



ENERGÍAS RENOVABLES

229
Marzo 2024

www.energias-renovables.com

@ERenovables

WindEurope se pone a cien

El sector se prepara para
crecer un 100% en 2024

La UE recicla ya el
95% de los módulos
fotovoltaicos



Barómetro
EurObserv'ER de
Biocombustibles
Sólidos 2023



La Inteligencia
Artificial redefine
el sector renovable



B



O

R

N

A

Y

Bornay promueve la **responsabilidad humana** para conseguir un planeta sostenible. Sol y viento, los productores naturales de energía, se convierten en los mejores aliados de aerogeneradores y placas fotovoltaicas.

Bornay 

Aerogeneradores y fotovoltaica [+34] 965 560 025 | bornay@bornay.com
www.bornay.com



229

Número 229
Marzo 2024

En portada, foto del parque eólico Acres, Irlanda, operado por Statkraft

Se anuncian en este número

ACCIONA ENERGÍA.....	21	RISEN	17
APSYSTEMS	4	RWE	31
ASTROENERGY.....	67	SALTOKI	65
BARLOVENTO	39	SOLARWATT	9
BORNAY.....	2	STATKRAFT	43
DTBIRD.....	23	TBB POWER.....	11
ENERXÉTICA.....	69	TECNALIA.....	33
ENGIE	13	THE SMARTER E	7
EXPOFIMER	41	VESTAS	27
GB SOLAR.....	60 y 61	VICTRON	71
GESTERNOVA.....	72	WATTKRAFT	63
INELCA	25	WIND ENERGY HAMBURG	49
INGETEAM.....	29	WIND SOURCING	47
MASTER REM PLUS.....	15		

■ PANORAMA

La actualidad en breves	6
Opinión: Pep Puig (8) / Jorge González Cortés (10) / María Prado (12) Ana Barreira y Marta Vicioso (22)	
Entrevista a Bruno Gerlic. PredictLand AI	18

■ EÓLICA

WindEurope Bilbao, en la cresta de la ola	22
<i>(+Entrevista a Juan Virgilio Márquez, director general de la Asociación Empresarial Eólica (AEE))</i>	
<i>(+Entrevista a Pedro Mayorga, presidente de APPA Marina)</i>	
El espectro de la Alternativa o	34
Minieólica, el patito feo del autoconsumo	36
Entrevista a Rafael Zubiaur , Corporate Advisor, Barlovento Applus+	40
Vestas alcanza los 500 MW vendidos en España en 2023	44
Emisarias del Viento: las primeras zapatillas fabricadas con palas eólicas recicladas	46
Tecnalia ofrece soluciones innovadoras para potenciar la eólica flotante	50
Statkraft, catapultada al Top10 eólico español con la adquisición de Enerfín	52
ExpoFimer, soluciones al complejo panorama del sector renovable	54
Repotenciación e hibridación en el sector eólico	56
Böllhoff, especialista en tecnologías de fijación 360° para el sector eólico	58

■ FOTOVOLTAICA

La Unión Europea recicla el 95% de los módulos fotovoltaicos	62
<i>(+Entrevista a Gonzalo Torralbo, director comercial y de relaciones institucionales de Recyclia)</i>	

■ BIODIVERSIDAD

La producción de pellets alcanza los 20 millones de toneladas	68
--	----





SEGURO E INTELIGENTE

SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA RESIDENCIAL

1 DS3 | Serie de Microinversores



2 ELS-5K | Sistemas de Conversión de Energía



3 APBATTERY

4 ECU-R | Unidad de Comunicación de Energía



5 EMA | Monitoreo y App





SOCIOS FUNDADORES

Pepa Mosquera y Luis Merino

DIRECTOR

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

REDACTOR JEFE

Antonio Barrero F.

abarrero@energias-renovables.com

REDACCIÓN

Celia García-Ceca

celia@energias-renovables.com

Manuel Moncada

manuelmoncada@energias-renovables.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel

trazas@telefonica.net

COLABORADORES

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

Javier Díaz

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

Oleguer Fuertes,

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

Javier García Brea

Experto en Políticas Energéticas y presidente de NzE

José Luis García Ortega

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

Santiago Gómez Ramos

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

Antoni Martínez

Senior Advisor de InnoEnergy

Miguel Ángel Martínez-Aroca

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

Carlos Martínez Camarero

Secretaría de Sostenibilidad Medioambiental de CCOO

Emilio Miguel Mitre

Director red Ambientectura

Joaquín Nieto

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

Pep Puig

Presidente de Eurosolar España

REDACCIÓN

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

SUSCRIPCIONES

suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD

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

Imprime: Aries

Depósito legal: M. 41.745 - 2001 ISSN: 1578-6951



EDITA: HAYA COMUNICACIÓN



NOSOTROS USAMOS kilovatios verdes limpios

Triodos Bank

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

Las renovables que imaginaron los pioneros de las renovables

Hace unos días, cuando leía la columna que Pep Puig me había mandado para este número, me impresionó ver la lucidez con la que los pioneros de las renovables imaginaban entonces el futuro, que ya es presente. Léela, está en la página 8. Y trata de ponerte en situación para imaginar que ese discurso no lo pronunció la semana pasada, lo hizo hace 40 años.

