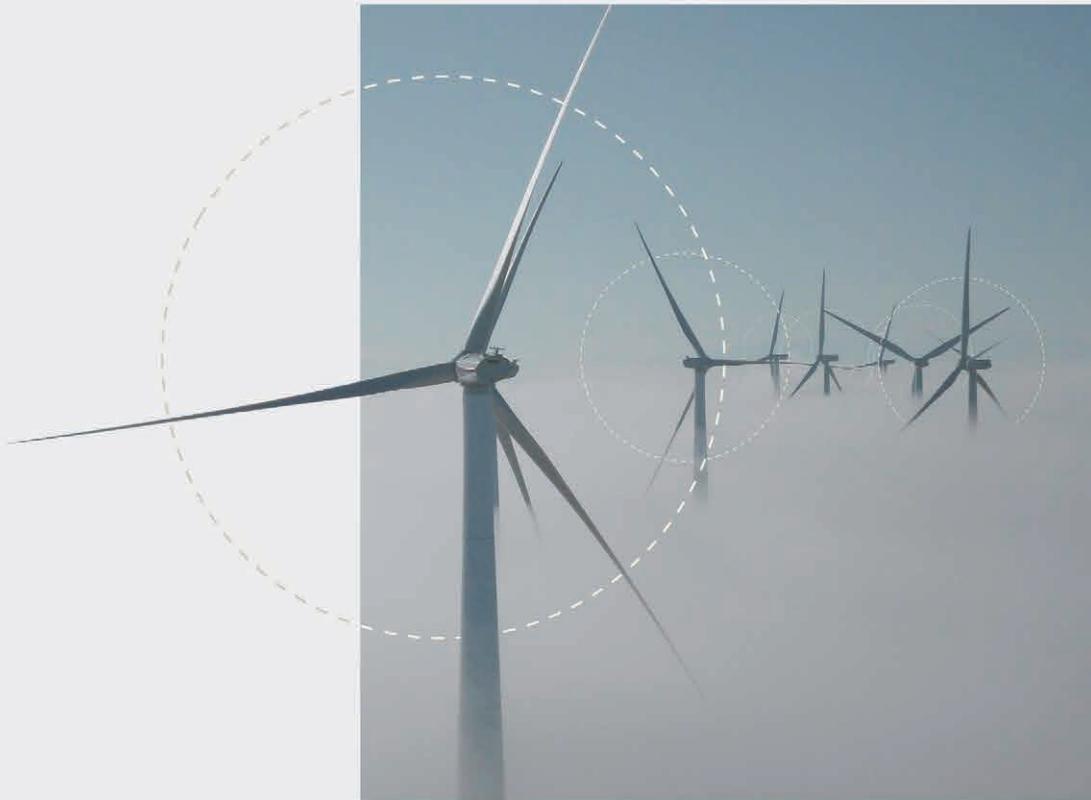
■ Sin ninguna duda. En todo caso, nuestra actitud es la del diálogo, la constructividad. Vamos a trabajar conjuntamente con todos los sectores, vamos a poner encima de la mesa todas las ventajas que tiene el despliegue eólico marino. Y vamos a poner encima de la mesa también todas las medidas posibles para que se beneficien todas las actividades socioeconómicas de la zona. Pero lo que hay que hacer es trabajar colaborando, y lo que hay que impedir es establecer mensajes que penalizan o generan incertidumbres entre los inversores. Porque esta es una oportunidad que no podemos perder. Insisto: estamos hablando de decenas de miles de puestos de trabajo a 2050, estamos hablando de una oportunidad para determinadas zonas costeras, que han venido sufriendo mucho, durante mucho tiempo, porque la actividad principal que se desarrolla allí tiene un montón de condicionantes. Estamos hablando de zonas de transición justa que se pueden ver beneficiadas porque un parque eólico marino de 15 ó 17 máquinas, de 200 MW, trae una cantidad de cadenas de suministro en la zona... que no se ha visto hasta ahora, hasta este momento. Esto es algo que tenemos que aprovechar. Y si no lo hacemos, o tenemos miedos, o de algún modo no tenemos la determinación de apoyar este desarrollo de forma radical y acelerada, estaremos perdiendo una oportunidad como economía y como sociedad, como país.

### ■ Entiendo pues que lo que viene a decir AEE es que la pelota está en el tejado de la Administración, ¿no? Lo que viene a decir es que, si hay voluntad política, los POEMs podrían estar este año, y podría convocarse una subasta marina, y el sector podría ponerse ya mismo en ruta.

■ Los POEMs tienen que estar en abril. Es la voluntad política que nos consta tiene el Ministerio. Nosotros seríamos felices si conseguimos una ordenación del espacio marítimo razonablemente coexistente con la eólica, si conseguimos una subasta convocada a finales de este año o principios del que viene y que vele por la cadena de suministro, y si al final de todo esto podemos tener en 2028 un conjunto de parques eólicos que nos van a dar un antes y un después en muchas regiones costeras. ■

# SOLUCIONES RENOVABLES PARA UNA ENERGÍA INAGOTABLE

El futuro del planeta depende de la manera que produzcamos energía. En ACCIONA, ofrecemos soluciones de energía limpia que contribuyen al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida de las personas. Y lideraremos la lucha por mitigar los efectos de la emergencia climática y acelerar el cambio hacia un modelo energético descarbonizado.



Descubre más en:





EÓLICA

# Manifiesto por el Desarrollo de la Eólica Marina en España

*Este manifiesto tiene como objetivo promover el desarrollo de la eólica marina en España y transmitir la necesidad de agilizar el desarrollo del marco regulatorio para que España mantenga su posición de liderazgo mundial en eólica marina flotante. Los abajo firmantes creemos firmemente que la eólica marina constituye una oportunidad única e irrepetible para España, por la creación de empleo y el desarrollo económico y social en las zonas costeras, y el posicionamiento como país en industria e I+D+i.*



**E**n España contamos con 7.661 kilómetros de costa. Una extensión que ofrece al país la oportunidad de aprovechar el viento de alta mar. Por las características de nuestra costa, la tecnología eólica marina más adecuada es la eólica marina flotante. Esta tecnología cuenta con numerosos proyectos demostrativos y los primeros parques comerciales ya se encuentran en desarrollo en nuestro país. La eólica marina flotante se ha desarrollado gracias a la capacidad y conocimiento de nuestra industria, especialmente en aquellas zonas donde la industria está enfocada al mar.

España puede liderar el desarrollo de esta tecnología gracias a su capacidad industrial, su posición geoestratégica y su competitividad. El desarrollo de la eólica marina flotante aprovecha las ventajas de nuevos emplazamientos alejados de la costa, con factores de capacidad que superan las 4.000 horas equivalentes, y que permiten una disminución del impacto visual y ambiental. España dispone ya de una capacidad industrial muy significativa, con

toda una cadena de valor que compite con éxito en la exportación de componentes y servicios para los parques eólicos marinos del norte de Europa. De las 13 soluciones de cimentaciones flotantes que se han instalado a día de hoy en el mundo, 11 han sido fabricadas por empresas españolas.

España es líder en I+D+i y en desarrollo tecnológico de eólica marina, siendo el país que cuenta con un mayor número de patentes de soluciones flotantes en la actualidad. España cuenta con una red de centros de investigación, universidades y plataformas de ensayo que llevan más de 15 años desarrollando estudios y tecnologías ya aplicados a proyectos internacionales y que, con el desarrollo de la eólica marina en España, darán aún mayor impulso al sector nacional industrial y de investigación. El conjunto de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares ICTS-MARHIS constituye una red de centros de investigación en tecnologías marinas única en el mundo.

España dispone de una potente red de puertos (por su geografía insular) como polos

de articulación de la actividad industrial asociada a los parques eólicos marinos, que puede mejorar sus capacidades y generar mayor actividad económica.

Para ser capaces de aprovechar esta situación de liderazgo, asegurar el cumplimiento de objetivos y mantener la competitividad de las empresas españolas, es esencial desarrollar un mercado local en eólica marina flotante en el corto plazo, con un tamaño razonable para que genere un efecto tractor sobre la economía y la industria de las regiones costeras.

*\*El manifiesto, que solicita a la Administración que se comprometa con el desarrollo de la eólica marina, está firmado por fabricantes, promotores, empresas de la cadena de valor eólica, sindicatos, astilleros, puertos, empresas del sector naval, centros tecnológicos y de I+D+i, colegios profesionales y universidades, asociaciones empresariales, fundaciones y otras organizaciones no gubernamentales*

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

## Las 14 razones por las que la eólica marina flotante constituye una gran oportunidad para España

- 01** El viento en alta mar es un recurso natural renovable e inagotable, mayor y más constante que en tierra, lo que permite un mayor aprovechamiento energético y mayor capacidad de generación.
- 02** El 80% del potencial eólico marino mundial se encuentra en aguas profundas, donde la cimentación fija no es viable. Por las características de su litoral, España presenta unas condiciones muy favorables para el aprovechamiento de este recurso mediante eólica flotante.
- 03** La eólica marina es fundamental para cumplir los objetivos de descarbonización y llevar a cabo la transición energética en España y Europa, al ampliar las zonas favorables para la implantación de las energías renovables y reducir la presión sobre los emplazamientos en tierra.
- 04** El desarrollo de la eólica marina flotante impulsará otros sectores industriales de elevada madurez tecnológica en España, muy relevantes para nuestra economía, como es el caso de los astilleros y la construcción naval, la ingeniería civil, la industria del metal, la logística o la industria de la construcción.
- 05** La eólica marina flotante reforzará las

- infraestructuras marítimoportuarias y las capacidades logísticas del país y las hará crecer en valor y actividad económica.
- 06** La implantación de la eólica marina flotante requiere de empleo cualificado en múltiples disciplinas técnicas, para las que la formación profesional constituye un vector de desarrollo fundamental.
- 07** La eólica marina constituye un impulso para la actividad científica y académica española relacionada con las ciencias del mar, el desarrollo tecnológico y la economía azul.
- 08** Los parques eólicos flotantes aportan un beneficio económico y social para las regiones donde se instalen.
- 09** La eólica marina representa una oportunidad para la reactivación de algunas regiones costeras afectadas por la Transición Justa, así como de regiones ultraperiféricas (RUP) como Canarias, por su potencial de creación de empleo y desarrollo industrial asociado.
- 10** La eólica flotante reduce el impacto ambiental de los parques y mejora su competitividad (logística, transporte, infraestructuras, etc.), al

- permitir desarrollar las actividades de fabricación, montaje y mantenimiento en los puertos y astilleros, para ser posteriormente remolcados al emplazamiento del parque eólico marino.
- 11** La eólica marina flotante permite mayor flexibilidad para la instalación de los aerogeneradores de manera compatible con otras actividades como la pesca, la navegación y otros usos del mar.
- 12** La eólica marina flotante reduce el impacto visual de los aerogeneradores siendo compatible con una imagen de turismo de calidad y aportando valores de sostenibilidad y modernidad.
- 13** La eólica marina permite consolidar áreas marinas como "santuarios" para la biodiversidad marina generando beneficios para el entorno, para la pesca y otras actividades marinas.
- 14** La eólica marina flotante supone una oportunidad para el autoconsumo de la industria electrointensiva, para aplicaciones como la desalinización o la producción de hidrógeno renovable.

# Sostenibilidad en todo lo que hacemos

Hoja de ruta de circularidad





EÓLICA

# Eólica en Europa: urge apretar el acelerador

*La eólica está atravesando una mala racha en Europa. Según las Estadísticas Anuales 2021 de WindEurope, el año pasado solo se añadieron 11 GW en la UE, y las previsiones apuntan a que entre 2022 y 2026 se sumará también poco: en torno a otros 18 GW cada uno de estos años. Unas cifras muy escasas ya que la UE necesita instalar anualmente 30 GW eólicos nuevos para cumplir con los objetivos climáticos cara a 2030. La concesión de permisos se ha convertido en un auténtico cuello de botella, afectando a toda la cadena de suministro eólico en el Viejo Continente.*

Alba Luque

Las Estadísticas Anuales 2021 de WindEurope, publicadas por la asociación el pasado 24 de febrero, dejan en evidencia la insuficiente velocidad de expansión de la energía eólica en Europa. En el conjunto del continente, el año pasado se instalaron 17,4 GW en aerogeneradores (3,4 GW marinos), de los cuales 11 GW se levantaron en la UE de los 27. Estas cifras sitúan la capacidad eólica instalada en Europa a día de hoy en 236 GW (207 GW en tierra y 28 GW en el mar); en el caso de la Unión Europea son 189 GW (173 GW en tierra y 16 GW en el mar).

El 81% de la nueva capacidad añadida fue eólica terrestre, porcentaje que en el caso de UE-27 representó el 91%. Los países que más energía eólica sumaron fueron Reino Unido, Suecia, Alemania, Turquía y Holanda, por este orden. Suecia fue, en concreto, el que más eólica instaló en tierra y el Reino Unido el que levantó más aerogeneradores en el mar.

Otros datos recogidos por la asociación muestran que los parques eólicos europeos generaron 437 TWh de electricidad en 2021, cubriendo el 15% de

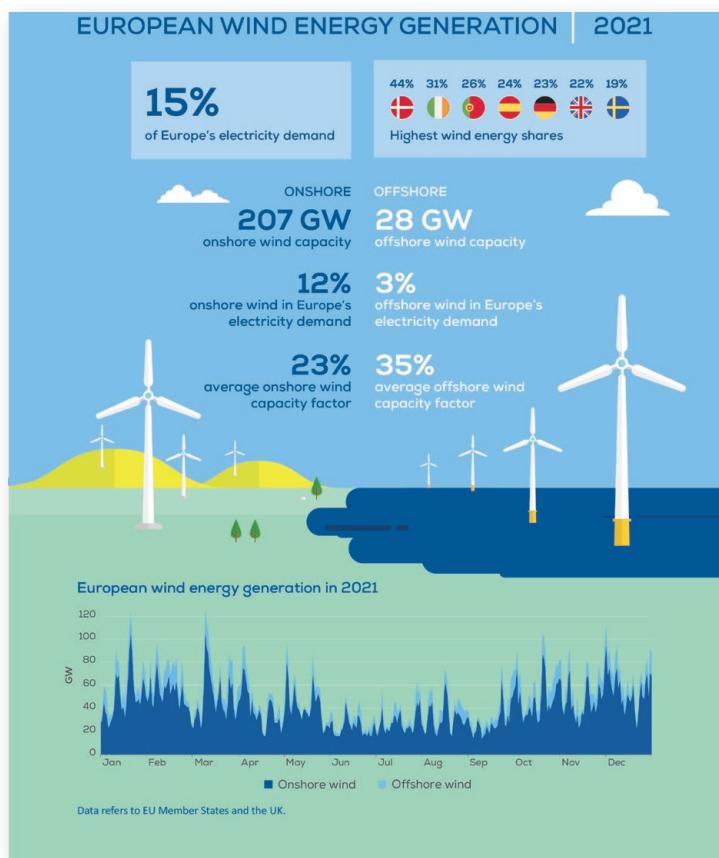
la demanda eléctrica en la UE-27 más Reino Unido. Pero en varios países la aportación fue bastante mayor, caso de Portugal (26%), España (24%), Alemania (23%) y Reino

Unido. (22%). La potencia media de las nuevas turbinas terrestres rondó los 4 MW y en el caso de la eólica marina, los 8,5 MW. WindEurope indica, asimismo, que el año pasado se desmantelaron 396 MW de capacidad eólica; en paralelo, se pusieron en marcha 515 MW de capacidad repotenciada.

A día de hoy, el 64% de toda la capacidad eólica de Europa se reparte entre cinco países: Alemania (64 GW), España (28 GW), Reino Unido (27 GW), Francia (19 GW) y Suecia (12 GW). Le siguen Italia, Turquía y los Países Bajos con 11 GW, 11 GW y 8 GW respectivamente.

## ■ Expectativas para los próximos años

El estudio de WindEurope también ofrece previsiones respecto al periodo 2022-2026. Las estimaciones de la patronal europea del viento –basadas en el contexto político actual y en las trabas burocráticas, así como en la cartera de proyectos en curso, las subastas y las licitaciones– son que la UE añadirá en torno a 18 GW anuales



de nuevos parques eólicos en los próximos cinco años. Una cifra mejor que la de 2021, pero que sigue estando muy por debajo de la cantidad de energía eólica que la UE debería construir para cumplir su objetivo de contar con un 40% de energía renovable para 2030. La asociación estima que tres cuartas partes de las nuevas instalaciones en 2022-26 seguirán teniendo a la eólica en tierra como protagonista, con Alemania como el país que más capacidad eólica nueva instalará en el próximo quinquenio, seguido del Reino Unido, Francia, España y Suecia.

Giles Dickson, director general de Wind Europe, ve con preocupación estas estimaciones y afirma que, además de poner en riesgo muchos puestos de trabajo, "socavan el Green Deal y están perjudicando a la cadena de suministro de energía eólica de Europa". El lento crecimiento de la energía del viento hace, además, más difícil que otros sectores alcancen la neutralidad climática, como apunta Axell Eggert, director general de Eurofer (The European Steel Association, la asociación europea del acero): "La energía eólica y el acero, núcleo de muchas tecnologías renovables, entre ellas las turbinas eólicas, forman una asociación fundamental para el éxito del objetivo de neutralidad climática y economía circular del Pacto Verde de la UE. La industria siderúrgica europea está avanzando hacia una producción de acero neutra en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub> en Europa, que requerirá ya para 2030 unos 150 TWh de electricidad renovable y asequible. Pero la UE no está construyendo suficientes energías renovables para alimentar la transición de la industria siderúrgica europea, que en 2050 necesitará 400 TWh de electricidad renovable. Si no queremos importar acero sucio de fuera de Europa, hay que aumentar ahora la producción nacional de energía eólica y otras renovables".

Otra referencia la encontramos en el caso del hidrógeno verde. "La industria química en Europa, uno de los primeros sectores industriales en apoyar el Pacto Verde de la UE, tiene la ambición de llegar a ser climáticamente neutra", dice Marco Mensink, director general de Cefic, el Consejo Europeo de la Industria Química. "Nuestra industria está experimentando una transición fundamental hacia la electrificación directa y el hidrógeno. La energía eólica es esencial para suministrar las enormes cantidades de electricidad renovable que necesitará el sector químico, de forma fiable y a bajo coste, y las nuevas cifras de WindEurope revelan claramente que Europa, sencillamente, no está añadiendo suficiente capacidad nueva".