Los cálculos que la naciente Ecotècnia y sus nueve socios habían hecho decían que “si son necesarios 200 mil millones de pesetas para construir una central nuclear de 900 MW, este aerogenerador puede ser construido por tres millones y medio de pesetas, lo que significa el mismo coste por kW instalado. Al ritmo que actualmente se instalan aerogeneradores en California, solo se necesitarían tres años para instalar una potencia equivalente a la nuclear de Ascó”.

¿Y qué ha pasado en estos 40 años? Que las previsiones de estos visionarios se han hecho realidad. Llevan haciéndose realidad desde hace tiempo, año tras año, cada vez con más fuerza. Y a estas alturas hay que decir sin paliativos que los que imaginaron hace tiempo un futuro basado en tecnologías renovables dieron de lleno en el blanco.

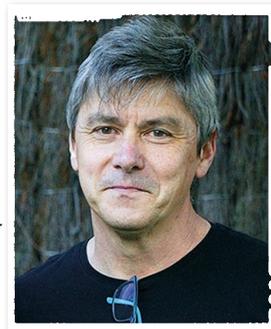
Noticia de primeros de marzo de 2024: la Asociación de Empresas con Gran Consumo de Energía de España (AEGE) recoge en su último Barómetro Energético la evolución de los precios del mercado eléctrico diario y a plazo, tanto nacional como de los principales países europeos. Considerando su evolución el precio medio estimado del mercado español será un 17,3% más barato que el del mercado alemán y un 14,1% más barato que el nuclearizado mercado francés. Las estimaciones para 2025 siguen esa tendencia. Más allá de previsiones, ¿qué ha pasado en el mes de febrero? Que el precio de la luz en España ha estado más de 30 puntos por debajo del precio medio en Alemania (-32,6%) y casi 30 por debajo del francés (-28,6%). Y que las renovables aportaron el mes pasado el 60% de la electricidad en nuestro país.

Gran parte de culpa la tienen quienes pusieron en pie en 1984 un aerogenerador de 12 metros de diámetro y 15 kW de potencia. Que sabían que aquello era solo el principio. “No queda muy lejos el día en que las nucleares quedarán eclipsadas por los aerogeneradores” –decía entonces Pep Puig–. Y él mismo recuerda en su columna de este mes que, “a día de hoy, con 1.345 parques eólicos en 830 municipios, y una potencia eólica de 30.000 MW, que han generado 61.069 GWh en 2023, se ha hecho realidad el pronóstico que realicé entonces”.

Pero no todas las previsiones de los fundadores de Ecotècnia se han cumplido. En su discurso de hace 40 años, Pep Puig también decía: “Estas razones y la posibilidad de aprovechamiento descentralizado de los recursos energéticos locales deberían contribuir a abrir los ojos a todos aquellos que, como una cosa ‘natural’ o un producto del ‘progreso’, delegan las funciones de producción de energía en manos de pocos grupos, muy centralizados y ajenos a los intereses de las comunidades locales”. Y añadía: “Actualmente estas comunidades redescubren que, con las fuentes de energía renovables y dispersas, entre ellas la fuerza del viento, pueden ser ellas mismas las productoras de la energía que necesitan”.

La falta de participación popular, de proyectos comunitarios, sigue lastrando una transición energética que no debería ser solo tecnológica. Se han dado muchos pasos, es cierto. Las cifras del autoconsumo o el crecimiento incesante de las comunidades energéticas son una demostración de que, por fin, se ha abierto la vía de la energía ciudadana. La que imaginaron los pioneros de las renovables. Es evidente que queda mucho por hacer. Pero se hará. Y aquí estaremos para contarlo.

Luis Merino



■ España exporta más electricidad que la que importa por 29^º mes consecutivo

Octubre del año 2021 marcó el punto de inflexión y, desde entonces, todos y cada uno de los meses transcurridos hasta ahora han concluido con el mismo resultado: el sistema eléctrico nacional español exporta más electricidad que la que importa. Veintinueve meses consecutivos de saldo positivo que han coincidido, además, con la etapa más gloriosa del sector de las energías renovables nacional. Porque España ha añadido a su parque de generación en estos últimos 29 meses más de 18.000 megavatios de potencia eólica y fotovoltaica. Para que nos hagamos una idea, esa potencia añadida en 29 meses es mayor que la que suman todas las centrales hidroeléctricas inauguradas en este país en los últimos cien años.

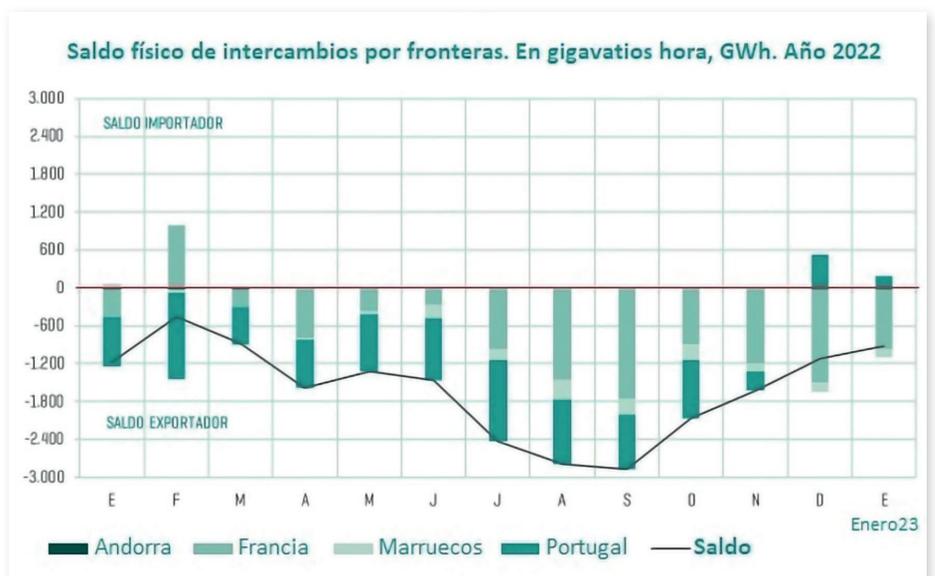
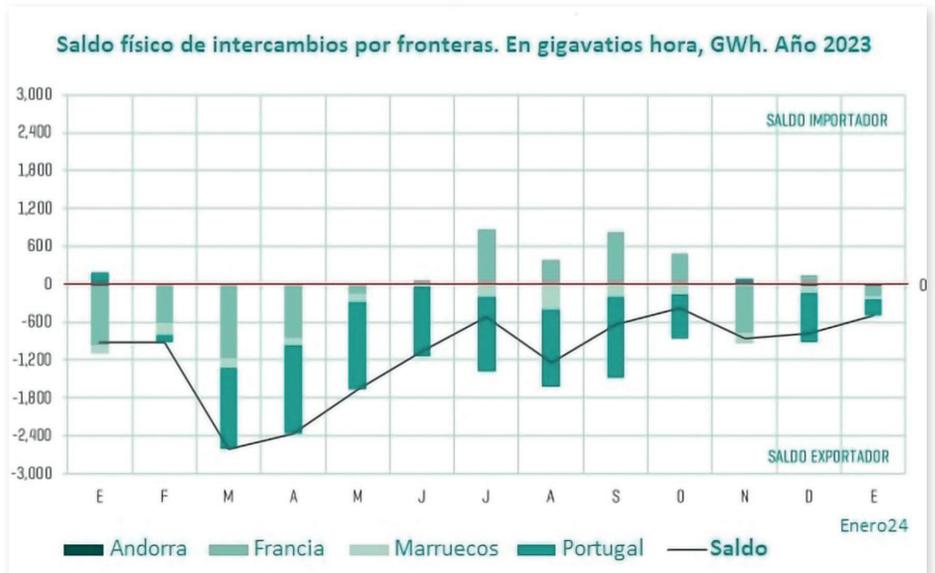
Veintinueve meses con saldo positivo en el intercambio *export-import*. Lapso que coincide con la edad de oro de las renovables patrias, que han crecido en más de dieciocho gigavatios de potencia en este período. En concreto, y según la información facilitada por el operador del sistema eléctrico nacional, Red Eléctrica, los añadidos en estos casi dos años y medio son 2.323 nuevos megavatios eólicos; 11.095 megavatios fotovoltaicos (conexión a red para vertido y venta); y 4.592 megavatios fotovoltaicos para autoconsumos (este último dato es de la Asociación de Empresas de Energías Renovables). Así pertrechada, con toda esa nueva potencia que ha ido creciendo en España en estos dos años y medio, hemos sido capaces de exportar a Francia en enero (último dato consolidado) 853 gigavatios hora de electricidad (más 41 a Andorra); hemos exportado a Portugal otros 888 gigas hora; y, por fin, hemos enviado a África, a través del cable que une la península con Marruecos, otros 118 gigavatios hora (GWh). Las importaciones a lo largo del mes han sido mucho menores: de Francia han llegado 691 GWh; de Portugal, 640; y de Marruecos, 80. ¿Saldo? Positivo en todas las direcciones. ¿Total? +489 gigavatios hora.

En febrero las previsiones REE sobre las exportaciones (a falta de los datos definitivos, que el operador publicará en unos días) también apuntan superávit. España ha vuelto a

producir mucha más electricidad que la que demanda. REE estima que hemos importado 1.270 gigavatios hora, pero es que hemos exportado más de 2.400, con lo que el saldo volvería a ser manifiestamente positivo (+1.132 GWh).

La tecnología eólica ha sido en febrero la principal fuente de generación en la península, con el 32,2% del total de la producción (el viento ha traído este mes hasta 6.790 gigavatios hora de energía eléctrica). La segunda de la fila ha sido, muy lejos, la nuclear, con el 21,4% (los siete reactores que Iberdrola, Endesa, Naturgy y EDP aún operan en España han producido 4.512 gigas hora). Punto y

aparte merece la aportación solar fotovoltaica. El parque FV nacional ha producido en el mes que acabamos de dejar atrás 2.447 gigavatios hora, dieciséis puntos más que el año pasado (+16%). Si a esa producción le sumamos la de la termosolar, la otra tecnología que genera a partir del astro rey, nos encontramos con que en el *mix* eléctrico peninsular el Sol de febrero ha inyectado hasta el 12,5% de toda la electricidad (en el mes de febrero, que es uno de los meses en los que más cortos son los días). En total, más del sesenta por ciento de la electricidad producida en la península en febrero ha salido de fuentes renovables (61,65%). Y encima, exportando. ■



El Gobierno recupera la Comisión Nacional de la Energía

El Consejo de Ministros acaba de dar luz verde al inicio de la tramitación legislativa para el restablecimiento de la Comisión Nacional de la Energía (CNE). El Gobierno propone en su anteproyecto de ley que la CNE añada a su tradicional condición de “regulador y supervisor” de la libre competencia y el correcto funcionamiento del mercado energético una nueva función: la de velar por la descarbonización de la economía española.