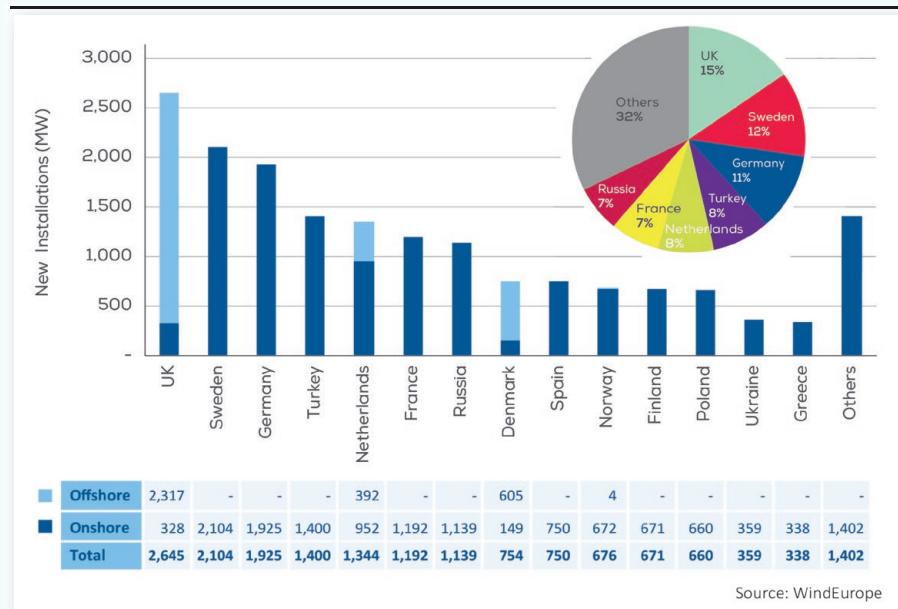
## ■ El cuello de botella

La mayoría de los países de la UE tienen ob-

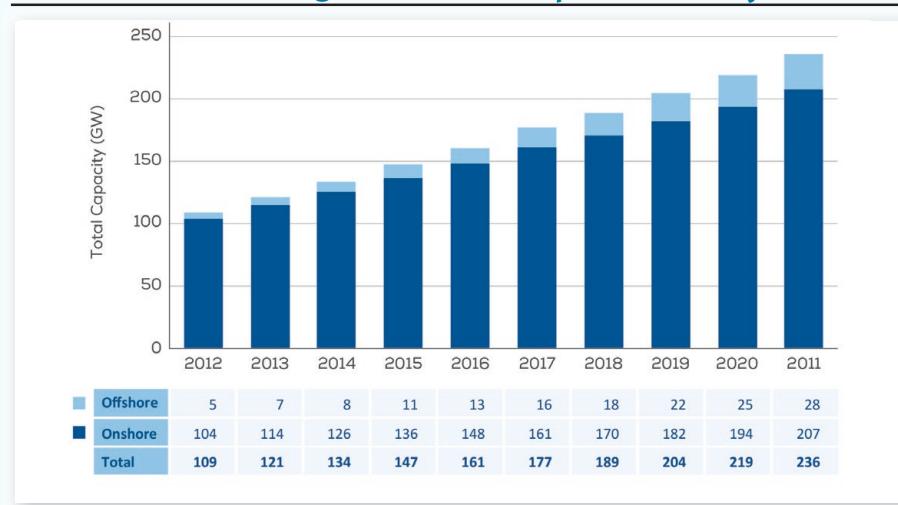


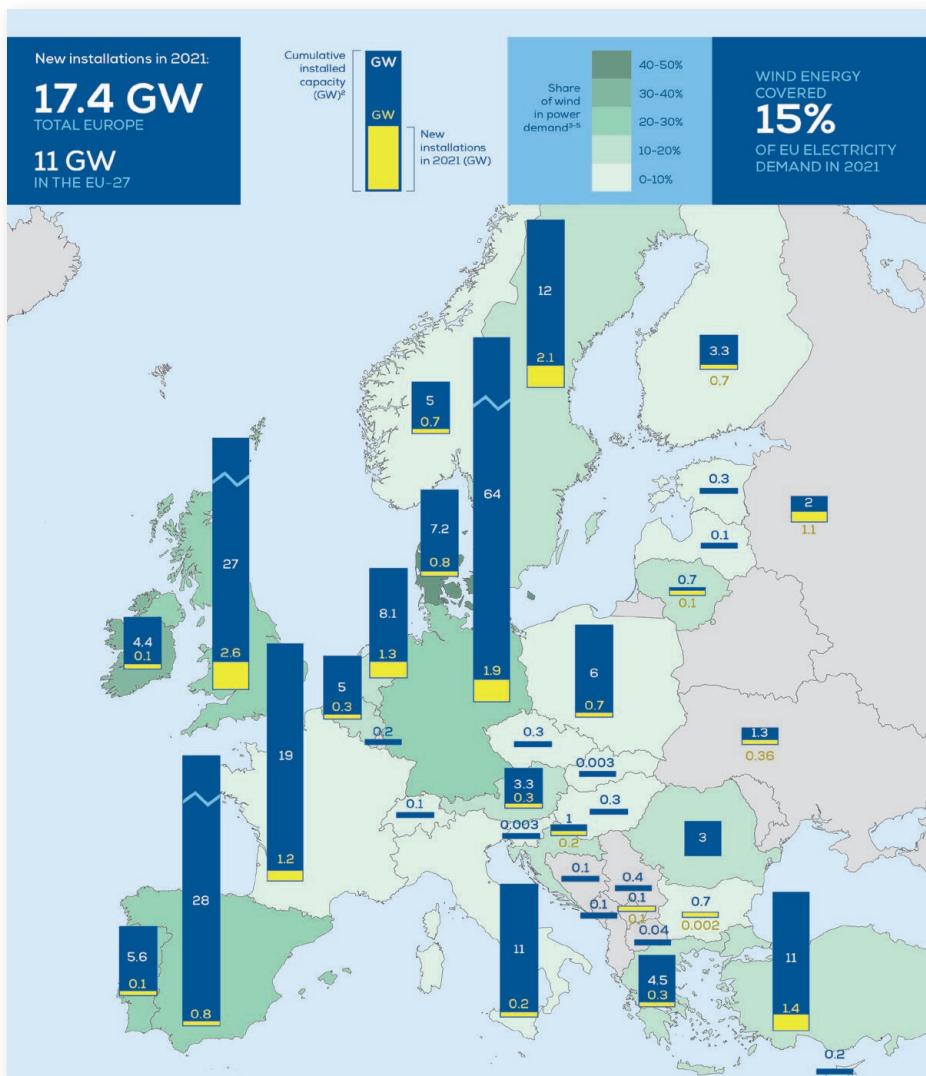
Enercon GmbH

## Nuevas instalaciones eólicas terrestres y marinas en Europa en 2021

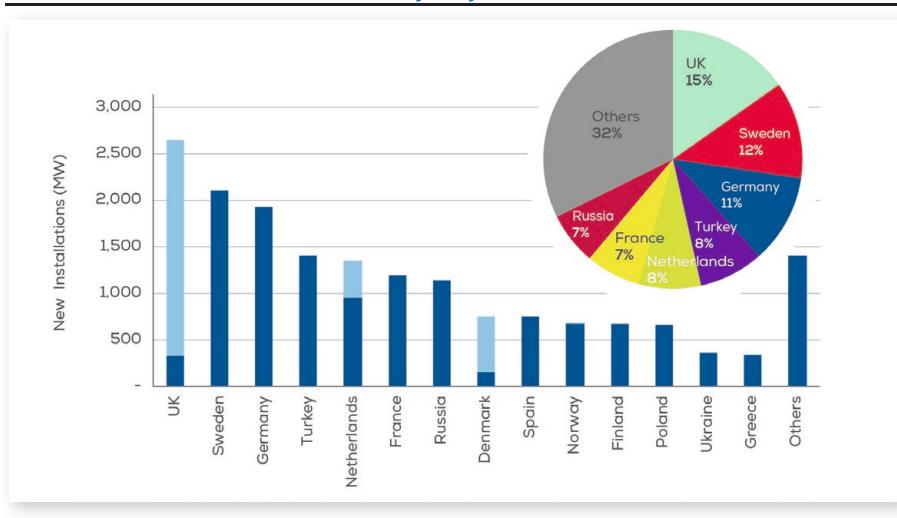


## Crecimiento de la energía eólica en Europa entre 2012 y 2021





## Nuevas instalaciones en 2021 por países



jetivos nacionales ambiciosos para la expansión de la energía eólica, así que ahí no está el problema. El gran cuello de botella está en la concesión de permisos. WindEurope avisa de que no se está autorizando el volumen

de parques eólicos necesarios, y dice que casi ninguno de los Estados miembros cumple los plazos de los procedimientos de autorización exigidos en la Directiva sobre energías renovables de la UE. “Las normas y proce-

## El papel de las subastas

En 2021, la energía eólica consiguió 12,4 GW a través de subastas en siete países. Esta cifra es considerablemente superior a los 8 GW adjudicados en 2020, pero inferior a los 15 GW de 2019. La eólica terrestre se aseguró 10,4 GW, mientras que la marina obtuvo 2 GW. Al cierre de este reportaje, se desconocían aún los resultados de dos subastas celebradas en Francia y Holanda.

Desde WindEurope señalan que, en cualquier caso, es difícil comparar los resultados de las subastas entre países debido a que hay muchas diferencias entre ellos en aspectos claves como los mecanismos de apoyo, la duración de las subastas, la indexación de las ofertas, las condiciones que rodean a las pujas (como el coste del capital, WACC), la concesión de permisos y otras fuentes de ingresos o riesgos para los promotores.

En Alemania y Francia, los reguladores de la energía han recortado el volumen subastado por ronda –tras la suscripción insuficiente de algunas subastas– para garantizar la competencia, “con el efecto secundario negativo de reducir la visibilidad a largo plazo del sector”, en opinión de la asociación europea. En Dinamarca, la subasta en tierra no recibió ninguna oferta debido al bajísimo precio máximo fijado. También hubo tres subastas de tecnología neutra en las que toda la capacidad se asignó a proyectos solares fotovoltaicos. Pero quizás la situación más compleja se da en Italia, donde las tres subastas de energía eólica y fotovoltaica tuvieron una suscripción insuficiente debido a la lentitud del proceso de concesión de permisos, tendencia que viene produciéndose desde 2020. La capacidad no adjudicada en estas subastas se transfiere a la siguiente, lo que aumenta gradualmente el volumen total de la puja, “sin abordar la causa principal de la infrasuscripción: la lentitud y la complejidad de los permisos”, señala WindEurope.

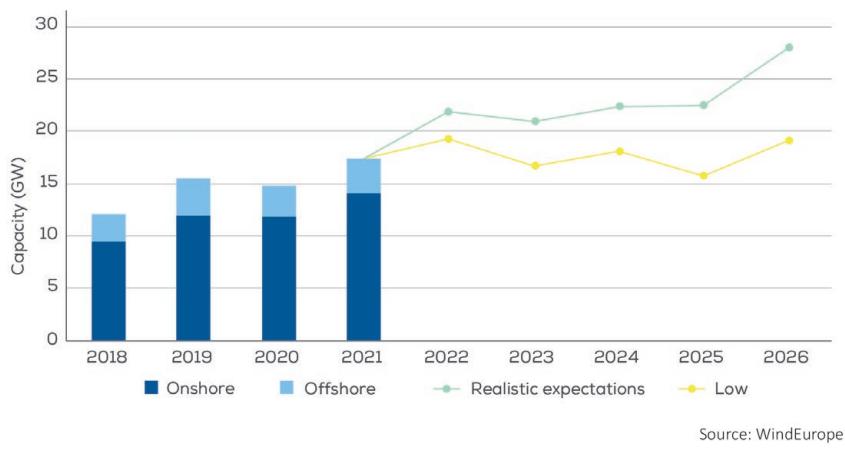
dimientos de autorización son demasiado complejos y las autoridades encargadas de los permisos no siempre cuentan con el personal adecuado”, señalan desde la asociación.

En una carta dirigida a la presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, Gile Dickson explica cómo el bajo volumen de proyectos autorizados está afectando a los fabricantes de aerogeneradores europeos y a la cadena de suministro en general. Y cómo la industria también tiene que lidiar con los precios más altos del acero y otras materias primas, y con la interrupción de las cadenas de suministro internacionales. En 2021, cuatro de los cinco fabricantes de aerogeneradores europeos estaban en pérdidas.

"La industria eólica europea está perdiendo dinero, cerrando fábricas y eliminando puestos de trabajo, justo cuando debería estar creciendo para satisfacer la enorme expansión de la energía eólica que Europa quiere. Si esto continúa, el "Green Deal" va



## 2022-2026 Nuevas instalaciones eólicas terrestres y marinas en Europa – Escenarios de WindEurope



a tener problemas, por no hablar de los objetivos de seguridad energética de Europa", advierte el presidente de la asociación.

Sam Kimmins, director de RE100, grupo que reúne a las empresas más influyentes del mundo comprometidas con la electricidad 100% renovable, añade: "Empresas de todo el mundo se están abasteciendo directamente de electricidad renovable a gran escala porque, en un mercado justo y abierto, es lo mejor desde el punto de vista económico. Sin embargo, para aprovechar esta enorme oportunidad de inversión, los gobiernos deben mejorar significativamente las opciones de contratación y reducir los obstáculos reglamentarios para los PPA renovables de las empresas. Y lo que es más importante, la Unión Europea y sus Estados miembros deben aumentar la velocidad de desarrollo de las energías renovables para satisfacer la creciente demanda de las empresas, tanto grandes como pequeñas".

### ■ Más renovables, menor dependencia energética

El Pacto Verde europeo señala de manera inequívoca la necesidad de actuar rápido en materia de clima, y con ello impulsar la seguridad energética en Europa, el empleo y la

MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT

**REM** PLUS



International Master 4 Universities + 50 Companies

**Apply Now**

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



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



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



## Presión sobre los grandes fabricantes

Cuando el viento escasea, como ocurrió en Alemania o en Dinamarca en 2021, y las materias primas suben de precio, los malos resultados no tardan en aparecer. El año pasado, Siemens-Gamesa vio menguados sus ingresos por la venta de aerogeneradores en un 20,3% interanual (sus ingresos cayeron a 2.060 millones de dólares entre octubre y diciembre de 2021). Teniendo en cuenta los resultados del primer trimestre del año fiscal 22 y el hecho de que no parece que las condiciones de suministro se vayan a normalizar para el resto del año, la compañía hispano alemana no prevé que los resultados del presente año vayan a ser mejores.

Vestas y Ørsted son otros dos fabricantes que se han visto afectados por estos tiempos difíciles que vive el sector eólico en Europa. Vestas ha informado de que ganó 176 millones de euros netos en 2021, un 77 % menos interanual, y como Siemens-Gamesa, cree que la inestabilidad en la cadena de suministro seguirá afectando a la industria eólica durante 2022. Ørsted, por su parte, ha indicado que tuvo un beneficio neto el año pasado de 10.962 millones de coronas (1.473 millones de euros), frente a los 15.598 (2.095 Me) de 2020.

El año pasado, Europa experimentó algunas de las velocidades de viento más bajas en décadas. En cuanto a las materias primas, los precios del acero crecieron un 53%. Dado que el acero constituye una parte importante de la estructura de los aerogeneradores, esto significa que el coste de los nuevos proyectos de parques eólicos se ha disparado. Pero no solo Europa se está viendo afectada por esta situación. En Estados Unidos, por ejemplo, General Electric (GE) se enfrenta a los mismos retos y en 2021 perdió 5.968 millones de dólares, si bien la compañía confía en volver a aumentar sus ingresos en 2022.

## Expectativas de crecimiento por países

Country	ONSHORE INSTALLATIONS 2022-2026	OFFSHORE INSTALLATIONS 2022-2026
Germany	20 GW	5 GW
UK	4 GW	11 GW
France	9 GW	3 GW
Spain	10 GW	0 GW
Sweden	7 GW	0 GW
Finland	6 GW	0 GW
Turkey	6 GW	0 GW
Netherlands	1 GW	4 GW
Poland	4 GW	1 GW

Country	ONSHORE INSTALLATIONS 2022-2026	OFFSHORE INSTALLATIONS 2022-2026
Italy	3 GW	1 GW
Russia	3 GW	0 GW
Ireland	2 GW	1 GW
Ukraine	2 GW	0 GW
Austria	2 GW	0 GW
Greece	2 GW	0 GW
Denmark	1 GW	1 GW
Belgium	1 GW	1 GW
Others	1 GW	0 GW

## Nuevas instalaciones y capacidad acumulada en 2021

EU-27 (MW)	NEW INSTALLATIONS 2021			CUMULATIVE CAPACITY			SHARE OF WIND IN 2021		
	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL
Austria	298	-	298	3,300	-	3,300	11%	-	11%
Belgium	305	-	305	2,741	2,261	5,002	5%	8%	13%
Bulgaria	2	-	2	707	-	707	4%	0%	4%
Croatia	187	-	187	990	-	990	11%	0%	11%
Cyprus	-	-	-	158	-	158	6%	0%	6%
Czechia	-	-	-	337	-	337	1%	-	1%
Denmark	149	605	754	4,870	2,308	7,178	24%	19%	44%
Estonia	-	-	-	320	-	320	9%	0%	9%
Finland	671	-	671	3,257	71	3,328	9%	0%	9%
France	1,192	-	1,192	19,079	2	19,081	8%	0%	8%
Germany	1,925	-	1,925	56,130	7,713	63,843	18%	5%	23%
Greece	338	-	338	4,452	-	4,452	18%	0%	18%
Hungary	-	-	-	329	-	329	1%	-	1%
Ireland <sup>7</sup>	54	-	54	4,380	25	4,405	31%	0%	31%
Italy <sup>8</sup>	201	-	201	11,108	-	11,108	7%	0%	7%
Latvia	-	-	-	66	-	66	2%	0%	2%
Lithuania	120	-	120	668	-	668	10%	0%	10%
Luxembourg	4	-	4	168	-	168	-	-	-
Malta	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
Netherlands	952	392	1,344	5,179	2,986	8,165	8%	7%	15%
Poland	660	-	660	6,347	-	6,347	9%	0%	9%
Portugal	126	-	126	5,587	25	5,612	26%	0%	26%
Romania	-	-	-	3,029	-	3,029	11%	0%	11%
Slovakia	-	-	-	3	-	3	0%	-	0%
Slovenia	-	-	-	3	-	3	0%	0%	0%
Spain <sup>9</sup>	759	-	759	28,191	5	28,196	24%	0%	24%
Sweden	2,104	-	2,104	11,905	192	12,097	19%	0%	19%
Total EU-27	10,047	997	11,044	173,304	15,588	188,892	12%	2%	14%
OTHERS (MW)	NEW INSTALLATIONS 2021			CUMULATIVE CAPACITY			SHARE OF WIND IN 2021		
	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL	ONSHORE	OFFSHORE	TOTAL
Bosnia & Herzegovina	-	-	-	135	-	135	-	-	-
Kosovo	105	-	105	137	-	137	-	-	-
Montenegro	-	-	-	118	-	118	-	-	-
North Macedonia	-	-	-	37	-	37	-	-	-
Norway	672	4	676	4,649	6	4,655	8%	0%	8%
Russia	1,139	-	1,139	2,043	-	2,043	-	-	-
Serbia	-	-	-	374	-	374	-	-	-
Switzerland	-	-	-	87	-	87	-	-	-
Turkey	1,400	-	1,400	10,750	-	10,750	10%	-	10%
Ukraine	359	-	359	1,673	-	1,673	-	-	-
UK	328	2,317	2,645	14,073	12,739	26,812	10%	12%	22%
Total others	4,003	2,321	6,324	34,076	12,745	46,821	-	-	-
Total Europe	14,050	3,318	17,368	207,380	28,333	235,712	12%	3%	15%

innovación. Incluso antes de la actual crisis geopolítica estaba ya claro que Europa necesita ampliar rápidamente las energías renovables; algo que la invasión de Ucrania por parte de Rusia no ha hecho sino evidenciar aún más.

“Los elevados precios de la energía del último año no hacen sino amplificar esta necesidad. Muestran los peligros de que Europa importe el 58% de su energía y dependa, en particular, de las costosas importaciones de combustibles fósiles, a menudo de fuentes poco fiables”, señalan desde WindEurope. “La industria y las empresas europeas necesitan urgentemente más energías renovables “made in Europe”, sobre todo porque las energías renovables son más baratas que las fósiles”, añaden. “Las soluciones están ahí: simplificar los permisos, impulsar la innovación y garantizar que los gobiernos reconozcan y recompensen el valor que la industria europea aporta a la sociedad, al medio ambiente y a la transición energética”, concluye Giles Dickson

### Más información:

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

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](http://www.barloventorecursos.com)  
[brn@barlovento-recursos.com](mailto:brn@barlovento-recursos.com)  
+34 941 287 347



EÓLICA

# Abril en Bilbao, todo vendido

*Bilbao vuelve a convertirse en la capital europea de la energía eólica. WindEurope eligió la capital de Vizcaya hace ya tres años, justo antes del Covid (en abril de 2019), para celebrar su gran encuentro anual, y señala ahora nuevamente con su brújula la ciudad del Guggenheim. Hasta 8.000 participantes espera este año el Bilbao Exhibition Center (más de 350 expositores, está todo vendido) que van a tener la oportunidad de asistir a una setentena de sesiones (el programa viene muy, muy cargado este año) y de escuchar las voces más autorizadas (más de 300 ponentes) de la escena eólica europea (en 2019 fueron 155).*

Antonio Barrero F.

**L**a eólica marina flotante va a ser seguramente la gran protagonista de este WindEurope Bilbao 2022. Y lo va a ser porque la asociación europea sabe que el puerto de la capital de Vizcaya ya es todo un polo de atracción para la industria *offshore*. Hasta el punto de que allí se han fabricado ya varias de las plataformas flotantes pioneras (prototipos) que están llamadas a sostener los aerogeneradores marinos del mañana... Un mañana que en realidad casi es hoy. Porque, según WindEurope, aunque ahora mismo la eólica flotante es casi testimonial (solo hay tres instalaciones en toda Europa, en Francia, Escocia y Portugal), las previsiones dicen que, a finales de 2023, ya habrá hasta 300 megavatios de potencia flotando frente a las costas europeas. Trescientos megas a finales del año que viene y nada más y nada menos que 7.000 de aquí a 2030.

El protagonismo (de la eólica marina flotante) va a ser en Bilbao prácticamente desde el minuto cero. El primer día de la Conferencia-Exposición, los organizadores han programado un evento paralelo (uno de los denominados WindTalks), que han titulado precisamente Offshore & Floating Wind Day (el Día de la Eólica Marina y Flotante). El Clúster de Energía del País Vasco (que reúne a más de 180 empresas) y la agencia del Gobierno vasco para el desarrollo de la industria (Grupo SPRI) convocan este evento, en el que los protagonistas del sector repasarán (durante tres horas) los últimos hallazgos y desarrollos de la fecunda ingeniería nacional de la eólica marina flotante.

Pero, aunque este WindEurope va a mirar muy mar adentro (allí donde los aerogeneradores no pueden ser clavados y cimentados en el lecho marino), la Conferencia de 2022 también ha señalado otros focos de in-

terés. Concretamente, cuatro más. El primero de ellos va a ser el fortalecimiento (en clave de soberanía industrial) de la Cadena de Suministro Europea (el *made in Europe*). La pandemia parece haber consolidado en todos los sectores la idea de que hay que fabricar *in situ* y no depender de los agentes externos y la logística (y en el sector eólico ese ítem parece haber arraigado hondo). Otro de los asuntos que los organizadores han querido destacar en el programa es el relativo a los altos Precios de la Energía: ¿qué rol –se pregunta WindEurope– debe desempeñar la eólica en el mantenimiento de unos precios (de la electricidad) asequibles para la ciudadanía? La Circularidad y la Sostenibilidad (¿cómo reciclar las palas?) y la Digitalización (que debe reducir costes y acelerar la integración de las energías renovables en el sistema) son los otros dos asuntos clave sobre los que WindEurope ha querido colocar en esta edición su foco.

De todo ello... y de muchos otros asuntos más, seguramente, hablarán en Bilbao (al cierre de esta edición ya estaba confirmada su participación), la danesa Ditte Juul Jørgensen, directora general de Energía de la Unión Europea; y la ministra de Energía de Bélgica, Tinne Van der Straeten; y su homólogo en Luxemburgo, Claude Turmes; y la ministra de Petróleo y Energía de Noruega, Marte Mjøs Persen; y el secretario de estado del Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Acción Climática de Alemania, Patrick Graichen; y, así... hasta 300 voces... imprescindibles. ■



**Las 7 claves del WindEurope's Annual Event 2022**

**Quién.** Organiza WindEurope, en colaboración con la Asociación Empresarial Eólica, el Ente Vasco de la Energía, el Gobierno Vasco y el Global Wind Energy Council

**Qué.** Los focos de esta edición son: (1) la cadena de suministro europea; (2) la eólica marina; (3) el precio de la electricidad; (4) circularidad y reciclabilidad; y (5) la digitalización.

**Dónde.** Bilbao Exhibition Center, BEC (Ansio Baracaldo, Vizcaya)

**Cuándo.** 5, 6 y 7 de abril de 2022

**Cuánto.** El BEC acogerá más de 350 expositores y espera recibir más de 8.000 visitantes

**Cómo.** Serán más de 70 los actos (talleres, sesiones técnicas científicas, eventos paralelos) y 300, los ponentes

**Embajadores del evento.** Macquarie, Green Investment Group, Iberdrola, Repsol y Siemens Gamesa Renewable Energy



# Giles Dickson

Director general de WindEurope

*"Las subastas deberían reconocer todo lo que aportamos a la economía local europea"*

**Integrada por más de 400 entidades, WindEurope es el gran foro de encuentro y la voz –la asociación– de todos los eslabones de la cadena de valor del sector eólico europeo: fabricantes de turbinas, proveedores de componentes, empresas dedicadas al suministro de electricidad, desarrolladores de parques, instituciones financieras, centros de I+D+i... Y Giles Dickson es su director general, cargo que ocupa desde 2015.**

Educado en el Brasenose College (Universidad de Oxford), Dickson, que pasó más de 15 años trabajando como alto funcionario para el Gobierno británico (10 de ellos en el Ministerio de Asuntos Exteriores) y otros 8 en la ingeniería francesa Alstom (donde fue vicepresidente de Asuntos Públicos Globales), lleva dos años al frente del Consejo Asesor Independiente de la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad, y es, como decíamos al principio (por eso está aquí), el CEO, la primera voz, de WindEurope, la asociación del sector eólico europeo.

■ La asociación que dirige Giles Dickson celebró en Bilbao en 2019 su gran evento anual: la WindEurope Conference & Exhibition. ¿Por qué, solo tres años después, repite escenario? ¿Se come bien en Euskadi?

■ Jajajaja... Es verdad que nos trataron muy bien hace tres años. Y es verdad que volver a Bilbao no ha sido una decisión difícil para nosotros. Hay dos motivos muy importantes: primero, queremos estar en España, porque España es un país primordial en energía eólica. La eólica supone más de un 20% de toda la electricidad consumida en España. Y luego España cuenta con una cadena de aprovisionamiento muy, muy importante; una cadena que, aunque está repartida por todo el país, presenta una cierta concentración en el País Vasco, en Navarra. Así que Bilbao es una capital de la industria eólica europea muy importante. España nos da mucho liderazgo. El año pasado por ejemplo adjudicó 3.256 megavatios [MW] en las dos subastas de energía eólica, megavatios que ahora vamos a construir. Y España tiene objetivos muy ambiciosos: desarrollar 2.500 MW cada año de capacidad eólica. Además, el año pasado el Gobierno anunció su primer plan para la eólica *offshore* [marina]. Así que, para nosotros, es muy lógico volver a Bilbao, donde además gozamos de un gran apoyo de las autoridades, de las instituciones regionales y estatales, y del Ayuntamiento de la ciudad.

■ A principios de año, WindEurope identificó sus Prioridades 2022: la expansión de las redes, la electrificación, el necesario apoyo de los gobiernos a la cadena de valor del sector eólico, apoyo que el sector demanda para reforzar su competitividad en el marco global en el que se mueve, y, sobre todo, la simplificación de los procedimientos administrativos de autorización. ¿Tan complicados son? ¿Tanto ralentizan el despliegue de la nueva potencia eólica?

■ La verdad es que no se están otorgando suficientes autorizaciones a nuevos proyectos. El año pasado, en la Unión Europea [UE] solo instalamos 11.000 MW de nuevos parques eólicos, cuando deberíamos estar construyendo, cada año, de aquí a 2030, treinta mil megavatios



de parques eólicos en la UE: 30.000. Dos son las complicaciones que existen en materia de autorizaciones. El problema primero son las reglas y los procedimientos, que son demasiado complejos y burocráticos. Hay demasiado papeleo. Por ejemplo, en Italia, para un parque terrestre nuevo tienes que presentar a diferentes autoridades hasta 24 solicitudes de distintos permisos. El coste solo de fotocopiar todos los papeles que tienes que presentar para un parque eólico en Italia son 40.000 euros.

■ WindEurope también se ha quejado de falta de personal en las administraciones...

■ Sí, falta mano de obra en las administraciones que tienen la competencia de procesar todas esas solicitudes. Así que el proceso es lentísimo. En todos los países. Desde el 1 de julio del año pasado, la ley europea establece que todas las decisiones deben ser tomadas por las autoridades en un lapso de dos años, y, en el caso de los proyectos de repotenciación, el plazo es de un año. Bueno, pues ahora mismo casi ningún miembro de la Unión Europea cumple ese plazo. Además, la misma directiva europea dice que en todos los países miembros debería existir una ventanilla única para los procedimientos de las solicitudes. Bueno, pues esto tampoco se cumple. La Comisión Europea es muy consciente de este problema, y, afortunadamente, está yendo más allá aún para intentar forzar el cumplimiento de estos nuevos requisitos. Luego, además, hay muchos países en los que las reglas son demasiado complicadas. Un ejemplo de ello es la regla polaca 10H, una ley sobre distanciamiento de las casas. En Polonia ahora mismo no se puede instalar ni un solo aerogenerador a una distancia (de una casa) menor a diez veces la altura máxima de la máquina. De cualquier casa. No del pueblo. Eso en la práctica son dos kilómetros. Bien, pues eso excluye más del 90% del territorio polaco.

Luego hay muchas instancias en las que los procedimientos en los distintos países son muy inefficientes, y no se cumplen los plazos internos que las propias autoridades intentan forzar. Tenemos el plazo europeo de los dos años, como he dicho, pero, dentro de eso, en cada país hay plazos internos para las distintas etapas del procedimiento. ¿Qué ocurre? Pues



*«En Italia, para un parque terrestre nuevo tienes que presentar a diferentes autoridades hasta 24 solicitudes de distintos permisos»*

que los propios gobiernos nacionales no insisten en que se cumplan estos plazos internos. Y así hay retrasos constantes. Por eso estamos pidiendo a la Comisión Europea, y lo van a hacer, en verano de este año, que publique nuevas directrices para todos los gobiernos nacionales sobre cómo se pueden simplificar y acelerar todos los procedimientos de autorización. Porque hay buenas prácticas en todos los países. En uno o dos aspectos de todos los procedimientos de consecución de autorizaciones hay buenas prácticas. Lo que hay que hacer ahora es compartir las. Hay que mostrar a los gobiernos, a todos, que hay otra manera de hacer las cosas. Y enviarles un mensaje de que hay buenos ejemplos a seguir, a copiar, y sobre todo, enviarles el mensaje de que eso está funcionando políticamente en otros países, que han tomado medidas que han sido aceptadas, que han sido bien recibidas. Esa es una manera de darles una cobertura política para que cambien el sistema.

**■ ¿A qué otros desafíos se enfrenta el sector eólico europeo en 2022?**

■ Los relacionados con la industria, con la cadena de aprovisionamiento. Uno de los principales problemas que sufren los fabricantes de la cadena de aprovisionamiento es que los volúmenes son demasiado pequeños. Y los volúmenes son demasiado pequeños precisamente porque somos muy ineficaces a la hora de dar autorizaciones. Así, los problemas relativos a los procedimientos para conseguir permisos resultan, se traducen, en que no tenemos más que la mitad de los volúmenes que deberíamos tener. Porque faltan proyectos con permisos. Y, en muchos países, hay subastas que no se llenan porque no hay suficientes proyectos con permisos en la mano.

**■ Como Italia...**

■ Eso es. En la última subasta en Italia se ofrecían 2.100 MW entre

eólicos y fotovoltaicos, y se otorgaron 900 MW por falta de proyectos con permisos en la mano.

■ Bien, los fabricantes se quejan de que los volúmenes son muy pequeños. Y WindEurope señala a la Administración como responsable de esa pequeñez (porque las administraciones –viene a decir, entiendo– son muy lentas dando permisos). ¿Cuál es el mensaje de la asociación, pues: señores de la Administración, funcionen ustedes como es debido, que nosotros estamos listos para responder en tiempo y forma?

■ Exactamente. Tenemos toda la voluntad del mundo de responder. Nuestras fábricas no están llenas ahora mismo. Esa es la realidad que tenemos.

**la industria eólica europea?**

■ Un peso muy importante. Todavía exportamos gran cantidad de tecnología a otros países, fuera de Europa. Unos ocho mil millones de euros cada año. Vendemos menos en China de lo que vendíamos antes allí, hace muchos años, pero sí vendemos muchos aerogeneradores y otras tecnologías en lo que llamamos terceros países, en Surasia, África, Próximo Oriente, América Latina. En esas terceras naciones tenemos una competencia muy fuerte con los fabricantes chinos, que dominan su propio mercado... Como nosotros dominamos el mercado europeo. Sin embargo, los fabricantes chinos están empezando a ganar cositas en el mercado europeo. El año pasado por ejemplo ganaron en un proyecto más de 600 megavatios en Ucrania. Han ganado cosas en Croacia, en Francia...

**■ O sea, que hay que estar atentos...**

■ Sí, y vuelvo a lo mismo: lo que tenemos que hacer es asegurarnos de que el volumen en el mercado doméstico europeo sea lo suficientemente grande como para apoyar a las economías de escala que necesitan los fabricantes europeos. También tenemos que asegurarnos de que el modelo de subasta sea un modelo en el cual los fabricantes y la industria europea pueden competir bien. Las subastas deberían reconocer no solo el bajo coste de la energía eólica, sino también todo el valor añadido que aporta la eólica a la economía y a la sociedad. El hecho de que seamos cada vez más sostenibles. Estamos avanzando muy bien en todo lo que se refiere al reciclaje de los aerogeneradores y sus componentes, por ejemplo. Las subastas deberían reconocer todo lo que aportamos a la economía local europea, lo que aportamos a la integración en el sistema de la energía a través de la instalación de baterías en los parques, etcétera, etc.

**■ ¿Deberían las subastas primar de algún modo el producto europeo, entonces?**

■ No es una cosa que estemos pidiendo explícitamente, pero me explico: la Comisión Europea ahora le ha dicho a los estados miembros: "oye, en vuestras subastas podéis desde ahora fijar hasta un 30% de puntuación en los criterios no precio". Bueno, pues ahí está. Que se puedan primar, como has dicho tú, esos otros valores añadidos que ofrece la industria europea.

**■ Vamos al precio. Al de la electricidad en general, que ahora mismo está completamente desbocado. Pregunta muy concreta:**

**aquí en España nunca como ahora hubo tanta electricidad de origen renovable, y siempre nos dijeron que... cuantas más energías renovables hubiera... más barata sería la electricidad. ¿Por qué entonces la electricidad es ahora más cara que nunca?**

■ Lo elevado del precio no tiene nada que ver con eso. Tiene que ver con dos cosas: 80% tiene que ver con el precio muy elevado del gas; 20% tiene que ver con el precio del CO<sub>2</sub>. El precio del gas es el que es... por la oferta y la demanda: demanda más elevada, como consecuencia del Covid; oferta reducida por distintos factores. Y luego está el precio del CO<sub>2</sub>, que ha subido mucho, muy rápidamente, de una manera que no esperábamos. Sí esperábamos –es cierto– que subiera, pero ha subido más de lo que preveíamos... Y más rápidamente de lo que esperábamos. Pero... bueno, que el primer factor es el precio del gas. Y que sigue siendo correcto decir que la respuesta es... aún más renovables. Porque con más renovables, producidas localmente, en Europa, seremos menos dependientes y estaremos menos expuestos a estos precios muy altos de la energía (típicamente combustibles fósiles que importamos de otros países). Tenemos que afrontar el hecho de que Europa sigue importando el 60% de toda la energía que consume. El 60%. Nuestra dependencia de las importaciones de combustibles fósiles muy caros es demasiado elevada.

■ De acuerdo: el precio del CO<sub>2</sub> se ha encarecido más de lo esperado, el mercado global del gas está sujeto a unas tensiones postCovid (que están afectando fuertemente a oferta y demanda) que han propiciado un gran encarecimiento de este combustible, la dependencia energética europea es demasiado elevada... Pero, insisto, Giles, qué le digo yo a un amigo que me pregunta: oye, Antonio, ¿tú no decías que cuantas más renovables hubiera... más bajo sería el precio de la luz?

■ Somos más baratos que cualquier otra fuente de producción de electricidad. Más baratos que las centrales de ciclo combinado, por ejemplo. Eso son hechos. Hechos. Tú y yo sabemos muy bien que el precio del gas es el que dirige y el que define el precio de la luz en el mercado. Porque los mercados europeos funcionan así. Y eso tiene que ver con la normativa europea. Y hay muy buenas razones para que la normativa europea siga insistiendo en que haya solo un precio. Y el motivo es que si tú intentas desvincular el precio de la electricidad producida por centrales de ciclo combinado del precio de la electricidad producida por parques eólicos... pues lo que vas a hacer es romper totalmente este modelo de mercado que tenemos en Europa, un modelo que, como he dicho, está basado en un solo precio. Y es importante mantener este modelo, porque es el modelo que a largo plazo va a servir para estimular inversiones en más renovables y más flexibilidad en lo que es el mercado de la electricidad, a través de smart grids, storage, etcétera. Y es muy importante que mantengamos aquellas señales, aquellos incentivos que vienen de los precios que tenemos, ese precio único, para seguir con la transición energética.

Segundo argumento: todos los actores reclaman todo el tiempo –incluso el Gobierno español– estabilidad en la normativa, estabilidad regulatoria, algo que todos consideran que es muy importante para apoyar la transición energética. Pues yo digo que no vayamos contra eso, no vayamos contra esa estabilidad. No pidas ahora cambios fundamentales en el sistema del mercado europeo de electricidad únicamente porque no te gustan los precios de hoy... Porque es que en otros momentos los precios te van a gustar. Lo que tenemos que hacer es mantener la confianza en el sistema que tenemos. Esa es la posición de la Comisión Europea y de la mayoría de los estados miembro de la UE. Y sé que no es la posición del Gobierno español. Eso lo sabemos.

## EXTERNAL AND INTERNAL BLADE INSPECTION

TSR Wind offers a full visual inspection of the blade. With our EOLOS robot we can check the external surface of the blades and with CERBERUS robot we inspect the internal status. All the photos done during inspection are uploaded to our web platform TSR Inspector. This application allows customers to download damage reports and to have historical data of all the inspections.





*(Sobre desvincular el precio de la electricidad producida por centrales de ciclo combinado del precio de la electricidad producida por parques eólicos)*

*«Hay muy buenas razones para que la normativa europea siga insistiendo en que haya solo un precio»*

■ O sea, que, de momento, no tocamos esa tecla.

■ No tocamos el mercado, el modelo, mayorista, porque es el modelo, a largo plazo, que nos va a permitir apoyar la transición energética, porque es el modelo que mejor va a estimular inversiones en las renovables y en la flexibilidad.

■ ¿Qué opina WindEurope sobre la propuesta de Taxonomía de la Comisión Europea, esa que le ha puesto etiqueta verde al gas y la nuclear, o sea, esa que parece estar estimulando la inversión en otras tecnologías?

■ Es una pena que la Comisión no haya aprovechado la oportunidad que tenía para destacar aún más que las inversiones deben dirigirse principalmente a las renovables. Es una pena. ¿Cuál será el impacto de este nuevo modelo de la Taxonomía...? Lo que sí sabemos es que hay muchas instituciones financieras en el mercado que van a insistir en normas y estándares más estrictos. Y que no estarán dispuestas a prestar dinero a proyectos de gas o de nuclear. Lo sabemos.

■ El presidente Macron, que está en campaña (Francia celebra elecciones presidenciales en unos días), ha propuesto construir seis reactores nucleares, aunque el Tribunal de Cuentas francés ha estimado que esa operación podría costar entre 50.000 y 60.000 millones de euros. ¿Cómo valora WindEurope esa propuesta?

■ Están muy bien los objetivos que anunció el presidente de la república Macron para la instalación de eólica offshore: 40.000 megavatios en 2050. Y consideramos que están muy bien porque Francia a día de hoy todavía no tiene nada: está construyendo algún parque, y pronto tendrá alguno, pero ahora mismo... no tiene nada. Por eso decimos que está muy bien ese objetivo, los 40.000 megavatios eólicos marinos. Y estamos decepcionados en lo que se refiere al objetivo eólico terrestre. Macron ha planteado que el Objetivo 2050 debería ser doblar lo que tiene Francia hoy, pero eso es poco ambicioso. Ese objetivo implica que

Francia construya solo 700 MW de nuevos parques eólicos terrestres cada año entre hoy y 2050. Y Francia debería estar construyendo muchos, muchos más. En los dos últimos años Francia ha construido más de 1.000 MW de nuevos parques eólicos terrestres; y es capaz de construir muchos, muchos más de 700.

■ ¿Y de lo nuclear?

■ Ehhh... la nuclear juega un papel muy importante en la producción de electricidad en Francia. Hay que reconocerlo... Hay una industria vinculada a la energía nuclear... importante. Nosotros venimos diciendo desde hace muchos años que cabe mucha más eólica offshore y mucha más eólica terrestre en Francia. Caben las dos con lo nuclear.

■ Hay quien considera que esa apuesta nuclear no es necesaria para abordar la transición energética en Francia, una transición que conduzca a ese país a la descarbonización, la independencia energética, etcétera, etc... Y hay quien considera que, para acelerar esa transición, sería más necesario probablemente construir esos 40.000 MW offshore.

■ Sería más eficiente, más barato, para la sociedad francesa seguir un modelo que no es el modelo que anunció el presidente la semana pasada, sino un modelo que dependa más del eólico terrestre.

■ Alemania y Holanda han hecho todo lo contrario. Se han celebrado recientemente elecciones en ambos países, y los gobiernos alumbrados tanto por un proceso como por otro, tanto en Holanda como en Alemania, han impulsado hacia arriba todos los objetivos renovables. Supongo que es un mensaje que hace feliz a WindEurope.

■ Lo es. También Reino Unido, por ejemplo, acaba de anunciar que cada año va a convocar una subasta de 4.000 MW de eólica offshore, cada año, de aquí a 2030. Es otro país que tiene un mensaje y una política muy positiva. España lo tiene también: 2.500 MW de nuevos parques eólicos terrestres cada año, más 3.000 MW para el offshore para el año 2030... España está en buen camino. Muchos otros países están también en buen camino. Sí. Portugal, Finlandia, Suecia, Noruega... Incluso Polonia tiene unos objetivos muy ambiciosos para la expansión de la energía eólica.

■ Bien, la penúltima: ¿cuáles son los objetivos y las perspectivas que tiene WindEurope, habida cuenta del escenario, complejo, actual?

■ Nosotros siempre nos fijamos objetivos que seamos capaces de cumplir. Y para los que seamos capaces de influir. Y en algo sí que sabemos que podemos influir este año: en la simplificación y la aceleración de todas las reglas y procedimientos de autorización de parques eólicos. Estamos enfocados en esto. Y estamos enfocados también en apoyar una expansión más rápida de las redes, una subida en la tasa de inversión en las nuevas redes. WindEurope también se ve capaz de intentar influir en las políticas que fortalecerían la competitividad de nuestra industria en las subastas en términos generales.

■ Y la última: de cero a diez, ¿qué puntuación cree Giles Dickson que le pondrá el 31 de diciembre a este año que nos lleva?