El Ejecutivo de coalición (Gobierno PSOE-Sumar) recupera así una entidad que ya operó –como regulador y supervisor– entre los años 1995 y 2013, cuando el Partido Popular la integró en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), con los demás reguladores sectoriales. El anteproyecto de ley ahora presentado prevé añadir a aquellas funciones la de velar por la descarbonización de la economía española. Según el Gobierno, la integración de la descarbonización entre los objetivos de la CNE se puede traducir, por ejemplo, en que a la hora de establecer la metodología de retribución de las redes eléctricas se incluyan incentivos para las distribuidoras que tramiten rápidamente los expedientes de conexión de nuevos puntos de recarga para vehículos eléctricos o nuevos sistemas de autoconsumo, o penalizaciones para las que mantengan plazos temporalmente dilatados (las principales compañías eléctricas han sido denunciadas por ponerle trabas al autoconsumo, y de hecho están siendo investigadas por la CNMC).

Además, el anteproyecto de ley propone también la creación del Fondo para la Gestión Económico-Financiera de las Liquidaciones del Sector Eléctrico y del Sector del Gas, para gestionar los ingresos y pagos correspondientes a las liquidaciones de peajes, cargos, cánones, precios y retribuciones reguladas de los sectores eléctrico y gasista, así como las transferencias previstas en los Presupuestos Generales del Estado para estos sectores.

La CNE se constituirá como entidad de derecho público de ámbito estatal, con personalidad jurídica propia y plena capacidad pública y privada, con funciones de carácter externo sobre sectores económicos o actividades determinadas, con autonomía orgánica y funcional, y plena independencia del Gobierno, de las Administraciones Públicas y del mercado. Asimismo, estará sometida al control parlamentario y judicial.

Además tendrá funciones de supervisión y control de los mercados eléctrico, de hidrocarburos líquidos, de gas natural, y de hidrógeno verde y otros gases renovables.

También ejercerá las funciones de inspección y sanción, así como de arbitraje, información, atención y tramitación de las reclamaciones planteadas por agentes y consumidores. Igualmente, liquidará los peajes, cargos, precios, cánones y retribuciones reguladas de los sectores a su cargo.

La entidad actuará como órgano consultivo en las materias de su ámbito de actuación; participará, mediante informe preceptivo y no vinculante, en el proceso de elaboración de normas que afecten a sus competencias y podrá participar en los procedimientos de elaboración de normas con rango de Ley y reglamentos, relativos a los mercados y sectores productivos cuando afecten de manera directa y principal al ejercicio de sus funciones.

La futura Comisión Nacional de Energía estará adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. ■

Más información

→ moncloa.gob.es

THEsmarter
EUROPE



JUN
19-21
2024

MESSE MÜNCHEN, ALEMANIA

La mayor alianza
de ferias del
sector energético
de Europa

inter
solar
connecting solar business | EUROPE

ees
critical energy storage

POWER
DRIVE
EUROPE

EMPOWER
EUROPE

- **El suministro de energía del mañana:** renovable, descentralizado y digital
- **Intersectorial:** soluciones energéticas interconectadas para electricidad, calefacción y movilidad
- **Motor del sector:** desde las últimas novedades del mercado o un extenso know-how hasta las mejoras prácticas
- **Punto de encuentro del sector:** más de 115.000 expertos en energía y más de 2.800 expositores en cuatro ferias simultáneas

Participe en las principales ferias y conferencias
sobre energía en The smarter E Europe

www.TheSmarterE.de



Pep Puig
Presidente de Eurosolar España
 > pep.puigboix@gmail.com

Han pasado 40 años

Hace 40 años se inauguró el primer aerogenerador moderno conectado a la red en Catalunya, diseñado y construido por la naciente cooperativa Ecotècnia, que había sido fundada en 1981 por un grupo de ingenieros con el objetivo de desarrollar tecnología que permitiera generar electricidad mediante el aprovechamiento de la fuerza del viento.

Fue el 10 de marzo de 1984, en Valldevià (municipio de Vilopriu, comarca del Baix Empordà, Girona). El acto oficial de puesta en marcha del aerogenerador bautizado como 12/15 (12 metros de diámetro y 15 kW de potencia) fue una celebración popular con una gran fiesta a la que asistieron unas quinientas personas.

Así se reflejó en el artículo publicado en *Windirections* (en la imagen), la revista de la asociación europea y británica de la energía eólica, que había honrado el proyecto colocando el aerogenerador en su portada.

Reproduzco y publico, por primera vez, las palabras que entonces pronuncié ante las personas que asistieron a la celebración:

“Si Ecotècnia ha realizado este proyecto, y sus nueve socios le han dedicado unos esfuerzos muy considerables, ha sido para allanar el camino que haga posible un aumento de la autonomía energética y tecnológica de las personas y de las comunidades locales en Catalunya.

El que este aerogenerador, entre otros, esté en pie ayudará a ridiculizar Ascó y Vandellòs. Si son necesarios 200 mil millones de pesetas para construir una central nuclear de 900 MWe, este aerogenerador puede ser construido por tres millones y medio de pesetas, lo que significa el mismo coste por kW instalado. Al ritmo que actualmente se instalan aerogeneradores en California, solo se necesitarían tres años para instalar una potencia equivalente a la nuclear de Ascó.

Es precisamente este tipo de tecnología la que ayudará a Catalunya a resolver sus problemas energéticos. Un aerogenerador como este produce cada año la energía equivalente a 100 barriles de petróleo (48.000 kWh/año). Cincuenta y cinco mil aerogeneradores de este tamaño ahorrarían casi 6 millones de barriles de petróleo cada año. Estas máquinas solamente ocuparían el 2% de la superficie de Catalunya (generalmente en zonas montañosas y poco pobladas actualmente) y podrían producir el 16% de la electricidad generada en Catalunya.

Un aerogenerador de estas características pesa un poco más y es menos complicado de fabricar que un automóvil, y los requerimientos en materiales y trabajo para la implementación de un programa de producción de aerogeneradores a gran escala sería solo una pequeña fracción de los requerimientos de la industria automovilística. Una industria del 1% del tamaño de la del automóvil tardaría pocos años en construir e instalar aerogeneradores que permitirían reducir considerablemente nuestras importaciones de petróleo.

Estas razones y la posibilidad de aprovechamiento descentralizado de los recursos energéticos locales deberían contribuir a abrir los ojos a todos aquellos que, como una cosa “natural” o un producto del “progreso”, delegan las funciones de producción de energía en manos de pocos grupos, muy centralizados y ajenos a los intereses de las comunidades locales.

Actualmente estas comunidades redescubren que, con las fuentes de energía renovables y dispersas, entre ellas la fuerza del viento, pueden ser ellas mismas las productoras de la energía que necesitan. Ya existen municipios que han tomado esta iniciativa: en la ciudad de Livingston, estado de Montana (Estados Unidos), funciona desde el año 1982 la primera planta eólica municipal, formada por aerogeneradores de 25 kW. No queda muy lejos el día en que las nucleares quedarán eclipsadas por los aerogeneradores”.

A día de hoy, con 1.345 parques eólicos en 830 municipios, y una potencia eólica de más de 30.000 MW, generando 61.069 GWh (año 2023), se ha hecho realidad el pronóstico que realicé entonces.

Queda, no obstante, un agujero negro en el desarrollo eólico materializado en las últimas décadas: la falta de participación popular en los proyectos eólicos realizados hasta hoy. Continúa habiendo un único proyecto eólico comunitario y ciudadano realizado en el país, proyecto que empezó a generar electricidad eólica la primavera de 2018 en Pujalt (Alta Anoia, Barcelona). ¿Cuándo veremos nacer cientos de flores como la que floreció hace ahora exactamente 6 años?



Volume IV, No. 1

JULY 1984



SPANISH WIND TURBINE INAUGURATED

A 12m diameter turbine of Spanish design and manufacture now producing electricity in Catalonia.

European News reports specifications of this machine.

IN THIS ISSUE

M.A.N. gives specifications of new 60m diameter 1.2 MW turbine for Helgoland Cape Verde wind projects described in Developing World feature Australian manufacturer designs and makes 60 kW turbine European News updates readers on acceleration of French Wind Energy programme, Belgium's wind energy test site, progress with WTS 3 and Kamewa 2MW turbines in Sweden, new Dutch 13.3 m diameter turbine, wind energy in the Greek Islands, and Italian wind energy programme U.K. to have small wind turbine test site U.K. manufacturers obtain overseas sales for turbines Vertical axis wind turbine under construction at Carmarthen Bay in Wales U.K. Energy Act seminar proceedings available A Scottish island relies on wind power.



JUNIO DE 2024

Vamos a revolucionar el autoconsumo fotovoltaico residencial.

Prepárate.

Si eres instalador y te interesa proporcionar a tus clientes la mejor solución de autoconsumo residencial en España, únete a nosotros.
¿Te lo vas a perder?

917 236 854

info.spain@solarwatt.com



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

Renovables del presente

Los sistemas de ayuda a las renovables que los sucesivos gobiernos desde la década de los dos mil promovieron, han resultado del todo eficaces para el desarrollo de una industria que persigue proporcionar a los europeos acceso a la energía limpia, barata y abundante.

La energía, si bien no es ajena a los vaivenes de la economía, muestra una clara tendencia a la baja en los próximos años y así lo demuestra la cotización del mercado de futuros para los dos o tres próximos años.

Esto se ha dado gracias a los estímulos del pasado, a la capacidad de los operadores del sistema de integrar gran cantidad de generación renovable con sus particularidades y al interés por el capital para conseguir el doble objetivo de obtener rentabilidad y hacer algo bueno por el planeta. No olvi-

demos al actual gobierno que ha planteado unos ambiciosos objetivos de renovables que han señalado la dirección de la inversión privada que, repito, consigue un doble propósito.

La tendencia, si sumamos generación conectada a red al desarrollo del autoconsumo, nos permite vislumbrar el éxito en términos de descarbonización, reducción de la dependencia energética y competitividad en términos de coste energético. La senda parece la correcta, pero fuera de las bondades del Excel, debemos tomar conciencia de los problemas que afrontará el sector en el corto plazo.

No existe promotor de proyectos hoy en día que no piense en evitar los vertidos de energía de sus plantas de generación, recurriendo a las baterías. Tampoco es algo ajeno a los productores que ya llevan años en el mercado. Han quedado atrás los años en los que las renovables tenían prioridad de despacho y también aquellos en los que existían los pagos por capacidad que permitieron el despliegue de 26.000 MW de ciclos combinados de gas. El sistema eléctrico es dinámico y algunas cosas como la prioridad parecen hoy una entelequia, mientras que los conceptos como pagos por capacidad permitirán sacar partido a la energía almacenada para evitar los vertidos en los mercados de regulación del sistema.