■ Es imposible hacer este tipo de predicciones. Porque hay factores exógenos en los que no podemos influir y que desde luego no podemos controlar. Si me pidieras la valoración del año pasado... Máximo un cinco sobre diez. ■

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

# THE REAL DREAM *team*



SÉ PARTE DE  
**LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

**BE A  
HERO.**

Cinco décadas comprometidos con la sostenibilidad del planeta nos han enseñado, sobre todo, a ser **inconformistas**.

Porque la única manera de sanar la relación con nuestro planeta es cuestionarlo todo. Empezando por quiénes deben ser los protagonistas en este imparable proceso de transición energética.

Por eso, en INGETEAM queremos **liderar un equipo de ensueño**, formado por millones de personas, **gente real** que, como tú, quieren ser parte de la solución y no del problema.

**Héroes y heroínas** a tiempo parcial que comparten con nosotros la enorme tarea de luchar, cada día, por el futuro de la humanidad.

Gracias por ser parte de un equipo irrepetible.

**Ingeteam** 50<sup>YEARS</sup>  
ELECTRIFYING  
A SUSTAINABLE  
FUTURE



EÓLICA

# El futuro de la energía eólica pasa por el mar

*Se han cumplido 30 años desde que se instaló el primer parque eólico marino del mundo en Vindeby, frente a la costa sur de Dinamarca, en 1991. En aquel momento, pocos creían que pudiera ser algo más que un proyecto de demostración, pero, entrado ya 2022, podemos asegurar que la energía eólica marina es una tecnología madura y a gran escala que proporciona energía a millones de personas en todo el mundo, compitiendo en costes con los combustibles fósiles y aportando un valor añadido a nivel tecnológico, innovador y local.*

Beñat Sanz \*

**L**a de la energía eólica es una historia de indiscutible liderazgo tecnológico e industrial europeo. Los laboratorios e industrias europeas están desarrollando rápidamente una serie de tecnologías para aprovechar todo el potencial de nuestros mares y océanos para obtener energía eléctrica verde. Verde de verdad: desde soluciones para eólica marina flotante hasta tecnologías que aprovechan la energía de las olas o las corrientes, o incluso instalaciones fotovoltaicas flotantes.

Pero centrémonos en la Eólica Marina, los datos muestran que esta tecnología ha vuelto a alcanzar un nuevo récord mundial en 2021, con más de 15 gigavatios (GW) de nueva capacidad eólica instalada en mares y océanos (triplicando el hito alcanzado en 2020). Así, la capacidad eólica marina instalada global alcanzó los 48,2 GW a fines de 2021 en comparación con los 32,5 GW a fines de 2020, lo que supone un crecimiento anual del 48,2%, impulsado por la gran expansión de esta tecnología en China (con 45 de los 53 nuevos parques que entraron en funcionamiento en 2021, según datos el informe *Global Offshore Wind Report 2021*).

Estos datos, junto con un creciente número de proyectos en construcción en nuevos mercados, como Japón, Taiwán, Francia o Noruega, evidencian la expansión global de la industria eólica *offshore*.

El futuro de la eólica marina flotante desempeña un papel importante para que muchas regiones del mundo cumplan sus objetivos climáticos y de descarbonización.

A nivel europeo, la eólica marina está considerada como una tecnología clave y se

estima que crecerá hasta los 60 GW en 2030 (5 veces más que los 12 GW actuales) y hasta los 300 en 2050, según los planes de la Comisión Europea (CE).

La apuesta europea está recogida en la Estrategia sobre las Energías Renovables Marinas de la CE, que prevé alcanzar 7 GW de eólica flotante (España podría aportar hasta el 40%) y un giga de otras energías al final de la década.

La Comisión estima que se necesitará una inversión de casi 800.000 millones de euros de aquí a 2050 para alcanzar los objetivos propuestos. En definitiva, una apuesta a largo plazo que pretende crear nuevas oportunidades para la industria, generar empleo en todo el continente y reforzar el liderazgo global de la UE en tecnologías de energía marina, además de garantizar la protección del medio ambiente, la biodiversidad y la pesca.

Recientemente, la Eurocámara ha reforzado el impulso a las renovables marinas y ha aprobado acelerar el despliegue de la energía renovable marina (*offshore*) para poder cumplir con los objetivos climáticos fijados para los años 2030 y 2050 por los Estados miembros de la Unión Europea (UE).

El documento adoptado por el Parlamento Europeo solicita procedimientos más cortos para obtener permisos, procesos más transparentes en los países de la UE e instalaciones que garanticen la coexistencia de la infraestructura con actividades existentes, como el transporte marítimo o la pesca.

## ■ Toda una potencia

España es, sin duda, una potencia eólica global en fabricación de equipos para la genera-

ción de energía eólica (onshore). Pero es que además cuenta con una industria naval, un sector marítimo-portuario y unas capacidades tecnológicas y de ingeniería que ya han hecho del país todo un referente internacional de la cadena de valor de las instalaciones eólicas marinas.

En ese marco, la joya de la corona es la eólica marina flotante, que va permitirnos impulsar sectores industriales de probada madurez tecnológica en España y muy relevantes para nuestra economía. Por ejemplo, el caso de los astilleros y la construcción naval, la industria metalúrgica, la logística o la industria de la construcción y la ingeniería civil.

A nivel tecnológico España es ya una potencia en las incipientes soluciones flotantes para los parques marinos: de las 27 identificadas a escala global, siete son españolas. Además, es el país europeo con más instalaciones de I+D para eólica flotante y las otras energías del mar.

La tecnología flotante permitirá la instalación de aerogeneradores en emplazamientos más alejados de la costa que antes eran técnica y económicamente inviables. Se estima que el 80% del potencial eólico marino mundial se encuentra en aguas profundas, donde la tecnología de cimentación fija no es viable.

Y en este contexto, la Hoja de Ruta para el Desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar viene a reforzar la declaración de intenciones del Gobierno de España respecto al impulso (definitivo) de las renovables marinas en general y de la eólica marina flotante en particular en varias regiones españolas.

• **Canarias.** El archipiélago canario lleva varios años en el radar de los principales desarrolladores mundiales de eólica marina. Su excelente recurso eólico, su limitada disponibilidad de terreno y sus sobrecostes energéticos, derivados de un obsoleto mix energético, son razones de peso para que Canarias sea considerada como el punto de partida en la hoja de ruta de la energía eólica marina del Gobierno de España. La inclusión de una medida específica para el “Desarrollo temprano del despliegue de la eólica marina en Islas Canarias” ha sido definitiva para atraer a numerosas empresas energéticas e inversoras en energía eólica flotante, siendo Gran Canaria la isla que dispone de las solicitudes de proyectos más ambiciosas a nivel nacional.

La cuenta atrás ya ha comenzado y su grado de éxito va a condicionar el futuro industrial de la región canaria. La eólica marina puede protagonizar el futuro industrial de la región canaria. El reto es considerable, porque hablamos de proyectos en dominio público en el que se han de tener en cuenta muchos factores, como el respeto a la biodiversidad, el tráfico marítimo o el turismo. En palabras de la propia ministra, todo indica que el enfoque es adecuado: “el reto es hacerlo bien, respetando la parte ambiental y teniendo en cuenta toda la cadena de valor”.

No deberíamos demorarnos en implementar esta medida e impulsar Canarias como campo de pruebas para tecnologías o políticas de transición energética, facilitar el aprovechamiento de las oportunidades de empleo y mejora de la competitividad y cohesión social generados por la transición energética, y el desarrollo del mercado para nuevas tecnologías de energías renovables asociadas a sectores estratégicos relacionados con la Economía Azul. Porque Canarias primero (y el resto del país después) están ante su gran oportunidad de generar empleo cualificado, impulsar la tecnología e innovación, el sector naval, su industria portuaria y el tejido industrial en general.

• **Galicia.** Probablemente, la región con mayor recurso natural. El observatorio de la eólica marina impulsado por la Xunta avanza en la identificación de oportunidades para el sector y continúa trabajando en la evaluación de cómo puede afectar al contorno y a la actividad marítimo-pesquera la instalación de este tipo de parques eólicos. Cabe destacar que el enfoque es de colaboración y diálogo con todos los agentes implicados, así como de compromiso con un desarrollo ordenado de este sector, que sea fruto de la planificación, y con las garantías de que cualquier proyecto que se apruebe sea compatible con las actividades ya existentes, respetando y protegiendo el medio ambiente.



• **País Vasco.** La apuesta vasca por la eólica marina viene de lejos, y tiene un enfoque industrial además de energético. Por iniciativa del Ente Vasco de la Energía, se ha ido tejiendo un ecosistema tecnológico e industrial de primer nivel mundial (Cluster de Energía) que participa en muchos de los principales proyectos de eólica marina, con un centro de ensayo como BiMEP (Biscay Marine Energy Platform), que albergará este mismo año alguno de los primeros dispositivos flotantes nacionales. Y, para muestra del buen posicionamiento de Euskadi en el ámbito de la eólica *offshore*, la feria anual de WindEurope volverá a celebrarse en Bilbao este abril.

• **Asturias.** El tejido industrial asturiano está muy presente en el mercado internacional de la eólica marina y, además, la implicación de la Fundación Asturiana de Energía en el inminente desarrollo del sector en nuestro país hace que Asturias sea una de las regiones con mejores perspectivas para albergar alguno de los futuros parques eólicos en el mar.

• **Cantabria.** Otra comunidad autónoma con potencial de desarrollo, con varias pymes industriales involucradas en él, desde que el sector daba sus primeros pasos, y reunidas ahora en torno al Sea of Innovation Cantabria Cluster. Cuenta con una Infraestructura Científica y Técnica Singular mundialmente conocida por sus ensayos y análisis multidisciplinares (IHCantabria).

## ■ La hora de la verdad

La eólica marina constituye una oportunidad única e irrepetible para España, por la creación de empleo y el desarrollo socio-económico de las zonas costeras, y el posicionamiento como país en industria azul e I+D+i.

Y para cumplir los objetivos a 2030/2050, hace falta determinación e inversión en el corto y medio plazo. Si queremos que el sector desarrolle todo su potencial, la industria y los inversores han de tener señales positivas en las que confiar.

- Implementando cada una de las medidas que propone la Hoja de Ruta.
- Estableciendo un marco de desarrollo

claro, conciso y estable que defina el calendario de los procesos de concurrencia competitiva.

- Aprobando los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo que establecen las zonas en las que se podrá estudiar la posibilidad de instalar parques, así como las líneas de evacuación.

- Revisando y planificando, junto con Red Eléctrica de España, las zonas previstas para el desarrollo de la eólica marina para garantizar su evacuación a red.

- Y, por supuesto, adecuando al contexto actual el marco legislativo (RD 1028/2007) y reiniciando la autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica en el espacio marítimo

La financiación es un asunto crucial, evidentemente. Además de los citados 200 millones de euros para I+D que se mencionan en la Hoja de Ruta, hay numerosos programas de financiación, tanto europeos como nacionales, que habrá que adecuar y optimizar para alcanzar los objetivos adquiridos. A destacar, los Fondos de Recuperación para I+D+i e Industria en eólica marina identificados en el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento.

¿Seremos capaces de trabajar de forma colaborativa todos los agentes con intereses en el sector en pos del objetivo común? ¿Conseguiremos convencer a la sociedad civil de que las renovables marinas son beneficiosas para tod@s? ¿Podrán las tecnologías renovables marinas coexistir con sectores tradicionales como la pesca y el turismo? ¿Y con la biodiversidad y los conservacionistas? El reto no es sencillo, pero hay que apuntar en esa dirección. Estamos obligados a entendernos y a aprovechar esta oportunidad única y, quién sabe si irrepetible.

Seguiremos informando.

\*Beñat Sanz es responsable de la sección de Energías Marinas en la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)



EÓLICA

# ¿Qué pasa con las palas?

*En España hay más de 1.260 parques eólicos (casi el 10% de ellos tiene ya más de 20 años, lapso considerado como el de la "vida de diseño de un parque eólico"). 7.500 aerogeneradores (de los más de 20.000 que se reparten por toda el país) fueron instalados antes de 2005 y, por lo tanto, tienen 17 años o más, es decir, que enfilan la recta final de su vida o directamente ya han alcanzado ese final. Pues bien, habida cuenta de todo ello, y según la Asociación Empresarial Eólica, el volumen de palas con potencial de ser desmanteladas (por repotenciación y fin de vida), entre 2021 y 2025, podría alcanzar las 145.000 toneladas.*

Antonio Barrero F.

Son todos datos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), que, sabedora de que la primera generación de aerogeneradores está llegando al final de su vida operativa, acaba de publicar un "documento de posicionamiento" sobre el reciclaje de palas: Economía circular en el sector eólico. Palas de aerogeneradores. "Teniendo en cuenta –dice ahí la AEE– los distintos tamaños, y, por lo tanto, el peso de las palas de los modelos de aerogeneradores instalados en España, se obtiene que en 2020 había un total de 256.229 toneladas de palas en operación". Pues bien, de todo ese peso –concreta la Asociación–, hasta 15.348 toneladas están instaladas, ya a día de hoy, "en aerogeneradores de más de 20 años". La primera generación de aerogeneradores está llegando pues al final de su vida operativa. En los próximos años, muchos parques deberán optar entre extender la vida útil de sus activos, o llevar a cabo una repotenciación para sustituir los aerogeneradores antiguos por otros más modernos. Tras el final de la vida útil de un parque eólico, y su posterior desmantelamiento, a día de hoy –explica AEE– es viable reciclar o reutilizar "hasta el 83% de los materiales de un aerogenerador (acero, cobre y aluminio)", y constituye además una práctica habitual el aprovechamiento (en mercados de segunda mano) de muchos de sus componentes, como piezas de repuesto, la torre, la multiplicadora y la góndola.

Pero la pala es otra historia. Las palas de aerogenerador están fabricadas con materiales compuestos termoestables (fundamentalmente fibra de vidrio o carbono y resinas, difíciles de separar). De hecho, el reciclaje de

esta pieza clave del aerogenerador es todo un reto para la industria. Y es ahí donde entra en juego Economía circular en el sector eólico. Palas de aerogeneradores, el documento de posicionamiento (sobre el reciclaje de palas) que acaba de publicar la AEE. "El objetivo del documento –concreta la Asociación– es presentar el estado del arte actual de las estrategias de economía circular aplicables a palas eólicas, teniendo en cuenta aspectos como la composición de los materiales, la legislación vigente, las principales tecnologías y las aplicaciones para su reutilización y reciclaje, tanto las ya implementadas a día de hoy, como las que se encuentran en fase de investigación y desarrollo".

## ■ Escenario Repotenciación

Ese es el objetivo del documento. ¿El objeto? Hasta 145.000 toneladas de palas. Según la Asociación Empresarial Eólica, en un escenario donde se impulse la repotenciación, se requerirá el reciclaje de 29.095 toneladas de palas por año en este quinquenio. "En total –concreta la Asociación en la página 6 de su informe–, entre 2021 y 2025 se desmantelarán 145.475 toneladas de palas de aerogeneradores, las cuales, asumiendo que tienen un contenido de materiales compuestos del 67% en peso, suponen 97.468 toneladas de materiales compuestos".

La AEE reconoce explícitamente que, en los análisis contenidos en su documento, "no se tienen en cuenta los residuos de materiales compuestos que son consecuencia del proceso de fabricación de las palas. Estos residuos –señala la Asociación– generan un suministro continuo que garantiza un volumen mínimo

de materiales a procesar. Sin embargo, no se han obtenido datos para incluirlos en el análisis realizado" (la industria no los ha facilitado). La Asociación asume en todo caso que, en el proceso productivo, y siendo una de las principales materias primas la fibra de vidrio, se generan "cantidades significativas de residuo, debido a los recortes de las telas, los rollos de tela y las palas *scrap* (no conformes); estos excedentes de fabricación –explican desde AEE– están motivados por el diseño de la pala y los exigentes requisitos de calidad".

¿Qué está pasando pues ahora con las palas que llegan al final de su vida útil y con todos esos otros residuos? Hasta el momento, la retirada de palas suele ser consecuencia de algún siniestro fortuito, como la caída de un rayo. Y las palas dañadas se reparan siempre que es posible. Para estas ocasiones, fabricantes y empresas de mantenimiento cuentan con almacenes controlados de palas para su reposición o reparación. Pero la reparación no siempre es posible, y a veces se hace necesario recurrir a técnicas de gestión de residuos. ¿Problema? Dos, fundamentalmente, según AEE: "la dificultad para encontrar colaboradores para el reciclado de forma estable y la inexistencia de una figura a nivel comercial que absorba el volumen generado y lo transforme en un subproducto". Lo habitual entonces es, así, el depósito de la pala en vertedero controlado.

Al reciclaje –asume el sector– aún le falta alcanzar la fase comercial. Algunas técnicas, ya probadas, aún no han sido industrializadas, entre otras cosas, por falta de demanda (todavía no hay palas viejas suficientes como para alcanzar economías de escala).

Las técnicas de reciclaje más avanzadas son la pirólisis (troceado de la pala e inmersión en horno), la solvólisis (procedimiento químico de recuperación de las fibras) y el triturado de las palas, que sería, de entre las tres, la solución menos sofisticada, obviamente. En este último caso, no hay recuperación de las fibras (las palas son molidas y utilizadas como materia prima en la fabricación de cemento, por ejemplo). ¿Inconveniente? La pérdida de valor del material. Las "excelentes propiedades mecánicas" de estas fibras pueden ser muy útiles para muchas otras aplicaciones y, sin embargo, enterradas en cemento, no están explotando esa excelencia. Por ello el sector está investigando y desarrollando tecnologías que permitan "la recuperación del material con la menor degradación posible", como las susodichas pirólisis y solvólisis. Estas, de momento, logran fibras de calidad, fibras que pueden ser empleadas en usos y aplicaciones muy diversas, pero aún no han logrado una calidad suficiente como para abordar con fibra reciclada la fabricación de nuevas palas. De todo ello y de mucho más nos habla en las páginas siguientes, en exclusiva para *Energías Renovables*, el director técnico de la Asociación Empresarial Eólica, Tomás Romagosa.

#### **Más información:**

→ [aeolica.org](http://aeolica.org)



### **Pionera**

Cubillos del Sil (León) acogerá la que Endesa, PreZero España y Reciclatia Composite presentaron hace cuatro semanas como "la primera planta de reciclaje de palas eólicas de la Península Ibérica". Apoyan la iniciativa GE Renewable Energy y su filial LM Wind Power. La planta, en la que el consorcio creado invertirá 8,5 millones de euros, estará operativa a comienzos de 2024, empleará a una treintena de personas y quiere responder al reto –explican desde Endesa– de reciclar más de 6.000 toneladas al año de fibra de vidrio y carbono, que son los materiales compuestos de los que están hechas las palas de los aerogeneradores. El objetivo último de esta iniciativa es reincorporar esas fibras recuperadas ("y otros subproductos" salidos de las palas) no solo a la industria eólica sino también a la "de otros sectores que puedan demandar dichos compuestos" (como el sector de la construcción o el de la automoción).

### **Los tres protagonistas**

Son Endesa, compañía eléctrica italiana (perteneciente al Grupo Enel, cuyo principal accionista es el Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Italia); PreZero, que es una empresa del grupo alemán Schwarz (propietario también de Lidl), especializada en la prestación de servicios ambientales y la gestión de instalaciones de tratamiento de residuos; y Reciclatia Composite, empresa de capital 100% español, que lleva años investigando y desarrollando soluciones para el reciclaje de materiales compuestos no solo procedentes del sector eólico, sino también de los sectores de la automoción y el aeronáutico. Reciclatia, que tiene un horno de pirólisis, recibe palas de Francia, Portugal y el norte de África, recupera la fibra de vidrio y la fibra de carbono y estima que ya es capaz de reciclar unas 1.500 palas al año. Colaboran así mismo en la iniciativa, como se dijo, el fabricante de turbinas eólicas GE, que ofrecerá a sus clientes con sede en España la opción de reciclar en Cubillos las palas en desuso, y el fabricante de palas LM, que suministrará en torno al 50% de los excedentes (fibra de vidrio) resultantes del proceso de fabricación de palas en sus plantas de Ponferrada (León) y Castellón.

# 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  
+49 (0)40 98 76 88 00

 **WIND**  
**SOURCING.COM**



# Tomás Romagosa

*Director técnico de la Asociación Empresarial Eólica*



## *"Estamos ante una verdadera oportunidad industrial"*

### ■ Por empezar por alguna parte, ¿cuántas palas se reciclaron en España el año pasado?

■ Bueno, para empezar hay que diferenciar entre reciclar y reutilizar. Hasta ahora lo que se ha hecho en España ha sido reutilizar. Reutilizar las palas en otros parques. Las palas antiguas, palas de aerogeneradores de parques que se han desmantelado, parques viejos en los que se han sustituido las máquinas viejas por otras nuevas, se han vendido en mercados de segunda mano. Y esas palas han sido instaladas en otros parques en otros países. No solo las palas, sino todo el aerogenerador. Hay empresas en España que han habilitado una especie de plataforma para subastar activos energéticos, entre ellos, parques eólicos de segunda mano, parques que, a pesar de haber operado ya durante 20 años o más, todavía se encuentran en buenas condiciones, y pueden seguir operando. Esta opción es una buena oportunidad en países donde las renovables todavía no están tan desarrolladas; una buena oportunidad para adquirir equipos renovables a muy bajo coste. Esa es una forma muy interesante de reutilizar y dar una segunda vida a esos activos. Y eso es lo que se ha hecho hasta el momento.