Nos encarrilamos hacia un mercado eléctrico en el que podrá darse una verdadera neutralidad tecnológica, que vendrá determinada por la respuesta que podamos dar al operador del sistema en términos de seguridad de suministro y una respuesta óptima al operador del mercado en términos económicos. En esto, las renovables somos imbatibles.

El almacenamiento *stand alone* y la hibridación con renovables permitirán a los generadores almacenar y modular su exportación de energía las 24 horas del día los siete días de la semana con independencia de la disponibilidad de recurso y así se abre la necesidad de operación de los activos de una manera completamente distinta a la habitual en tecnologías como la fotovoltaica, acostumbrada a trabajar en el mejor sentido, de sol a sol.

Surgirá la figura del *optimizer* importada del Reino Unido, donde existe ya una implantación relevante del almacenamiento. Con toda seguridad la experiencia británica y sus mejores prácticas servirán como modelo de desarrollo en nuestro país y los agentes de mercado que aplicamos una mayor inteligencia a la gestión de la energía, partiremos con ventaja para el desarrollo de esta nueva figura.

Tecnológicamente parece un reto alcanzable la integración de gran cantidad de renovables en nuestro sistema eléctrico, pero es urgente estimular la llegada de nueva industria, centros de procesamiento de datos y electrificación de los sectores difusos. Parece obvio pero hay que recordarlo y, como siempre, esperamos poder contar con una estabilidad regulatoria que anime a la industria a localizarse en nuestro país. El sol, nuestro preciado y abundante recurso, nos debe impulsar para reindustrializarnos y diversificar nuestros ingresos, tan dependientes del sector terciario en los últimos años.

La demanda de energía en 2023 se situó en niveles de 2003 por la deslocalización industrial. Y con la mirada puesta en 2030 tendremos que volar literalmente para coger un nuevo impulso. El reto está servido.

El sol, nuestro preciado y abundante recurso, nos debe impulsar para reindustrializarnos y diversificar nuestros ingresos, tan dependientes del sector terciario en los últimos años

Las renovables españolas ganan en precio a la nuclear

Más del 60% de la electricidad en la España peninsular es ya renovable. Lo ha sido en este mes de febrero que acabamos de dejar atrás, según los datos que ha publicado hoy el operador del sistema, Red Eléctrica (es más: la tendencia inequívoca es in crescendo, habida cuenta de que cada vez es más la potencia de generación eólica y fotovoltaica instalada en territorio español y habida cuenta, además, de toda la potencia REN que viene de camino). Y, simultáneamente, hoy, más del 60% de la electricidad que produce Francia es nuclear. Según el operador del sistema eléctrico francés y homólogo de REE, Réseau de Transport d'Électricité, el parque nuclear galo (más de medio centenar de centrales nucleares) produjo el año pasado el 64,7% de la electricidad del país, y ha producido este año (en enero) el 65,03% (el dato de febrero aún no ha sido publicado, pero será muy similar). Eso, en lo que se refiere a la generación: más de 60 REN en España. Más de 60 Nuclear en Francia.

¿En cuanto al precio? 41,26 euros de media en febrero para el megavatio hora en el mercado mayorista de España. 53,06 en Francia, es decir, que la electricidad (muy renovable) española ha salido en febrero un 28,6% más barata que la electricidad (muy nuclear) francesa. El dato del precio aparece en el último Barómetro Energético de la Asociación de Empresas con Gran consumo de Energía (AEGE), en la que están integradas compañías multinacionales como Alcoa, Acerinox o ArcelorMittal. El Barómetro AEGE da más datos. El precio medio del megavatio hora en el mercado mayorista diario español del mes de febrero ha estado también por debajo del precio medio en Alemania (-32,6%). Con respecto a enero de 2024 en España, el precio medio de febrero ha caído más de cuarenta puntos (-44,1%).

■ **Más información:**
→ aege.es



TBB POWER
EASY POWER, EASY LIFE



Riio Sun II
Nuevo Inversor
multifunción
todo en uno.

Soluciones completas

Escenarios de aplicación:



Sistema Backup con ESS
2kVA-72kVA



Sistemas aislados con ESS
2kW-135kW



Híbrido residencial ESS
6kW-45kW



Comercial e industrial
33kW-330kW



Mini Redes
33kW-330kW

Distribuidor exclusivo en España

Bornay

P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n
03420 Castalla / Alicante
Tel. 965 560 025
bornay@bornay.com
www.bornay.com





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

Petroleras, morir matando

Hay noticias que se nos deberían atragantar y movilizar-nos a la acción inmediata. Febrero nos dejó la preocupante noticia de que hemos superado por primera vez un aumento de temperatura global anual en 1,5°C (dato puntual) y con un terrible balance 2023 de datos récord de olas de calor, pérdidas de cosechas, inundaciones, incendios, deshielos, migraciones climáticas, crisis energéticas, inflación, etcétera. No es casual que febrero haya sido también el mes en el que se han presentado los multimillonarios beneficios anuales de petroleras, gasistas y eléctricas. Obviamente otra vez a costa de las personas y el planeta: se calculan en 5 millones las muertes anuales causadas por los combustibles fósiles en todo el planeta, mientras que ya hemos sobrepasado 6 de los 9 límites planetarios. A su vez, los combustibles fósiles recibieron 123.000 millones de euros en subvenciones en 2022.

Aquí, Repsol –la empresa española con mayor responsabilidad en el cambio climático en 2022– acaba de anunciar 3.168 millones de euros de be-

neficios, mientras su consejero delegado, que recibe un salario de cuatro millones de euros, reafirmó su compromiso por mantener la misma estrategia que hasta ahora para hacer una transición inteligente y rentable. ¿Para quién?

Afortunadamente, por fin existe y es visible un debate en torno al abandono de los combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón). Un debate al que sin duda ha contribuido el acuerdo de la última cumbre mundial del clima (CoP28), donde, aunque el enredo semántico pareciera repartir juego para todas, el único relato ganador que importa es que por primera vez se nombra e incluye el abandono (transition away) de los combustibles fósiles de acuerdo con las indicaciones de la ciencia. Así que, a partir de ahora y de manera oficial, los combustibles fósiles solo son muertos vivientes.

Llegados a este punto del sumario deberíamos como sociedad empezar a llamar a las cosas por su nombre. Greenpeace Holanda, en su informe Fossil Fuel Crime File deja al descubierto la criminalidad de la industria de los combustibles fósiles, al señalar un inventario condenatorio de delitos penales, civiles y administrativos probados o cometidos.

Así que, una vez descubierto el pastel, nadie debería confundirse ya, ni dejarse culpabilizar por la adicción al petróleo a la que nos tienen sometidos. Aunque la poderosa mafia no quiera renunciar a su estatus y codicia y saque toda su artillería, como sociedad debemos desenmascararla, exigirle rendición de cuentas, y no permitir que nos engañe con manipulados discursos de salvación, ni con nuevas distracciones tramposas de productos insostenibles, llámense biofuels, capturas y almacenamiento de carbono, plantaciones o nuevas drogas avanzadas, como el hidrógeno multicolor, para perpetuar la misma enfermedad y los mismos crímenes. Tampoco con su operación de lavado verde con productos renovables sin abandonar los combustibles fósiles.

Al igual que las drogas, los combustibles fósiles también matan; pero siempre se puede salir, aunque cueste. Debemos ser implacables y exigir a nuestros políticos valentía y ambición climática para poner fin a su reinado e impulsar soluciones sostenibles y justas, sin ceder a su presión, lobby y chantajes.

Nos sobran las soluciones y las alternativas, no para volver a las cavernas, como se jactan los petroleros, sino para construir otros estilos de vida más sanos y prósperos, compatibles con los límites planetarios, tal como exige la ciencia una y otra vez. Y lejos de “rentabilidades e inteligencias” particulares, estos ocurrirán gracias a las renovables (respetuosas con las personas y la biodiversidad), la suficiencia, la eficiencia y la circularidad.

Al igual que
 las drogas, los
 combustibles fósiles
 también matan; pero
 siempre se puede salir,
 aunque cueste

La eólica le gana al gas por primera vez en la UE

La generación de electricidad eólica ha crecido en la Unión Europea en 2023 más de trece puntos (+13%), lo que ha supuesto que, por primera vez en la historia de la Unión Europea, el viento haya generado más electricidad que el gas en un año. Los números, que repasa en su último balance anual –*European Electricity Review 2024*– el prestigioso laboratorio de ideas Ember, han quedado concretamente así: 475 teravatios hora generados en los parques eólicos europeos (el equivalente a la demanda eléctrica total de Francia); frente a los 452 TWh salidos de centrales térmicas que queman gas natural para producir electricidad.

Menos de un tercio de la electricidad generada en la UE ha salido de centrales térmicas (carbón, gas), mientras que las energías renovables han alcanzado una cuota (máximo histórico) del 44% (primera vez que superan la cota del 40). Eólica y fotovoltaica han seguido creciendo además en varias otras magnitudes. Entre ambas han generado hasta el 27% de toda la electricidad UE en 2023 (nunca antes habían alcanzado un porcentaje tan elevado) y, por otro lado, han registrado así mismo las mayores adiciones anuales de capacidad de generación de su historia (han fijado nuevo récord de “potencia de generación instalada anual” tanto la una como la otra).

Todo ello, en cuanto a la oferta. En el otro plato de la balanza, el de la demanda, los números son muy distintos. Según el informe–balance anual de Ember, la demanda de energía eléctrica ha caído casi cien teravatios hora (-94 TWh), lo que supone un descenso de casi tres puntos y medio (-3,4%) sobre la demanda registrada el año anterior (2022). La caída es mayor todavía (-6,4%) si la referencia es 2021, año previo al estallido de la guerra en Ucrania (-186 TWh).

Más información:

→ ember-climate.org



AVANZANDO JUNTOS HACIA UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE

Con nuestra presencia en toda la cadena de valor de la energía, producimos electricidad procedente de **fuentes renovables** que ayudan a **descarbonizar** el mix energético



The ENGIE logo, consisting of a white curved line above the word 'ENGIE' in a bold, white, sans-serif font.