### ■ ¿Algún ejemplo?

■ En los últimos cinco años... no habremos llegado a los diez parques repotenciados. Un ejemplo... Malpica, un parque gallego que antes tenía 69 máquinas de potencias muy bajas, de 200 kilovatios aproximadamente, que han sido sustituidas por 11 aerogeneradores de más potencia, con lo cual la huella ambiental es mucho menor. Los aerogeneradores que había se han podido aprovechar en esos otros mercados. Y los nuevos aerogeneradores tienen palas mucho más grandes, que pueden aprovechar velocidades más bajas de viento. Así, con la misma potencia instalada generamos más energía. Los aerogeneradores antiguos, con velocidades bajas, estaban parados. Los nuevos modelos ya son capaces de aprovechar esas velocidades. A eso es a lo que llamamos repotenciar. Y es algo que se va a empezar a producir a gran escala en los próximos diez años en España, porque ya tenemos un parque instalado bastante antiguo. Ahora mismo aproximadamente el 30% de los parques tiene ya más de 15 años. En todo caso, algunos seguramente optarán por extender la vida útil.

### ■ ¿Extender la vida útil?

■ Sí, la vida útil de diseño de un aerogenerador son 20 años. Pero es una vida útil teórica. Lo que se está demostrando es que, cuando las máquinas llegan a esos 20 años, en la gran mayoría de los casos, todavía se encuentran en buenas condiciones, y pueden seguir operando. Entonces, la mayoría de los propietarios lo que hace es realizar unas revisiones, unas inspecciones, hacen un mantenimiento, y pueden seguir operando algunos años más. Porque repotenciar es muy caro. La inversión es prácticamente la misma que tendrías que hacer para montar un parque eólico nuevo en un emplazamiento nuevo. Supone casi un 95% de los costes. De cualquier manera, al final llega un momen-

to en el que, lo opere 20, 25, ó 30 años... ese aerogenerador va a haber que sustituirlo. Y ese momento va a llegar ahora, en la próxima década. Bueno, pues ahí es donde creemos que se van a poner en el mercado, o que se van a tener que gestionar, anualmente, unas 20.000 toneladas de palas usadas, unas cuatro mil palas al año.

### ■ ¿Y eso es mucho o poco?

■ Pues, si lo comparamos con lo que hay en otros sectores... pues realmente es un valor muy pequeño. Esas 20.000 toneladas de palas suponen únicamente un 1,4% del peso de los envases de plástico que no se reciclan en España. De los que no se reciclan, insisto: un 1,4%. Además, no son residuos peligrosos, no son tóxicos, no generan lixiviados. Pero, sea mucho o poco, WindEurope y la AEE ya nos hemos comprometido a no llevar ni una sola pala a vertedero a partir de 2025. Eso sí, para ello, y además de ahondar en la reutilización en los mercados de segunda mano, hay que conseguir que los procesos que hay actualmente para reciclar palas alcancen un desarrollo tecnológico suficiente como para que sean implementables a gran escala

### ■ O sea, que entiendo que estamos en ruta: todavía no tenemos plantas de reciclaje a una escala suficiente como para atender el reciclaje de esas 3.000, 4.000 palas año... porque todavía no tenemos esas 3.000, 4.000 palas que reciclar... y porque, además, a las soluciones de reciclaje... les falta un hervor...

■ Todavía no hemos llegado a ese ritmo (3.000, 4.000 palas año). Se prevé que lleguemos en los próximos cuatro o cinco años. Pero —hago un inciso—, la repotenciación va a depender también, como comentaba antes, de lo cara que sea. Vamos a ver: la repotenciación es positiva porque logras que un parque, con la misma potencia, pero con menos aerogeneradores, produzca el doble de energía. Y no tienes que ocupar nuevos territorios. Aprovechas los emplazamientos existentes, pero sacándoles un mayor rendimiento, lo cual es positivo en materia de impacto y para cumplir los objetivos de descarbonización... de muchas maneras es positivo. El Gobierno es consciente y ha anunciado una línea de ayudas para repotenciar parques, supeditada a que los componentes del parque se reciclen o se reutilicen. Entonces, con estas ayudas, que esperamos salgan a lo largo de este año, pues es previsible que se acelere este proceso que comenté... es previsible que en cuatro o cinco años empiezemos a tener esas 20.000 toneladas de palas. Porque, si estas ayudas salen adelante, muchos promotores se animarán a repotenciar antes, y además se podrá avanzar en el desarrollo de las soluciones de reciclaje, que es un poco lo que falta por consolidar a nivel tecnológico y a nivel industrial.

# SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS,  
TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...

■ Bien, en todo caso, ¿qué se está haciendo ahora mismo con las palas que se averían, las que sufren accidentes, un rayo, una grieta irreparable?

■ Son casos muy excepcionales. Normalmente se desmonta la pala averiada, se trocea y se lleva a vertedero. O se lleva a algún proyecto piloto de reciclaje. Además, en nuestro país tenemos una planta que emplea la técnica de la pirólisis, que es un proceso térmico: se meten las palas, troceadas, en unos hornos de potencias muy elevadas, se desintegran los materiales y se recupera la fibra de carbono original. Otra opción es la solvólisis, que es un proceso químico que también consigue recuperar la fibra de vidrio. Y otra es el reciclaje mecánico, que es quizás la opción más sencilla, y que consiste en triturar la pala y usar lo triturado en la fabricación de aislamientos para la construcción, o de pavimentos para carreteras. Los materiales resultantes consiguen así mejores propiedades. Pero tampoco son soluciones que estén implementadas a escala comercial. Se han hecho proyectos piloto, se ha visto que eso funciona, que se consiguen materiales con mejores prestaciones –en cuanto a aislamiento o resistencia–, pero son soluciones que todavía no están desarrolladas comercialmente. Así que hay que seguir avanzando, para que bajen de coste y sean opciones realmente utilizables.

■ ¿En qué situación se encuentra pues el reciclaje de palas en España?

■ Hay proyectos de I+D, que ya se han hecho en todos estos campos. Y tenemos ya una planta de pirólisis en España y, en los últimos meses, se han anunciado algunos proyectos, que quieren estar operativos en 2023, 2024. El reto de estas tecnologías, tanto la pirólisis como la solvólisis, es conseguir que las fibras resultantes tengan las mismas propiedades físicas que la fibra original. Porque el subproducto que se obtiene es fibra, sí, pero de menor calidad. No se puede utilizar para aplicaciones estructurales. Por ejemplo, la fibra procedente de la pirólisis no se puede utilizar para fabricar nuevamente una pala. Ese es todo un reto: conseguir mejorar estos procesos y obtener fibras más eficientes, de mayor calidad. Entre otras cosas, porque, cuanto mayor sea la calidad, mayor será también el número de aplicaciones que irán surgiendo para estos subproductos, lo que será beneficioso en todos los sentidos: más mercado de fibras recicladas, por ejemplo, mayor probabilidad de que se puedan absorber todas las palas que vayan desmantelándose...

■ Hay quien dice que aquí hay una enorme ventana de oportunidad...

■ Sí, estamos ante una verdadera oportunidad industrial. Y somos los que estamos llevando la voz cantante. España por ejemplo es el único país que cuenta con una planta de pirólisis. Reciclatia, en Toledo. El Gobierno, además, tiene identificado el reciclaje de palas como una oportunidad industrial, por lo menos en el papel... en las ayudas vinculadas a los planes de recuperación... Los planes de acción de la Estrategia de Economía Circular también incluyen acciones concretas para el sector eólico y el reciclaje de palas. Claro... todo eso luego hay que implementarlo. Pero, efectivamente, esta es una oportunidad industrial muy importante. Hay fábricas de aerogeneradores y fábricas de palas, que abrieron hace ya más de 15 ó 20 años aquí, que estaban pensadas para modelos de aerogeneradores más antiguos, y que se pueden reconvertir en centros de reciclaje. Y ya no solo para atender la demanda del sector eólico y tratar las palas, sino también para atender a otros sectores que también utilizan la fibra de vidrio y de carbono, como el sector aeronáutico, o el naval, o el de la automoción. Ahí se abre una oportunidad industrial muy interesante para España. Nosotros tenemos una cierta ventaja de posicionamiento sobre otros países, y, si somos un poco inteligentes, la podemos utilizar y posicionarnos como centro de reciclaje de este tipo de productos en Europa. ■



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



Desde **1967**

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



EÓLICA

# TSR Wind: de subir por el aerogenerador a colarse dentro de la pala

*La española TSR Wind, empresa de ingeniería robótica que ofrece soluciones para las inspecciones en parques eólicos, comenzó su labor en 2017 buscando eliminar los riesgos para los empleados que trabajaban en altura en los aerogeneradores y desde ese momento ha ido creciendo a la par que el sector en el que opera. Hoy cuenta con más de 40 robots en 22 países y 26 trabajadores, principalmente ingenieros altamente cualificados, que buscan “ofrecer un servicio con máxima seguridad para los trabajadores, sello de calidad y objetividad en la inspección”.*

ER

**E**u primer robot, Eolos, es el encargado de llevar a cabo las inspecciones externas. Este robot sube por las torres de los aerogeneradores para realizar fotografías de alta calidad de las palas completas. Las imágenes captadas recogen las 4 superficies de la pala y no sólo los daños. En una inspección el robot realiza unas 300 fotografías que después se suben a la plataforma web y se organizan mediante stitching (técnica que combina varias imágenes para producir otras de alta resolución) formando la pala completa.

Eolos ha inspeccionado ya más de 11.000 palas en 22 países y sigue en proceso de evolución para incluir nuevas funcionalidades como la revisión del alineamiento del pitch (sistema que regula el ángulo del paso de pala) o el análisis de vibraciones de la torre.

## ■ Pioneros en inspecciones internas robotizadas

Además del Eolos, en su búsqueda de soluciones a la demanda del mercado eólico en cuestión de inspecciones, TSR Wind presentó en 2019 su robot Cerberus. Es el encargado de realizar las inspecciones internas de las palas reduciendo el riesgo para los trabajadores, maximizando el tramo de pala inspeccionada y permitiendo la grabación completa de las zonas críticas.

Las palas de los aerogeneradores son cada

vez más largas y complejas estructuralmente. Esto hace que este tipo de inspecciones sea cada vez más frecuente en los fines de garantía, cambios de contrato o puesta en marcha de los aerogeneradores. TSR Wind se está especializando en este tipo de servicios, en el que ofrece la inspección completa (interna y externa) para asegurar a sus clientes el estado real de las palas en el momento de la inspección.

La solución robotizada a los problemas internos de las palas viene en forma compacta y no pesa más de 8 kg. El robot cuenta con dos cámaras móviles de alta resolución en sus laterales y otra cámara frontal que además facilita su manejo remoto, todas ellas con potente iluminación LED. El procedimiento es sencillo en su ejecución. Se colocan las palas de manera que un técnico pueda introducir el Cerberus en su interior. Una vez dentro el robot es controlado de forma remota por un técnico de TSR Wind y comienza a adentrarse en la pala. El siguiente paso es realizar un viaje de ida y vuelta grabando las zonas críticas de la pala. Por último, las imágenes captadas se procesan y se suben a la plataforma web de TSR, TSR Inspector, donde los expertos en palas pueden analizar el material para dar el diagnóstico de los daños o defectos.

Gracias a este tipo de inspección se detectan fisuras, fracturas de laminado, fibra

seca o arrugas, entre otros daños. De los 10 daños de media encontrados por aerogenerador, casi el 44% están relacionados con las líneas de pegado mientras que el 31% son defectos del laminado.

A pesar de que hasta el momento la inspección interna de palas no es tan frecuente como la anterior, desde TSR Wind destacan “su importancia, pues el 64% de los aerogeneradores inspeccionados presentaban daños graves o muy graves. Sin duda, poder detectar a tiempo el daño supone poder repararlo cuanto antes y evitar que se agrave y la reparación sea más costosa”.

## ■ Todas las inspecciones en un mismo lugar: TSR Inspector

Todas las imágenes y videos recogidas por los robots durante las inspecciones son subidas en la propia plataforma web de TSR Wind donde el cliente podrá observar el estado actual y el histórico de las inspecciones realizadas en sus parques eólicos.

TSR Inspector cuenta con una interfaz sencilla e intuitiva para el usuario. En la primera página, el cliente podrá observar un dashboard con un resumen del estado de todas sus inspecciones, en la totalidad de sus parques, con los datos más relevantes y estadísticas sobre los daños encontrados.

Otra función muy interesante es su visualizador, donde se puede navegar por las

imágenes en alta resolución de las palas tomadas por los robots durante la inspección. Esta opción hace posible ver con detalle la totalidad de la pala por dentro y por fuera, centímetro a centímetro, así como conocer con exactitud la medida y localización de los daños o defectos encontrados.

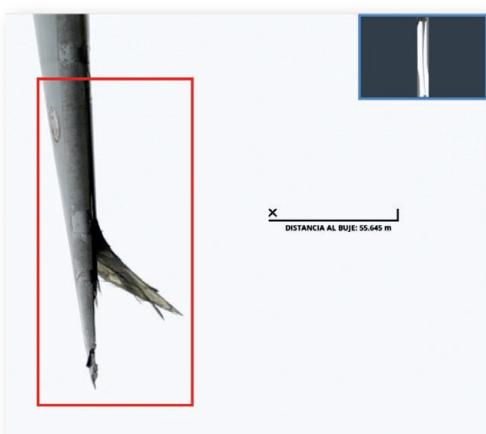
Para mayor precisión, el usuario verá qué parte de la pala está revisando gracias a un esquema que le indicará a qué zona pertenece cada imagen y qué punto exacto está visualizando.

TSR Inspector se puede consultar desde cualquier dispositivo y da la posibilidad al cliente de descargar tanto los informes de daños como un resumen de la inspección. “Estos documentos son muy útiles, de cara a planificar reparaciones o tomar decisiones sobre las estrategias de mantenimiento”, apuntan desde la compañía.

## ■ Próximos proyectos

TSR Wind trabaja de forma continuada en innovación desarrollando robots para ofrecer nuevos servicios. El que será el siguiente robot en presentarse es Kratos, una plataforma creada para inspeccionar las soldaduras verticales y horizontales de las torres mediante ultrasonidos. Kratos responde a la demanda de los clientes que desean comprobar el estado de las soldaduras de sus aerogeneradores, especialmente los que están próximos al final de su vida útil.

Otros proyectos en los que trabaja la empresa son: inteligencia artificial para detectar los daños de forma automática, soluciones robotizadas que permitan revisar el pararrayos, plataformas que posi-



Arriba, el robot Cerberus inspeccionando el interior de una pala y grabando las zonas críticas para captar daños como los que aparecen en la imagen. Debajo, el robot Eolos dispuesto a subir por la torre de un aerogenerador. Suya es la imagen de esa pala que ha sufrido el impacto de un rayo.



bilten limpiar las torres o acabar con las pérdidas de producción y riesgos que supone la congelación de las palas.

La empresa afirma apostar por “seguir innovando, escuchando a sus clientes y aportando las soluciones que ellos necesitan para ampliar la vida de sus activos. El motor de TSR Wind es el talento tecnológico que, en su ascenso, pone siempre el foco en aportar su granito de arena al crecimiento de la industria eólica”.

### ■ Más información:

→ <https://tsrwind.com>



# Juan Rivas

Director comercial de TSR Wind

*“Creemos que el nuevo robot Kratos va a ser fundamental para apoyar la extensión de vida de los aerogeneradores”*

Luis Merino

■ **¿Cómo surgió la idea de utilizar robots para la inspección de parques eólicos?**

■ El fundador de TSR Wind, José Antonio Casanova, siempre cuenta que en una ocasión visitó uno de los primeros parques eólicos que se instalaron en España y pudo ver a los alpinistas que realizaban labores de mantenimiento con cuerdas. Durante esa visita, uno de los trabajadores sufrió un accidente. Por suerte no hubo que lamentar males mayores, el trabajador se levantó por su propio pie. Pero en ese momento, nuestro fundador pensó en cómo podría eliminar el riesgo que asumían esos trabajadores. Como José Antonio es un ingeniero brillante con una larguísima experiencia en el sector naval y automoción, pensó en diseñar robots que pudieran realizar las tareas de limpieza y mantenimiento de los parques eólicos sin necesidad de exponerse a ningún riesgo. Era una idea totalmente rupturista en ese momento, pero ahora es una realidad.

■ **¿Tienen competencia en este campo? ¿Hay otras empresas que ofrecen servicios similares?**

■ Todavía no, la mayoría de las empresas son de drones y por el mo-

mento no hemos encontrado una solución similar al Eolos, nuestro robot que sube las torres de los aerogeneradores para realizar las inspecciones externas. Respecto al Cerberus y las inspecciones internas, ya han empezado a aparecer unas pocas empresas con soluciones que imitan nuestro servicio, aunque todavía están un poco verdes. Es lógico que vayan apareciendo cada vez más soluciones parecidas; la robótica se está instalando en todos los sectores, incluso en nuestra vida cotidiana. El sector eólico, desde luego, no va a ser una excepción. También en multitud de ocasiones competimos con empresas con soluciones muy diferentes que ofrecen inspecciones con cuerdas, con plataforma, fotografía desde el suelo, etc.

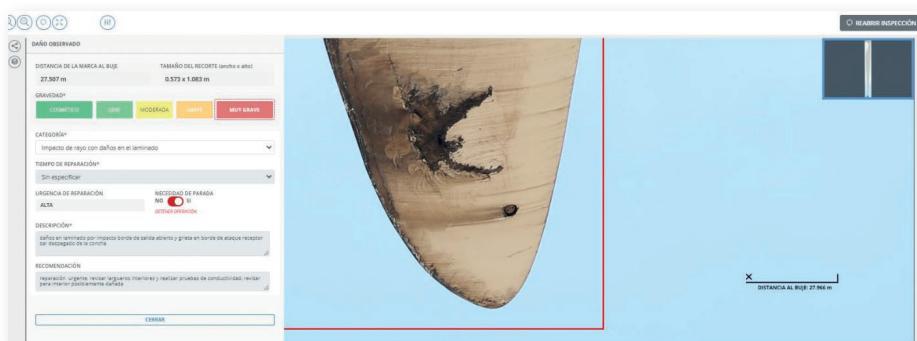
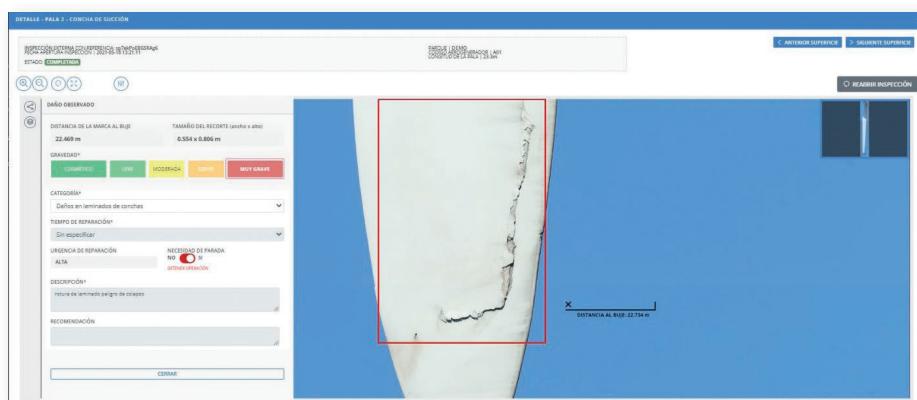
■ **¿Fue fácil para una start up española encontrar fondos para comenzar su actividad en este campo de la ingeniería robótica?**

■ Nunca es tarea fácil comenzar un proyecto así, ni siquiera teniendo los contactos. Contratar a personas con un alto nivel de formación en ingeniería como las que forman nuestro equipo o utilizar los componentes más innovadores del mercado hacen que la exigencia de fondos sea alta. TSR se hizo realidad gracias a la inversión privada de unos pocos amigos que creyeron en el proyecto innovador hace ya más de 10 años y hoy en día siguen apostando por la compañía.

■ **¿Quién está hoy detrás de TSR Wind**

■ Actualmente en TSR trabajamos 26 personas. La mayoría ingenieros altamente cualificados expertos en robótica, electrónica y desarrollo de software. Somos un equipo pequeño, con un buen ambiente de trabajo y muy comprometido con el cliente. Los propietarios de la compañía siguen siendo los mismos socios desde prácticamente el inicio de la aventura.

■ **Primero Eolos. Luego Cerberus. Y ya anuncian la llegada del próximo robot: Kratos. ¿Qué será capaz de hacer?**



*Dos imágenes de TSR Inspector, la plataforma web de TSR Wind. En la de arriba se puede ver una grieta en la pala, y en la segunda, el impacto de un rayo.*



■ Kratos es un robot de inspección capaz de revisar las soldaduras horizontales y verticales de las torres de los aerogeneradores mediante ultrasonidos. Se adhiere a la torre mediante imanes permanentes y sigue los cordones de las soldaduras con máxima precisión para poder realizar un registro de la soldadura completa. El equipo instalado en el Kratos permite combinar dos tecnologías complementarias de inspección por ultrasonidos como son Phased Array y TOFD. Esto nos permite ofrecer una inspección de la soldadura de máxima calidad y registrar y grabar los datos completos para su posterior análisis. Creemos que este servicio va a ser fundamental para apoyar la extensión de vida de los aerogeneradores, un tema fundamental en este momento en España y en Europa.

#### ■ **El 64% de los aerogeneradores que han inspeccionado presentaban en sus palas daños graves o muy graves. ¿Las palas son la parte más delicada de un aerogenerador?**

■ En los modelos actuales de turbinas, sin duda son el elemento más crítico. Las palas son cada vez más grandes y complejas, y sometidas a mayores esfuerzos. Las palas de hace apenas unos años medían 20-40 metros y eran mucho más sencillas. Esas palas sufren problemas habituales de erosión por la continua fricción del viento, impacto de rayos, aves, etc. Las palas actuales miden 60-105 metros de longitud y el diseño de su estructura, generalmente compuesto por largueros, es mucho más compleja. En este tipo de palas las inspec-

ciones internas se han convertido en una necesidad, ya que existen muy habitualmente problemas de diseño o de fabricación que sólo se pueden detectar por el interior y son daños que pueden ser críticos porque afectan a la integridad estructural de la pala. Actualmente uno de nuestros servicios destacados es el de inspección de fin de garantía. Realizamos una inspección completa de las palas, interior y exterior, para asegurar a nuestros clientes el estado real de las palas en el momento del final de la garantía del fabricante.

#### ■ **¿Qué nota le pondría al mantenimiento de los parques eólicos que se hace en nuestro país?**

■ Creo que la calidad de las empresas y los técnicos del sector en España es sobresaliente. Se ve claramente cuando sales al extranjero y ves la excelente imagen que tienen de nuestras empresas y nuestros profesionales. En el sector eólico puedes encontrar españoles en cualquier país del mundo y nuestras empresas tiene presencia global. El problema actual son los precios de los contratos de mantenimiento. Los años de recortes y ajustes en la remuneración a las instalaciones renovables han provocado una continua reducción del Opex, que es el único parámetro que pueden ajustar los propietarios. Esto ha provocado una bajada gradual en los alcances y calidad del mantenimiento que en mi opinión no beneficia en absoluto al sector, ya que al mismo tiempo estamos intentando extender la vida de los parques. Creo que es un tema que hay que revertir en lo posible en los próximos años.

#### ■ **¿Quién contrata los servicios de TSR Wind, el propietario o el mantenedor de un parque?**

■ TSR trabaja para propietarios, mantenedores, tecnólogos, y consultoras. Cubrimos todo el abanico, ya que nuestros servicios tienen ventajas importantes tanto en calidad de la inspección como en ahorros de costes, lo que interesa de distinto modo a mantenedores o clientes finales. En un primer momento se interesan más por nuestros servicios los propietarios, que suelen buscar mayor calidad en las inspecciones de sus activos. Con una buena información pueden tomar buenas decisiones de gestión y mantenimiento de sus parques. Los mantenedores, por su parte, buscan más la optimización operativa o de costes. La exactitud en el dimensionamiento y localización de los daños que ofrece nuestra plataforma TSR Inspector, les permite optimizar los presupuestos de reparación, lo que conlleva un ahorro operativo y económico importante. Otro de nuestros clientes principales son las consultoras/certificadoras. En las auditorías o Due Dilligence de fin de garantía, estudios de extensión de vida, cambios de contrato o compraventa de activos, es fundamental una inspección de calidad que permita fundamentar y respaldar las conclusiones. TSR aporta un valor colaborando con estas grandes empresas gracias a la calidad de nuestros servicios de inspección de palas. ■



# 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](http://www.arc.coop)





E N T R E V I S T A

# Irene Rodríguez

*Responsable de Sostenibilidad de Vestas Mediterránea*

## *“Ante el greenwashing proponemos objetivos e indicadores basados en la ciencia”*

La estrategia del líder eólico Vestas, elegida compañía más sostenible del mundo en 2022 en el 18<sup>a</sup> ranking anual que publica Corporate Knights, propone ambiciosos objetivos basados en la ciencia como alternativa a la utilización adulterada o interesada del concepto de sostenibilidad, donde sabemos desde hace tiempo que no es oro todo lo que reluce. La proliferación de campañas de *greenwashing* (lavado de imagen verde) está generando una creciente polémica sobre el nivel de compromiso real de gobiernos y empresas energéticas en la lucha contra el cambio climático. La presidenta de la European Climate Foundation, Laurence Tubiana, llegó a afirmar en la pasada COP26 que “el *greenwashing* se ha convertido en el nuevo negacionismo climático (...). Es de hecho más traicionero, pues es más difícil de identificar. Necesitamos honestidad”.

Luis Merino

Hoy, las energías renovables apenas representan el 11% de la energía consumida en el mundo, y no alcanzar una descarbonización real de nuestra economía puede acarrear consecuencias trágicas. La sensación de falso progreso podría verse agravada si se aprueba el plan de la Comisión Europea de incluir la energía nuclear y el gas natural en la taxonomía de energías verdes susceptibles de recibir inversiones sostenibles.

En medio de este debate, buscamos arrojar un poco de luz charlando con la responsable de Sostenibilidad de Vestas Mediterránea, Irene Rodríguez.

### ■ ¿Cómo ve este debate sobre el *greenwashing*?

■ Ahora mismo parece que la sostenibilidad se ha puesto de

moda, y eso está bien, pero detrás de las palabras tiene que haber fundamento, acción real. Creo que las empresas que practican el *greenwashing* nos hacen un flaco favor al resto, pero sobre todo es peligroso porque a través del humo se difumina el problema real que inevitablemente tenemos que encarar de forma urgente: el sector privado puede y debe aportar mucho hacia esa transformación global que implica cambiar el modelo de una economía lineal a una circular.

Una de las alternativas más eficaces al *greenwashing* es anclar todas las acciones a objetivos e indicadores que están basados en la ciencia, y hacer un seguimiento riguroso de los avances. En 2020 nuestro objetivo de neutralidad en carbono fue validado por la Science Based Target initiative (SBTi), un programa liderado por el



Proyecto Carbono, UN Global Compact, el World Resources Institute y WWF. SBTi también confirmó que nuestro objetivo estaba en línea con los esfuerzos para mantener el calentamiento global por debajo de 1,5 °C.

■ **Su último Informe de Sostenibilidad afirma que en 2021 sus aerogeneradores han evitado el CO<sub>2</sub> equivalente a un bosque de 2,6 millones de kilómetros cuadrados (cinco veces España). A pesar de la comparación, Vestas no propone un número determinado de emisiones de CO<sub>2</sub> a eliminar ni incluye grandes proyectos de forestación en su estrategia. ¿Qué opina de las compensaciones de carbono?**

■ La cantidad anual de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas forman parte ya del baremo con el que se calcula nuestro bonus, así que nuestro interés está garantizado. Pero entendemos la sostenibilidad más como un viaje de transformación, primero interna, y luego de toda nuestra cadena de valor. En 2020, Vestas lanzó la estrategia “Sostenibilidad en todo lo que hacemos”. Su primer objetivo es llegar a cero emisiones de carbono en 2030 en todas nuestras actividades, sin utilizar las famosas compensaciones de carbono. Y este es un punto importante. Queremos alcanzar el “Net Zero” a través de nuestras propias operaciones, transformando procesos para hacerlos más sostenibles, respetando el medio ambiente y el bienestar de las personas. Queremos partir de ahí, asumiendo nuestra propia responsabilidad y dando ejemplo. También entendemos que es fundamental involucrar a nuestros proveedores, y estamos trabajando en ello.

#### ■ **¿Cómo va ese viaje hacia las cero emisiones**

■ Como toda transformación, tiene sus retos, pues implica cambios, y los cambios son difíciles. Pero en poco tiempo hemos conseguido cosas importantes. Como primer paso para eliminar nuestra huella de carbono por completo, queremos electrificar nuestra flota de vehículos antes de 2025. Para respaldar este objetivo, nos hemos asociado con Enel X para desarrollar la infraestructura de carga necesaria para electrificar nuestra flota. En 2021, Vestas ha introducido 147 vehículos sostenibles.

Otro punto clave es la descarbonización de nuestra cadena de suministro. Vestas se ha comprometido a trabajar codo a codo con todos sus proveedores para que todos los eslabones que componen esta cadena estén libres de emisiones en menos de diez años. En septiembre, anunciamos una nueva colaboración con el líder mundial de soluciones de recubrimiento, Hempel, para desarrollar soluciones sostenibles para la protección de superficies de turbinas eólicas. Solo cambiar este proceso generará potencialmente una reducción del 60% de sus emisiones, que suponen la eliminación de 1.100 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. También estamos trabajando para

Foto Adrián Tomadín



*«Queremos alcanzar el “Net Zero” a través de nuestras propias operaciones, transformando procesos para hacerlos más sostenibles, respetando el medio ambiente y el bienestar de las personas»*

reducir el volumen de residuos que generamos en nuestras fábricas, y buscando alternativas al acero, responsable del 60% de nuestras emisiones en la fabricación de los aerogeneradores.

■ **Otro de las polémicas que rodea a la industria eólica es la reciclabilidad de los aerogeneradores, especialmente de las palas.**

■ Sí, el reto existe. Nos hemos propuesto fabricar aerogeneradores cero residuos en 2040. Para ello primero necesitamos lograr materiales totalmente reciclables. Actualmente, el 85% de los aerogeneradores de Vestas son reciclables. Aunque aumentar un 15% no parece gran cosa, lo cierto es que llegar al 100% está requiriendo una intensa labor de I+D orientada a lograr productos reciclables con una resistencia y rendimiento similar a los actuales, sobre todo por los materiales compuestos –dificiles de separar y reciclar– que se usan para fabricar las palas.

A la izquierda, aerogenerador Vestas 150, de 4,2 MW.



*«Suena ambicioso, pero buscamos convertirnos en la empresa más segura, inclusiva y socialmente responsable de la industria energética. Para 2025, tenemos el objetivo de reducir la tasa de incidentes registrados del 3,6 TRI actual al 1,5 TRI. Y para 2030, el índice tendrá que alcanzar 0,6 TRI»*



Arriba, modelo Vestas 150, de 5,6 MW. Sobre estas líneas, planta de fabricación de palas. Reciclarlas se ha convertido en un reto para la compañía.

Pero no sólo se trata de desarrollar materiales con propiedades mecánicas parecidas a los que se usan actualmente. Para impulsar un modelo circular tenemos que pensar qué usos se podrán dar a esos materiales una vez finalicen su vida útil. Y este mercado debe tener un volumen suficiente que lo haga atractivo para inversores y compradores. Antes de 2030, Vestas quiere garantizar que el 94% de los materiales utilizados sean reciclados. Esto marca un aumento significativo con respecto al 52% de reciclaje real actual.

Es un esfuerzo muy colaborativo. Hemos lanzado una hoja de ruta de circularidad que requiere la participación de proveedores, clientes y administraciones. En este sentido, nuestro éxito dependerá de la construcción de una cadena de valor completamente circular en la que participen líderes industriales.

■ **Acabamos de celebrar el Día de la Mujer y hemos visto que su estrategia también incluye objetivos de diversidad y bienestar laboral.**

Nuestro concepto de sostenibilidad considera el bienestar de su plantilla. Suena ambicioso, pero buscamos convertirnos en la empresa más segura, inclusiva y socialmente responsable de la industria energética. Para 2025, tenemos el objetivo de reducir la tasa de incidentes registrados del 3,6 TRI actual al 1,5 TRI. Y para 2030, el índice tendrá que alcanzar 0,6 TRI.

En materia de diversidad, equidad e inclusión, el reto no es menor. En el sector eólico, factores culturales y de desigualdad de oportunidades a la hora de optar por una carrera industrial provocan que sólo el 8% de los cargos directivos sean ocupados por mujeres. En Vestas, hemos subido este porcentaje en 2021 del 19 al 21%. El objetivo es alcanzar el 30% en 2030. Pero que las mujeres compitan en igualdad con los hombres dentro del sector es sólo un primer paso en una política de diversidad, equidad e inclusión que busca poner a las personas –y al respeto y la tolerancia– en el centro de todo, sea cual sea tu origen, raza, orientación sexual, edad o sexo. No sólo es nuestro deber como compañía líder; ya existen cientos de estudios que muestran que las empresas con una plantilla más diversa son más competitivas y consiguen mejores resultados.

■ **Hemos visto también que en 2021 han aumentado los objetivos establecidos en 2020. ¿Es factible conseguir estos objetivos e ir incorporando otros nuevos conforme cambie el contexto**

Sí, hemos incluido nuevos objetivos relacionados con el reciclaje de palas, donde hemos hecho bastantes avances, y hemos ampliado nuestras áreas de acción. Nuestro objetivo es liderar la transición energética hacia una sociedad descarbonizada, electrificada y renovable. Pero es probable que veamos nuevas áreas de actividad en un futuro cercano. El hidrógeno verde, por ejemplo, puede abrirnos las puertas a la descarbonización del transporte y de sectores industriales que no pueden operar con electricidad. Es un reto muy ilusionante para todos. Puede ayudarnos a acelerar la transición energética, con todo lo que ello implica para el planeta.

■ **Más información:**

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

# Wind Europe

ANNUAL EVENT  
**2022**  
**BILBAO**  
5-7 APRIL

Your annual *by the industry for the industry* wind energy event

Find out more at:  
[windeurope.org/annual2022](http://windeurope.org/annual2022)



#### EVENT AMBASSADORS



#### IN PARTNERSHIP WITH



To become an exhibitor or sponsor please contact: [sales@windeurope.org](mailto:sales@windeurope.org)



EÓLICA

# Proyecto WindEXT: herramientas digitales para la formación en mantenimiento eólico

*Lanzado en enero de 2020, WindEXT es un ambicioso proyecto financiado por la Comisión Europea en el marco de Erasmus+ con una duración de tres años. El objetivo es desarrollar una formación especializada en mantenimiento de aerogeneradores con el fin de aumentar la calidad de los servicios de operación y mantenimiento (O&M) al tiempo que se prolonga la vida útil de los activos y las condiciones de trabajo del personal de mantenimiento.*

Instituto de Investigación de Energías Renovables. UCLM\*

**E**l proyecto está formado por un consorcio de socios europeos claves en la industria eólica, liderado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE), en el que se reúnen empresas de mantenimiento, universidades y centros de formación, para crear el curso de formación de referencia WindEXT. España, Alemania, Francia, Portugal, Chipre y Uruguay son los países representados en el proyecto. La presencia de Urugu-

ay se considera fundamental para adaptar los contenidos a otro escenario sociológico/jurídico como son los países de Latinoamérica.

En el proyecto se desarrollan cursos de formación estándar con el objetivo de responder a las necesidades reales del sector. Entre ellas, destacan los procedimientos para mejorar las condiciones de los trabajadores de mantenimiento, así como el conocimiento

de las tecnologías *offshore* y de extensión de vida de los aerogeneradores. Para ello, se implementan herramientas de formación avanzadas basadas en la digitalización. Además, se preparará a los alumnos para las nuevas tendencias del mercado, como la mencionada extensión de la vida útil, la repotenciación, la reutilización y el reciclaje, que ampliarán sus oportunidades profesionales, incluso en otros sectores. Además, este proyecto reforzará la creación de nuevas empresas en las actividades tradicionales de mantenimiento, pero también en las nuevas áreas de negocio mencionadas, como la extensión de la vida útil, mediante la integración de nuevas herramientas digitales y el mantenimiento avanzado, el reciclaje y la reutilización de componentes.

## ■ Objetivos del proyecto WindEXT

El objetivo general del proyecto, orientado a desarrollar formación avanzada de mantenimiento de aerogeneradores, se desarrolla basado en la combinación de los siguientes elementos:

- Desarrollo de los módulos del curso en términos de contenido y estructura, diferentes para los distintos grupos destinatarios (técnicos, operadores, etc).
- Definición de técnicas de enseñanza, enfoques y métodos de evaluación.



- Evaluación de los modelos de negocio basados en las nuevas oportunidades, es decir, la digitalización, la ampliación de la vida útil, la reutilización de componentes, etc, así como las mejores oportunidades para llegar al mercado.

De manera más específica, se desglosan los siguientes objetivos del proyecto:

- Formar mediante el uso de herramientas digitales para mejorar el mantenimiento.
- Conocer los métodos para evaluar los factores que afectan a la pérdida de disponibilidad de los parques eólicos y la consiguiente pérdida de ingresos.
- Comprender mejor el uso de simuladores y enfoques digitales para el mantenimiento y la extensión de la vida útil, así como su validación en condiciones reales, antes de entrar en las empresas que utilizan sus propios instrumentos.
- Presentar los modelos contractuales y los indicadores clave (Key Performance Indicators, KPI) para seguir los resultados obtenidos actualmente.
- Procedimientos de diagnóstico para evaluar la situación de los diferentes componentes.
- Recomendación de diferentes tipos de logística y suministros de componentes de repuesto.
- Procedimientos para evaluar las mejores oportunidades de negocio en el habitualmente complejo mundo del mantenimiento.
- Seleccionar los mejores procedimientos de desmantelamiento de un parque eólico en relación con el uso final de los aerogeneradores y los componentes.
- Conocer los métodos más adecuados para el reciclaje y/o la reutilización de la maquinaria, palas y componentes principales.
- Reforzar las estrategias comerciales para responder a las necesidades del mercado.

## ■ ¿A quién va dirigido el curso de formación WindEXT?

Los principales grupos destinatarios son los centros de formación de la Unión Europea, los fabricantes de equipos originales (Original Equipment Manufacturer, OEM) y las empresas proveedoras independientes (Independent Service Providers, ISP) relacionadas con las actividades de mantenimiento del sector eólico.

Así pues, por un lado, se beneficiarán del curso de referencia WindEXT los estudiantes de máster y licenciatura, los operadores de parques eólicos y los OEM. Los resultados del proyecto permitirán a estos grupos tomar decisiones informadas sobre el funcionamiento, la supervisión y el control de los parques eólicos, especialmente los marinos (*offshore*).

The image shows the WindEXT Moodle course interface. At the top is the logo "windEXT moodle". Below it are three horizontal panels representing different modules:

- Introduction to Wind Turbine Technology:** Shows a landscape with several wind turbines at sunset.
- Maintenance:** Shows a close-up view of a wind turbine's nacelle and blades.
- Life extension and repowering:** Shows a worker in a safety harness working on the side of a tall wind turbine tower.

The image shows the WExViR 360° Move around tool interface. At the top is the logo "WExViR" and the text "360° Move around tool". Below it are three horizontal panels representing different views of a wind turbine's internal components:

- Left panel:** A circular panel with various sensors and equipment attached.
- Middle panel:** A view through a window showing the interior of a nacelle.
- Right panel:** A complex assembly of wires, cables, and mechanical parts.

Arriba, desarrollo e implementación de las herramientas digitales en cada sección del curso WindEXT. Debajo, herramienta WExViR de la sección de Mantenimiento del curso WindEXT

Por otro lado, la creciente red internacional de escuelas de formación profesional se beneficiará de los planes de estudio desarrollados en el proyecto. Así, los programas de formación establecidos podrán actualizarse y la formación profesional podrá adaptarse mejor a las necesidades del mercado. Además, los proveedores de servicios de formación profesional tienen acceso a los planes de estudio desarrollados y pueden así ofrecer más fácilmente una formación capaz de cubrir las necesidades de la industria apoyada en las tendencias presentes y futuras de digitalización. Los fabricantes, los proveedores, los ISP de la industria eólica, en particular las pymes sin capacidad de formación propia, tendrán más facilidad para obtener una formación a medida para sus propios empleados a través de este proyecto. Por último, en el caso de Uruguay, a través de la joven Universidad Tecnológica UTEC, creada en 2012 como resultado de un sólido proceso de consulta entre responsables políticos, el mundo académico y el sector privado, se podrá educar a los profesionales en áreas relacionadas con la nueva economía verde, entre ellas la energía solar y eólica.

Así pues, los socios del proyecto Win-

EXT tienen una gran presencia en sus propios mercados para promover y difundir los resultados del proyecto. Existe, además, contacto estrecho con la Academia Europea de la Energía Eólica (EAWE-European Academy of Wind Energy) y con la Academia Norteamericana de la Energía Eólica (NAWEA-North American Wind Energy Academy), vías que serán empleadas sin duda por su capacidad de difusión en el ámbito formativo relacionado con la energía eólica en diferentes países de Europa y Norteamérica, muchos de los cuales tienen una alta penetración de la eólica en sus sistemas eléctricos. En este sentido, la introducción de contenidos estandarizados es un claro beneficio para el sector porque ayudará a integrar rápidamente en el mercado a los profesionales una vez que salgan de los centros de enseñanza. Hasta hace pocos años, el sector eólico se nutría de técnicos de mantenimiento que provenían de formación de la industria en



EÓLICA



WExSiM

general, siendo muy reciente el desarrollo de métodos propios. Este proyecto pretende, por lo tanto, fomentar la consolidación de enseñanzas específicas propias del sector eólico. Por otra parte, el uso de herramientas digitales se está convirtiendo en algo habitual para muchos fabricantes, pero es bastante inusual utilizarlas en un enfoque general como el que se propone en este proyecto.

### ■ ¿En qué consiste el curso de formación WindEXT?

El curso de referencia WindEXT se ha desarrollado en la plataforma Moodle. Ampliamente conocida, fácil de usar y muy versátil, se emplea habitualmente en formación en universidades, centros formativos o incluso en enseñanzas básicas. Así pues, encontramos en dicha plataforma, tres secciones principales:

- Introducción a los aerogeneradores
- Mantenimiento
- Extensión de vida y repotenciación

La primera sección, introducción a la tecnología de los aerogeneradores, comienza con

la descripción detallada de cada uno de los componentes del aerogenerador, incluyendo terminología, función que desempeñan, situación en la máquina, diseño, etc. Incluye también una introducción a la fiabilidad y disponibilidad de los componentes del aerogenerador. Además, a destacar en esta sección, los socios del proyecto han desarrollado una interfaz que permite el manejo sencillo de un modelo aeroelástico de aerogenerador, bajo la herramienta “WExLaB” explicada posteriormente.

La segunda sección, mantenimiento, incluye la introducción a las diferentes estrategias de mantenimiento, procedimientos de mantenimiento preventivo, procedimientos de mantenimiento correctivo basados en ejemplos reales, teoría y práctica del mantenimiento predictivo y particularidades y diferencias del mantenimiento en parques eólicos *offshore*.

Por último, la tercera sección, extensión

de vida y repotenciación, incluye el estudio de la vida útil de los componentes, análisis de la extensión de vida y opciones de repotenciación y desmantelamiento de los parques eólicos.

### ■ ¿Sobre qué herramientas se basa el aprendizaje?

Para facilitar el estudio y comprensión de los contenidos, novedad del proyecto WindEXT frente a cursos tradicionales de formación, además del habitual material escrito, se desarrollan diversas herramientas digitales bajo las cuales se implementan los diferentes contenidos citados anteriormente, seleccionando, desarrollando y adaptando cada herramienta al contenido específico.

Así pues, la herramienta “WExSiM” (WindEXT + simulador) virtualiza un aerogenerador y diferentes procedimientos de mantenimiento. Permite, por lo tanto, situarse en el entorno de un aerogenerador de manera virtual, así como practicar procedimientos reales de mantenimiento de principio a fin sin sufrir los riesgos asociados al peligroso entorno de un aerogenerador real.

La herramienta “WExLaB” (WindEXT + laboratorio) consiste en una interfaz sencilla de aplicación de un modelo aeroelástico de aerogenerador. Mediante la modificación de los inputs del modelo, permite entender de manera gráfica y experimental, el comportamiento y la respuesta del aerogenerador bajo diferentes condiciones de carga y operación.

En cuanto a la herramienta “WExViR” (WindEXT + virtual) se trata de la virtualización, mediante las bien conocidas fotografías 360°, de aerogeneradores reales. Esta herramienta permite, por lo tanto, la toma de contacto y familiarización del entorno real de operación del aerogenerador.

Con el fin de ejemplificar de manera más concreta en qué consisten las mencionadas herramientas, las siguientes figuras muestran imágenes de las mismas extraídas de la sección de Mantenimiento, liderada por el Instituto de Investigación en Energías Renovables de la Universidad de Castilla-La Mancha. ■

Herramienta WExViR de la sección de Mantenimiento del curso WindEXT.  
En la imagen superior, herramienta WExSiM de la sección de Mantenimiento del curso WindEXT

• El proyecto WindEXT está financiado bajo el Programa Marco Erasmus+ Knowledge Alliances for Higher Education, Grant Agreement N. 612424-EPP-1-2019-1-ES-EPPKA2-KA.

\* Instituto de Investigación de Energías Renovables; D.I.E.E.A.C; Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Albacete de la Universidad de Castilla-La Mancha  
Estefanía Artigao Andicoberry  
y Emilio Gómez Lázaro  
Contacto: Estefania.Artigao@uclm.es

# WindEnergy Hamburg

27 ————— 30  
septiembre 2022

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

Join the  
global  
on & offshore  
event

¡Participe en la feria mundial más  
importante de energía eólica!

- 68 500 m<sup>2</sup> repartidos en 10 pabellones, 1400 expositores
- 35 000 visitantes de más de 100 países
- Con representantes líderes de los sectores on & offshore:  
planificadores, fabricantes, proveedores, directores de  
financiación, operadores y proveedores de servicios
- Programa de conferencias de primera categoría  
repartido en cuatro escenarios

**¡Inscribase ahora!**

It's time to put **Climate First.**



**WindEnergy  
Hamburg**

The global on & offshore event

Contacto en España: Ana Mamarbachi | Tel.: +34 637 53 40 76 | Correo electrónico: [ana.mamarbachi@mamarbachibusiness.com](mailto:ana.mamarbachi@mamarbachibusiness.com)

Organizado por:

En colaboración con:

Socio global:

Socio europeo:

Socios:



# Ingeteam, 50 años electrificando un futuro sostenible

*La compañía vasca cumple medio siglo en un momento en el que se posiciona como actor principal de la transición energética. El contexto en el que Ingeteam opera ha cambiado de forma radical, el cambio climático es una prioridad en todas las agendas de gobiernos y en la sociedad y desde la empresa son firmes creyentes en que se puede generar, transmitir, almacenar y consumir energía de una forma más eficiente y sostenible. Una triple sostenibilidad social, económica y medioambiental.*

ER

**2**022 es un año especial también para Ingeteam por la coincidencia de su 50 aniversario con el lanzamiento de su nuevo plan estratégico. La nueva organización que nace con este plan permite generar mayores sinergias internas y consolidar el compromiso de Ingeteam con la sociedad y el planeta, que busca ser referente en los siete sectores en los que actúa.

Durante estos años, la compañía ha jugado un rol importante siendo pionera en el desarrollo de energías renovables, pero la experiencia adquirida como empresa innovadora les posiciona como figura clave en la electrificación de un futuro sostenible. Sus productos y servicios contribuyen a la transición energética, desde la generación renovable hasta el consumo eléctrico eficiente. Además, a lo largo de estas cinco décadas Ingeteam ha estado comprometida con la innovación a través de su tecnología de vanguardia en los diferentes ámbitos en los que actúa.

Ingeteam suministra con sus inversores y baterías 25 GW en energía solar fotovoltaica, más de 54 GW de convertidores y generadores para la industria eólica y casi 10 GW de generadores en el sector hidroeléctrico. Cuenta también con más de 500 MWh acumulados en instalaciones de almacenamiento eléctrico y son líderes mundiales en prestación de servicios de operación y man-

tenimiento en plantas renovables con más de 18 GW de potencia en todo el mundo.

Desde el consumo eficiente, cabe destacar el suministro de los más de 12.500 cargadores para vehículo eléctrico, el suministro de equipos para 600 trenes eléctricos, o los más de 600 barcos eléctricos equipados con tecnología Ingeteam, además del desarrollo de sistemas de propulsión naval híbrida. La compañía está presente en 24 países y dispone de centros productivos en España, Estados Unidos, India y Brasil.

## ■ Comprometida con la Agenda 2030

Ingeteam incorpora en su estrategia empresarial los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Velar por la sostenibilidad es un eje fundamental en su ADN. La contribución a la descarbonización de la sociedad y a la transformación energética, hacia una sociedad cada vez más electrificada, son la base de su proyecto, cuyo objetivo estratégico es la triple sostenibilidad social, económica y medioambiental.

- Social: crear valores para todos los grupos de interés y en especial para las personas que conforman Ingeteam, ofreciendo oportunidades de desarrollo, con entornos de trabajo seguros y saludables.

- Económica: obtener unos niveles de rentabilidad para asegurar el crecimiento futuro.

- Medioambiental: desarrollar productos, sistemas y servicios que contribuyan a respetar el medio ambiente.

Ingeteam contribuye a la sostenibilidad ambiental minimizando el impacto de su actividad sobre la naturaleza, reduciendo el consumo energético, las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero, y fomentando el reciclaje de materiales y la sensibilización en las actividades de formación de su equipo humano.

“Ingeteam contribuye activamente a la mejora de las sociedades en las que estamos presentes por medio de diferentes acciones. Disponemos de una política de patrocinios y donaciones que está alineada con la estrategia y objetivos de la responsabilidad social corporativa del grupo, así como con el código de conducta”, explican desde la empresa. Que insiste en su “determinación para avanzar hacia un crecimiento sostenible que aumenta día a día y en seguir trabajando para conseguir vivir en un mundo mejor”.

## ■ Más información:

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

## ■ Últimos hitos de un largo viaje



### ■ La mayor electrolinera del sur de Europa con el cargador más potente del mercado

La electrolinera, instalada para Iberdrola y Porsche, está ubicada en Elche, muy cerca del aeropuerto de Alicante. Dispone de dos estaciones de carga, una en cada sentido de la autovía. La potencia nominal es de 4 MW. Las estaciones cuentan con 16 Rapid ST de diferentes potencias y una posibilidad de carga de hasta 16 vehículos de forma simultánea. Cuatro de los puntos permiten realizar recargas a 400 kW, la mayor potencia del mercado, capaces de cargar un vehículo completamente en unos cinco minutos. En los 12 puntos restantes es posible cargar hasta a 200 kW. La estación cuenta con el nuevo Ingecon Sun Storage Power Serie B. Un convertidor AC/DC que genera un bus de corriente continua para los Rapid ST, es decir, convierte la corriente de alterna a continua y son los cargadores de Ingeteam los que adaptan la tensión a la necesaria para el vehículo en cada momento.



### ■ El transporte ferroviario más sostenible de Polonia

Ingeteam equipará 24 locomotoras para la empresa polaca PESA. Suministrará 48 convertidores de tracción de alta potencia, así como todo el sistema de control y monitorización. Los equipos de tracción aportarán ventajas significativas a las locomotoras en términos de eficiencia, dimensiones y peso. Además, los convertidores facilitarán las actividades de mantenimiento en las propias locomotoras. Cuando entren en operación, habrá 78 locomotoras con equipos de tracción de Ingeteam en Polonia y países del entorno. La fabricación de los convertidores se realizará en la planta de Ingeteam en Ortuella (Bizkaia), inaugurada a finales de 2019, que se encuentra a pleno rendimiento. Se trata del segundo contrato de estas características para esta planta en menos de un año, ya que en junio de 2021 el fabricante de trenes PESA ya confió en Ingeteam para equipar sus trenes con los convertidores Ingetrac.



### ■ 50 MW más en biomasa con la adjudicación del contrato más grande de su historia

Se trata de un nuevo contrato con Greenalia para el mantenimiento de la planta Curtis, ubicada en la región gallega de Teixeiro, en A Coruña. Supondrá la contratación por parte de Ingeteam de 40 personas. Este acuerdo duplica la potencia que mantiene Ingeteam en biomasa, alcanzando así un total de 102 MW. La duración del contrato es a largo plazo con un alcance integral a los servicios de operación y mantenimiento. Y amplía las prestaciones que puede ofrecer a sus clientes como proveedor independiente multiservicios de operación y mantenimiento en plantas de generación renovable.

### ■ El mejor registro en inversores fotovoltaicos, baterías y mantenimiento

Durante el año pasado la compañía suministró 4.229 MW para la industria fotovoltaica y el almacenamiento de energía a nivel global, cifra que representa el mejor registro en la historia de la compañía. Además, firmó 1,5 GW en contratos de operación y mantenimiento para el sector fotovoltaico. Los productos vendidos por Ingeteam el año pasado se han instalados en 23 países de los cinco continentes, afianzándose como referente en todo el planeta. El portfolio abarca desde inversores de string, dirigidos a sistemas residenciales, comerciales e industriales, hasta inversores centrales dirigidos a grandes plantas. De hecho, en 2021 Ingeteam ha suministrado sus inversores fotovoltaicos para 11 plantas con una potencia igual o superior a los 100 MW. En ese grupo de grandes plantas solares destaca Francisco Pizarro, la planta fotovoltaica más grande de Europa (590 MWp). En almacenamiento, Ingeteam comercializa sus convertidores de baterías para ambos segmentos, y el pasado año suministró más de 400 MW y logró adjudicarse contratos por total de 1 GW. Dichos acuerdos de suministro se centraron principalmente en Estados Unidos, España, Australia, Chile y Reino Unido.





# \*La subasta que no puede volver a quedar desierta

*Energías Renovables trae a estas páginas, en esta edición, a un invitado de excepción: Miguel Ángel Martínez-Aroca, presidente de Anpier, la asociación nacional de pequeños productores de energía fotovoltaica. Martínez-Aroca analiza en esta pieza la tercera subasta de energía eléctrica de origen renovable del Gobierno Sánchez, que tendrá lugar el mes que viene y que ha reservado 140 megavatios para su adjudicación a instalaciones fotovoltaicas de menos de cinco megas y con carácter local. Un texto imprescindible que alerta contra los traficantes (de puntos de acceso y conexión) y contra una transición energética que, si se hace a golpe de megaparque, acabará arrojando a la ciudadanía y a las pymes a la cuneta.*

Miguel Ángel Martínez-Aroca \*

**A**n pier es la asociación que representa a los pequeños productores fotovoltaicos, aquellas 65.000 familias que dieron, con sus esfuerzos y ahorros, los primeros pasos en la transición energética de este país -atendiendo un llamamiento de nuestro propio Estado- y que ahora sufren retroactivos jamás vistos en ningún país del mundo; por lo tanto, nuestro colectivo ya ha probado su firme compromiso con los objetivos de la transición ecológica, hace más de un década y más allá de las palabras, con hechos.

Por eso, porque va en nuestra esencia, entre los postulados fundamentales de esta gran organización tenemos la defensa, el impulso y el desarrollo de un nuevo modelo energético sostenible y social; promoviendo para ello, no solo la energía fotovoltaica, sino, con carácter general, todas las energías renovables, como base fundamental para el bienestar de la sociedad actual y de las futuras, y para la alcanzar la total mitigación de los impactos que provoca el cambio climático en el medio ambiente.

Es por ello que, desde Anpier, venimos apoyando la firme apuesta del Gobierno por abordar la perentoria transición ecológica, actuando, fundamentalmente, sobre la descarbonización de nuestro sistema energético a través de un renovado marco legislativo cuya finalidad es conseguir el objetivo de un sector energético cien por cien renovable en 2050.

En este sentido, y descendiendo en las acciones más concretas, es obligado valorar positivamente la convocatoria de la tercera subasta de energía eléctrica de origen renovable, que pretende adjudicar quinientos megavatios de potencia instalada (500 MW), y va dirigida, por un lado, a instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables compuestas por una o varias de las tecnologías incluidas en los grupos solar termoeléctrica, hidroeléctrica (con concesión hidráulica), biomasa, biogás y otras tecnologías (geotérmicas, hidrotérmicas, aerotérmicas, olas, mareas, corrientes, etc.),

con un cupo de 360 MW, y por otro lado, a instalaciones fotovoltaicas de generación distribuida con carácter local, con un cupo de 140 MW. Pues bien, en este último contingente es en el que vamos a centrar nuestro análisis.

Nosotros consideramos que estas pequeñas instalaciones resultan imprescindibles y deben tener un elevado protagonismo para la racionalización y sostenibilidad del sistema eléctrico, para una penetración renovable correctamente dimensionada, y, en definitiva, para el cumplimiento de los objetivos de transición ecológica y energética impuestos por Europa, y recogidos en nuestro país por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

## *Una señal de precio realista*

Desgraciadamente, consideramos que la subasta de energía eléctrica prevista por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico fracasará en la adjudicación de los 140 MW que tiene previsto para instalaciones de hasta 5 MW de carácter local, si no se establece una señal de precio realista ni se habilitan mecanismos que permitan un acceso real de estos proyectos a la red de distribución.

Lamentamos que se esté consolidando un modelo de implantación de renovables mal dimensionado y poco social, donde se prima a los grandes parques y a las grandes empresas –en la mayoría de los casos proyectos con capital extranjero o en manos de grandes fondos internacionales– frente a los pequeños parques de hasta 5 MW y frente a nuestras pequeñas y medianas empresas. A esta dinámica contribuyó la primera subasta para el otorgamiento del Régimen Económico de Energías Renovables, celebrada el pasado 26 de enero de 2021, y en la que se adjudicaron un total de 3.034 MW, que se concentraron en tan solo 32 empresas adjudicatarias.

Dicha tendencia trató de corregirse en la convocatoria en -el mes de octubre de 2021- de la segunda subasta para el otorgamiento del

Régimen Económico de Energías Renovables, en la que una de las cuatro reservas mínimas a adjudicar, en concreto 300 MW, se destinaba a instalaciones fotovoltaicas de generación distribuida con carácter local, de potencia igual o inferior a 5 MW y que conecten a la red de distribución a una tensión igual o inferior a 45 KV, si bien por la premura de tiempo con que dicha subasta se convocó, por la falta de puntos de conexión y por las condiciones económicas de la misma, en dicha subasta únicamente se adjudicaron, tan solo, 5,75 MW de tal reserva; es decir, en la práctica, quedó desierta.

### *De grandes operadores a meros especuladores*

Existe un insalvable impedimento para estas instalaciones: la falta de puntos de conexión y evacuación, que actualmente se encuentran acaparados por grandes operadores o meros especuladores que, en muchos casos, ni siquiera tienen intención de construir. Esto se traduce en que los interesados en desarrollar estas pequeñas instalaciones locales se encuentran sin acceso disponible, salvo que los adquieran de los intermediarios que los acaparan, por supuesto que a cambio de elevadas cantidades de dinero.

La otra gran barrera a la que actualmente se enfrentan estas instalaciones de generación distribuida con carácter local, es la imposibilidad de competir en costes con instalaciones de cientos de megavatios, sin que ello suponga energía más barata para el consumidor final. Estamos ante una cuestión, la del tipo de propiedad, que condiciona el tipo de tejido económico y social de cada Estado, puesto que si en cada sector se tendiera al fomento de mega factorías de cualquier naturaleza, para procurar una optimización de costes para sus grandes propietarios, estaríamos condenando a nuestros ciudadanos a ser meros operarios a merced de un grupo reducido de empresas en cada ámbito productivo, lo que no se compadece con el modelo social y de derecho querido por nuestra sociedad.

### *Precio no confidencial y por debajo de los 49 €*

Por ello, para atraer una elevada concurrencia a esta tercera subasta, y, por tanto, para su éxito, Anpier considera que el precio de reserva –a partir del cual no se aceptan las propuestas–, no debe tener carácter confidencial, sino que habría de ser conocido previamente a la celebración de la subasta, y por tanto antes de la calificación y prestación de garantías por los participantes, y no debiendo estar por debajo de 49 €/MWh para que la convocatoria sea interesante, y viable, a las entidades y pequeñas y medianas empresas locales.

Con un precio de reserva conocido, nuestras pymes podrían evitarse concurrir, con las múltiples gestiones y desembolsos que esto supone, a esta subasta. En este sentido, Anpier considera que un precio alejado de los 50 €/MWh amenaza la viabilidad de estas instalaciones, en especial con los costes de los equipos en máximos y con una infla-



*«Lamentamos que se esté consolidando un modelo de implantación de renovables mal dimensionado y poco social, donde se prima a los grandes parques y a las grandes empresas –en la mayoría de los casos proyectos con capital extranjero o en manos de grandes fondos internacionales– frente a los pequeños parques de hasta 5 MW y frente a nuestras pequeñas y medianas empresas»*

ción al alza. Dado que la subasta compromete a entregar la energía durante 12 años a un precio fijo, la señal de precio debe ser adecuada.

En efecto, la crisis del coronavirus y el conflicto entre Rusia y Ucrania, entre otros efectos indeseados, han provocado escasez y una fuerte subida de todas las materias primas, y, por ende, de los materiales necesarios para la construcción de estas instalaciones, y muy especialmente de los paneles y módulos solares, por la escasez de silicio y polisilicio, que han llegado a subir hasta un 200%, y del acero, cuyo precio se ha encarecido alrededor de un 40%. Por tanto, y para una mejor amortización del elevado coste de construcción y puesta en marcha de las instalaciones, consideramos que sería un acierto ampliar el régimen económico objeto de la subasta y, por tanto, el derecho a la percepción del régimen económico por los adjudicatarios, a quince años, en lugar de los doce años previstos.

Asimismo, para evitar el efecto de la inflación en el régimen económico de las instalaciones adjudicatarias, dada la situación actual de subida de precios y de elevada tasa interanual de inflación, proponemos:

*«Hay una deuda pendiente con las decenas de miles de familias españolas que abrieron estos caminos, en circunstancias muy adversas, cuando incluso se negaba el cambio climático y la utilidad de los desarrollos renovables»*

mos que el precio de casación, al que finalmente se adjudique la subasta, sea objeto de actualización anual, con arreglo al índice General de Precios al Consumo (IPC), o al Índice de Precios de Consumo a impuestos constantes sin alimentos no elaborados ni productos energéticos (IPC-IC subyacente) en su defecto, al objeto de contabilizar la carestía de la vida publicado por el Instituto Nacional de Estadística, u Organismo que legalmente le sustituya.

En el aspecto técnico, es esencial considerar que, como las propias bases de esta subasta indican, estas instalaciones de hasta 5 MW no requieren ni alta tensión, ni transporte, ni la creación de nuevas infraestructuras eléctricas, pues se conectan a una tensión menor a 45 KV y fluyen por las redes ya existentes, abasteciendo los consumos de proximidad.

### Más necesidades, más pérdidas, más costes

Hay que recordar que las grandes instalaciones son menos eficientes, pues si bien producen mayor cantidad de energía, requieren transportarla en alta tensión porque no se puede consumir en proximidad, así que requiere la construcción y el mantenimiento de grandes infraestructuras, transformadores y nuevas líneas de transporte, soportadas por los consumidores a través de la factura de la luz y que, además, tienen pérdidas en su proceso de transporte del entorno de un 10% de la energía generada, merma que también han de abonar los propios consumidores. Por no hablar de la diferencia de impacto visual y medioambiental de las pequeñas frente al que tienen las grandes instalaciones, cuestión ésta que habría de tenerse muy en consideración.

En el aspecto de orientar la propiedad de las instalaciones, consideramos que debe reducirse el volumen de producto que puede ser adjudicado a una misma empresa o grupo empresarial, para que el mismo no pueda ser superior al veinticinco por ciento del volumen subastado, es decir, 35 MW, en lugar del cincuenta por ciento, previsto en la Propuesta de Resolución. Con esta medida, consideramos que se ampliarían las oportunidades para las entidades locales, evitando que haya participantes en la subasta que busquen la adjudicación de un gran volumen, a costa de sacrificar el precio de adjudicación, y por tanto la viabilidad económica, lo que a su vez entendemos que repercutiría en una mayor “democratización” del sistema eléctrico de generación, y en un mayor impacto socioeconómico de la convocatoria.

Sentado lo anterior, valoramos positivamente y debemos mostrar nuestra absoluta conformidad con el hecho de que estas pequeñas instalaciones queden reservadas, como no podía ser de otra manera, a cooperativas y sociedades locales, si bien, la consideración del término “local” que se hace en la Propuesta de Resolución nos parece demasiado restrictiva, especialmente en lo referente a las sociedades.

Efectivamente, la Propuesta de Resolución establece que al menos un 25% del capital social de las adjudicatarias de estas instalaciones deberá estar ostentado por un mínimo de cuatro socios con domicilio fiscal situado a una distancia inferior a 30 kilómetros de la instal-

ción. Consideramos que, para ampliar la concurrencia de sociedades a esta convocatoria, debe incluirse también a pequeñas y medianas empresas que, por sus características, cuenten con un número reducido de socios o que, incluso, se trate de empresas familiares, también con un número reducido de socios, a cuyo efecto consideramos que debe suprimirse el número mínimo de socios, estableciéndose únicamente para determinar el carácter local, el porcentaje de participación en el capital social, incluso ampliándose hasta el 50% el porcentaje del capital social ostentado por socios con domicilio fiscal dentro del aludido ámbito geográfico, inferior a 30 kilómetros de la instalación, o en su defecto, incluyendo como criterio de valoración y adjudicación de las ofertas, además del precio de venta de la energía producida, el hecho de que la misma provenga de sociedades con una mayor participación local.

Por otro lado, y para evitar la instalación encubierta de grandes instalaciones, consideramos plenamente acertado establecer que las instalaciones adjudicatarias de esta reserva no puedan ser el resultado de la división artificial de una instalación de potencia superior, ni encontrarse a una distancia inferior a 500 metros de otra instalación adjudicataria de esta misma reserva propiedad de la misma sociedad o grupo de sociedades.

### Plena conformidad

Mostramos nuestra plena conformidad con las medidas previstas en la Propuesta de Resolución para impulsar las economías locales, y consistentes en la obligación de los adjudicatarios de aportar, para su inscripción en el Registro electrónico del Régimen Económico de Energías Renovables en estado de preasignación, un plan estratégico incluyendo, entre otras consideraciones, una estimación del empleo que se va a generar, de las oportunidades para la cadena de valor industrial local, una estrategia de economía circular, y una estrategia de comunicación; y en la obligación, para la inscripción en el aludido Registro, en fase de explotación, de actualizar dicho Plan, recogiendo el nivel de cumplimiento de las previsiones realizadas.

Asimismo, en aras de una mayor optimización, consideramos que debe permitirse, haciéndose constar expresamente, la hibridación de estas instalaciones, a otras ya existentes, con permisos de acceso y de conexión concedidos y en vigor, tal como actualmente permite el artículo 27 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Aunque no es una cuestión esencial, dado el coste que actualmente tienen los sistemas de almacenamiento; pero considerando que se trata de una tecnología esencial para regular el futuro sistema eléctrico, y contemplando cómo las baterías están en continua mejora de rendimientos y costes, con un desarrollo tecnológico muy prometedor, consideramos que la opción de almacenar energía debería de estar contemplada, porque permitiría ofrecer un incipiente respaldo para el sistema eléctrico, cuestión que va a resultar clave en el futuro, para evitar episodios de elevadas subidas de precios en momentos de escasez.

Para terminar, podemos concluir indicando que, desde Anpier, nos parece esencial seguir avanzado en el futuro de la generación distribuida y social, y este contingente de reserva para pequeños desarrollos, previsto para la próxima subasta, así lo hace; pero no debemos olvidarnos de los pioneros de la transición energética, la fotovoltaica y la generación distribuida; hay una deuda pendiente con las decenas de miles de familias españolas que abrieron estos caminos, en circunstancias muy adversas –cuando incluso se negaba el cambio climático y la utilidad de los desarrollos renovables–, una cuestión no resuelta, reconocida por todos, e incluso incluida en el propio programa del actual Gobierno.

\*Miguel Ángel Martínez-Aroca  
es presidente de Anpier

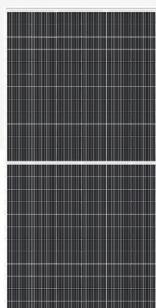
# ► Creando un futuro sostenible



Distribuidor en España:



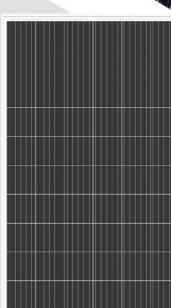
P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n  
03420 Castalla, Alicante  
Tel. 965 560 025  
[bornay@bornay.com](mailto:bornay@bornay.com)  
[www.bornay.com](http://www.bornay.com)

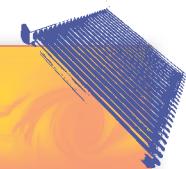


**SR-M672HL Mono PERC**  
400-410 W



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





SOLAR TÉRMICA

# Los rayos de la solar térmica

*El año 2021 dejó más de 115 megavatios instalados en más de 165 mil metros cuadrados. Unos números que suman casi 3,5 gigavatios acumulados en casi 5 millones de metros cuadrados. Los datos los aporta ASIT, el foro industrial de la energía solar térmica. Las previsiones para el futuro pasan por un crecimiento de esta tecnología de un 10%, la llegada a esos 5 millones de metros cuadrados, y una apertura del mercado hacia el sector industrial y las redes de calor. Unas previsiones, en definitiva, positivas para la solar térmica. Por otra parte, las oportunidades que ofrece esta energía combinada con la construcción pasan por sistemas de calefacción limpios y competitivos, economía circular y descarbonización de los consumos. De todo ello nos habla, además, Oleguer Fuertes, Presidente de ASIT, en una entrevista con Energías Renovables.*

Celia García-Ceca

**1** 15,8 megavatios térmicos. 165.423 metros cuadrados. 3,4 gigavatios térmicos acumulados en potencia instalada. 4,8 millones de metros cuadrados instalados y operando en España. Son los números de la solar térmica en España en y hasta el año 2021 según el último estudio de ASIT, el foro de la industria solar térmica. La construcción de viviendas también aporta números verdes, dejando entre enero y octubre del pasado año cerca de 90.000 viviendas

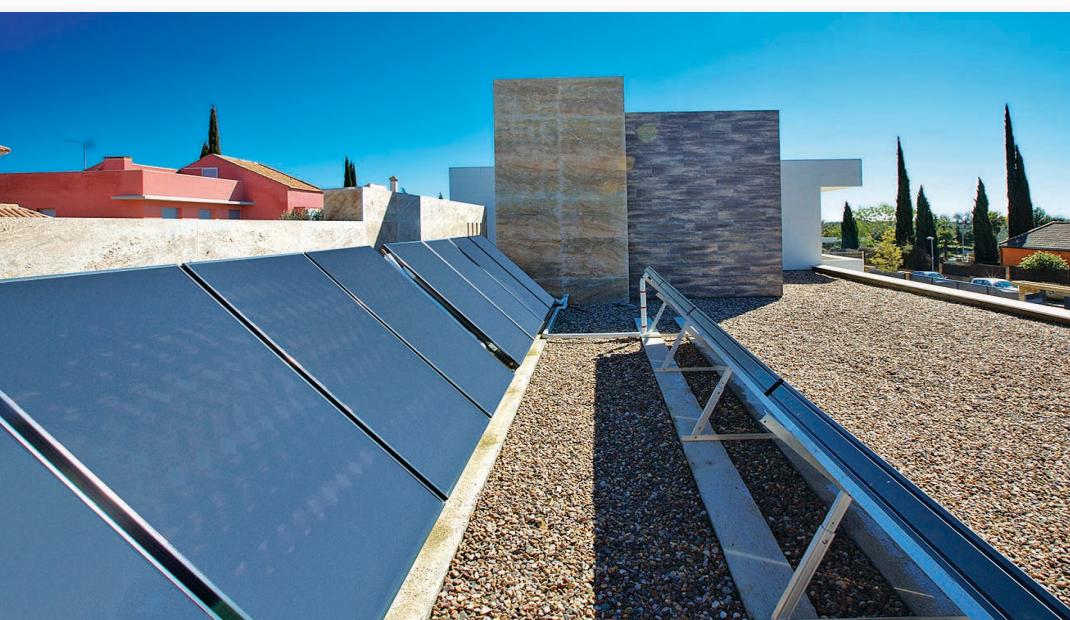
en construcción, un 28% más que el mismo periodo del 2020 y una tasa interanual del 24,3%. Por su parte, la compraventa de vivienda nueva sobrepasa las 105.000 unidades en los once primeros meses del año 2021, un 38,4% más que en el mismo período del año anterior y un aumento del 36,3% en el interanual acumulado.

Las previsiones para el año 2022 de ASIT son que la solar térmica experimente un crecimiento en torno al 10% respecto al

año anterior y que alcance los 5 millones de metros cuadrados instalados. Todo apunta a que el sector se recuperará positivamente. La solar térmica es un mercado con grandes expectativas de crecimiento que busca nuevos nichos de mercado como el sector industrial y las redes de calor, más allá del sector residencial y el sector terciario. Desde ASIT defienden los captadores solares térmicos como “el método más sostenible y eficiente” para generar más energía (calor) en el menor espacio, con contaminación cero e impacto nulo, con rendimientos superiores al 70%.

## ■ Oportunidades

Desde ASIT proponen una serie de oportunidades que pueden tener cabida al combinar solar térmica y construcción, y especialmente en construcción sostenible. Los sistemas solares de calefacción y refrigeración, soluciones limpias, asequibles y competitivas; la economía circular y el suministro al mercado de productos fabricados en España; la integración de soluciones termosolares con redes de calefacción y energía; y la descarbonización de los consumos energéticos, ya que es la única tecnología que genera calor sin ningún tipo de consumo y tiene una Huella de CO<sub>2</sub> muy por debajo de las demás alternativas. ■





# Oleguer Fuertes

Presidente de ASIT

*“La solar térmica está llamada a tener un papel importante, sobre todo para cubrir la demanda térmica”*

CG-C

## ■ ¿En qué punto se encuentra la solar térmica en España?

■ En 2022 se espera un gran crecimiento del mercado solar térmico, por la nueva construcción de edificios y por las ayudas a las renovables térmicas del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que pueden alcanzar subvenciones a fondo perdido de más del 60% en algunas instalaciones solares térmicas. Además de las actuales líneas de ayudas al sector residencial, también se publicarán en breve convocatorias de ayudas para renovables térmicas en el sector terciario e industrial.

Además, hace unos meses entraron en vigor medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria como la deducción del IRPF por la instalación de energías renovables (Real Decreto-ley 19/2021, de 5 de octubre). La primera deducción, por obras que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética de la vivienda, permite una deducción de hasta un 20 % del IRPF. La base máxima de deducción ronda los 5.000 euros anuales, siempre que las obras realizadas contribuyan a una reducción de al menos un 7 por ciento en la demanda de calefacción y refrigeración.

## ■ ¿Y en Europa?

■ En Europa ya se ha producido este punto de inflexión por el impulso de los distintos gobiernos en pro de las energías renovables. Por ejemplo, el mercado alemán, el más importante de la Unión Europea, el año pasado creció un 26% gracias a los incentivos a la rehabilitación mediante la combinación de calderas de gas de condensación con solar térmica, con ayudas que llegan al 40% del coste total. En Francia existen ayudas de hasta 4.000€ al instalar calentadores de agua solares, y en Italia ya hace años que existe el programa Conto Térmico con subsidios que llegan hasta el 65%.

## ■ ¿Cuál ha sido su evolución en estos últimos años?

■ La solar térmica vivió una época dorada durante la primera década de los 2000. Fueron tiempos en que, gracias al Código Técnico de la Edificación, se instaló mucha capacidad de solar térmica, básicamente para cubrir la demanda de ACS. Este crecimiento tan brusco, facilitó el desarrollo de la solar térmica llegando a ser nuestro país un referente en esta industria. Sin embargo, en la segunda década, con la crisis económica, el sector se tuvo que reinventar, pero demostrando gran capacidad de resiliencia y saliendo más reforzado y preparado para afrontar los retos venideros.

## ■ Y en los próximos años, ¿qué le espera?

■ La coyuntura actual está cambiando a un ritmo frenético. La lucha



contra el cambio climático es una de las máximas prioridades en todas las agendas políticas de Europa. Si somos realistas, los retos que hay que afrontar en el muy corto plazo son abrumadores, por lo que vamos a tener que utilizar una combinación de soluciones.. Así pues, la solar térmica está llamada a tener un papel importante, sobre todo para cubrir la demanda térmica, la cual representa más del 50% de la demanda total. Además, es una tecnología imbatible en términos de huella de CO<sub>2</sub>, tanto por su ciclo de vida, pues los paneles solares se fabrican en España, como por la energía ahorrada en su periodo de utilización de más de 20 años con rendimientos entre el 80% y el 50%. Y en cuanto a la escalada del precio de los combustibles, la solar térmica va a ser una de las soluciones más racionales para cubrir las demandas térmicas tanto de nuestros hogares como de ciertas industrias.

## ■ Haciendo una comparación con el estado actual de esta tecnología en países como Alemania, Francia o Italia...

■ Podemos diferenciar claramente entre países mediterráneos y países del norte de Europa. En los primeros, la demanda principal es para cubrir es el agua caliente sanitaria, con predominación de los sistemas termosifónicos. Ahora bien, con el auge de los sistemas de calefacción de baja temperatura como pueden ser el uso de suelo radiante, cada vez va a ser más habitual ver hibridaciones de solar térmica con aerotermia. En cuanto a los países del Norte de Europa, con demandas más importantes en calefacción, ya existe por ejemplo en Dinamarca y Alemania la tecnología SDH (Solar District Heating de sus siglas en inglés); una tecnología que está en auge, existiendo en la actualidad numerosas redes de calor con aporte de energía solar térmica.

*“La solar térmica es una tecnología imbatible en términos de huella de CO<sub>2</sub>, pues los paneles solares se fabrican en España”*



*“Las renovables térmicas están siendo infravaloradas respecto a su potencial dentro del discurso político y social”*

### ■ Cambiando ahora la perspectiva, ¿cómo está el sector industrial?

■ En cuanto al sector industrial solar térmico, en España existe una capacidad aproximada de producción de 1.000.000 metros cuadrados (m<sup>2</sup>). En 2021 se fabricó un total de 210.000 m<sup>2</sup>, el 20% de su potencial, de los cuales 62.000 se instalaron en España y 148.000 se exportaron. Cabe destacar por tanto la labor de las empresas fabricantes de captadores con fábrica en España, que han suministrado el 33% de los captadores instalados en España. Por otra parte, se ha registrado un incremento en la actividad exportadora de las empresas fabricantes ubicadas en el estado español respecto del año anterior (+7%).

### ■ Hablemos de un caso concreto, de la plataforma Solplat, que incluye innovación tecnológica, digitalización y monitorización

■ Desde ASIT coordinamos la Plataforma Tecnológica Española de Energía Solar Térmica de Baja Temperatura, Solplat. El objetivo es crear sinergias entre los diferentes grupos de trabajo (sector solar térmico – investigadores – administración – ingenierías), para facilitar la internacionalización de la tecnología española; identificar y facilitar la entrada de los nuevos avances en sensorización y aplicaciones; avanzar en nuevos materiales y equipos que permitan aumentar la durabilidad de los sistemas; abrir o continuar con determinadas líneas de innovación; integrar los avances de otras tecnologías energéticas apoyando la

hibridación de energías renovables para aplicaciones térmicas, “Calor Renovable”; e instrumentar las interrelaciones de los agentes de innovación.

### ■ Desde un punto de vista más amplio, ¿qué espera de la transición energética? ¿Cuál será el resultado? ¿Cuál le gustaría que fuera?

■ La transición energética es fundamental para la lucha contra el cambio climático e implica una transformación estructural de los modelos de producción y consumo de energía. Esto requiere dos grandes cambios: reducir nuestro consumo de energía y cambiar la combinación energética hacia una prevalencia de la energía renovable. Espero que gracias a la transición energética se abandone el uso de los combustibles fósiles, y también se produzcan otros cambios en cuanto a moral social y ética personal. Conforme pasen los años, la sostenibilidad se integrará en la base ética de nuestros comportamientos. Me gustaría que dicha transición nos conduzca a un modelo energético neutro en carbono, más eficiente mediante la incorporación de las premisas de la economía circular, que garantice el acceso a una energía segura y sostenible para todos, y que impacte en el crecimiento económico y la generación de empleo, ofreciendo oportunidades desde el punto de vista empresarial, industrial y laboral.

### ■ ¿Se está trabajando en el camino correcto en cuanto a regulación y planes de ayudas?

■ Las renovables térmicas están siendo infravaloradas respecto a su potencial dentro del discurso político y social, un discurso que pretende electrificar todo el consumo y la generación, pero no debemos olvidar que el 50% de la energía en Europa se utiliza para calefacción y refrigeración de edificios, la mayoría de los cuales proceden de combustibles fósiles. Para cambiar dicho escenario será imprescindible contar con las renovables térmicas.

### ■ ¿Qué importancia tiene apostar por la solar térmica en procesos industriales y en las redes de calor?

■ Según datos de la Agencia Internacional de la Energía, el 32% del consumo mundial de energía se emplea en la industria, y el 74% de esas necesidades energéticas son de calor, siendo un tercio de dicha demanda de baja temperatura. Casi toda la demanda de calor en procesos industriales requiere calor en los rangos de temperatura que puede proporcionar un sistema solar térmico, ya que la mayoría de las aplicaciones se encuentran en los rangos de temperatura baja a media. Además, los costos del calor solar son altamente predecibles y prácticamente fijos durante toda la vida útil de la planta solar, por lo que la energía solar representa una reducción del riesgo contra las fluctuaciones de los precios del combustible.

### ■ ¿Y en las viviendas, a nivel residencial?

■ La solar térmica ha demostrado que es la mejor opción para el calentamiento del agua sanitaria, la tecnología más sostenible del mercado. El concepto de edificio de consumo casi cero implica una reducción de consumo del propio edificio tanto en climatización como en iluminación que se puede lograr teniendo en cuenta aspectos como el aislamiento o la orientación del edificio. Sin embargo, no se pueden llevar a cabo acciones efectivas para conseguir la reducción de los consumos de agua caliente sanitaria, esto significa que el consumo energético del edificio para la generación de ACS va a pasar a ser uno de los mayores, sino el mayor, en los edificios del futuro. La inclusión de la energía solar térmica va a resultar fundamental para conseguir que realmente los consumos energéticos sean casi nulos, dado que se trata de una energía gratuita e inagotable, siendo, además, España un país privilegiado en este aspecto por la elevada radiación solar que recibe. ■

# Blue Power

---

## The professional choice



## victron energy

B L U E P O W E R

[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)



info@contigoenergia.com / 910 312 307  
www.contigoenergia.com

 contigo  
energía