¡Síguenos en **ENGIE España!**

www.engie.es



Ana Barreira
Directora y fundadora del Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA)
→ iidma@iidma.org



Marta Vicioso
Abogada ambiental en IIDMA
→ iidma@iidma.org

Zonas ZAR: el reto administrativo del tsunami renovable

La revisión de la Directiva sobre Fuentes de Energía Renovable, conocida como RED III (DER III), realizada para alcanzar el objetivo 55% (Fit for 55%), y cuya ambición aumentó como respuesta a la invasión de Ucrania con Repower EU, impone a la Unión Europea desplegar las energías renovables de forma tal que permita alcanzar el nuevo objetivo en materia de renovables (al menos un 42,5% de producción renovable en 2030). Sin duda, esto contribuirá a triplicar globalmente la capacidad de energía renovable como pide el primer Balance

Mundial adoptado en la CoP28 de Dubái.

Un elemento esencial para lograr el objetivo 42,5 consiste en simplificar y agilizar los procedimientos de autorización de los proyectos de renovables, eliminando la carga administrativa innecesaria. No obstante, esto no puede realizarse en detrimento de la integridad ambiental y territorial. Para ello, los Estados miembros deberán realizar un plan (o varios planes, si se realizan por tecnología) que identifiquen las zonas más adecuadas para acoger el tsunami renovable.

Estas se denominan zonas de aceleración renovable (ZAR): zonas terrestres, de aguas interiores y marinas suficientemente homogéneas en las que no se prevea que el despliegue de uno o varios tipos de fuentes de energía renovable vaya a tener un impacto ambiental significativo debido a que son superficies dónde previamente ya se ha producido una intervención humana, es decir, de carácter artificial o construido, como tejados de edificios, minas, explotaciones agrícolas y zonas industriales, entre otras.

Estas ZAR formarán parte de la cartografía, coordinada con las autoridades locales y autonómicas, que debe llevarse a cabo para la instalación de plantas renovables e infraestructuras de evacuación, como la red y las instalaciones de almacenamiento para alcanzar en 2030 los objetivos renovables previstos en la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (Pniec).

No obstante, la Comisión Europea, en su evaluación del borrador de actualización del Pniec de España, ha señalado que (1) este no incluye el mapa de las áreas necesarias para conseguir la contribución nacional al nuevo objetivo de renovables, ni la designación de las ZAR, ni las zonas de infraestructura necesarias y que (2) dicho borrador no ha evaluado el cumplimiento con los requisitos relativos a los plazos de autorización que requiere otorgar las autorizaciones para proyectos renovables en dos años.

El plan o planes que identifiquen las ZAR deberán ser sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y, si es probable que tengan un impacto significativo en espacios Natura 2000, a la evaluación adecuada que exige la Directiva Hábitats. Esto permitirá acelerar la tramitación de los proyectos renovables que se ubiquen en esas zonas puesto que no tendrán que someterse a evaluación de impacto ambiental (EIA).

En España ya se introdujeron medidas para acelerar el despliegue de renovables tras la invasión de Ucrania que, precisamente, evitaban que determinados proyectos se sometieran a EIA. Pero esa zonificación ambiental no se corresponde con las ZAR, ni se incluyeron en un plan sometido previamente a EAE. No obstante, es cierto que, para la selección de las Zonas ZAR, se excluirán los territorios bajo regímenes de protección ambiental y se utilizarán herramientas adecuadas, como los mapas de sensibilidad de la vida silvestre.

No cabe duda de que la transposición de estas exigencias normativas va a demandar un esfuerzo considerable por parte de la administración española, no sólo por el límite temporal tan ajustado que se impone (al tener que identificar las ZAR antes del 21 de febrero de 2026), sino también por la distribución competencial en materia de energía, medio ambiente y urbanismo. Lo cierto es que la nueva planificación deberá tener en cuenta aspectos relacionados con la protección de la biodiversidad o la ocupación del suelo, entre otros, que podrían generar conflictos competenciales si no se prioriza la coordinación estrecha entre los tres niveles de la Administración Pública española.

30 millones de euros para promover el empleo verde

La Fundación Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) acaba de anunciar el lanzamiento, en el marco de su Programa Empleaverde+, de una convocatoria de subvenciones para “proyectos de capacitación orientados a facilitar el acceso al mercado laboral y a fomentar el reciclaje profesional y el emprendimiento”. La convocatoria, dotada con un presupuesto de hasta 30 millones de euros, apoyará proyectos que den respuesta a los “retos y oportunidades” vinculados a la transición ecológica detectados en el estudio “Empleo y Transición Ecológica. Yacimientos de empleo, transformación laboral y retos formativos en los sectores relacionados con el cambio climático y la biodiversidad en España”, estudio que identifica las oportunidades de empleo, las nuevas competencias y las capacidades técnicas y profesionales necesarias para impulsar la transición ecológica.

Los proyectos que quieran optar a las subvenciones deberán girar en torno a la producción de energía renovable, la rehabilitación energética de edificios (y eficiencia energética), la construcción de viviendas de bajo consumo, los medios de transporte electrificados, la renaturalización urbana, las emergencias climáticas (protección y respuesta frente a eventos extremos), el turismo de naturaleza sostenible, las explotaciones agropecuarias sostenibles, la pesca y acuicultura sostenibles, la gestión forestal sostenible y la economía circular (prevención, gestión y transformación de residuos), entre otros.

Más información
→ fundacion-biodiversidad.es

Un elemento esencial para lograr el objetivo 42,5 consiste en simplificar y agilizar los procedimientos de autorización de los proyectos de renovables, eliminando la carga administrativa innecesaria



La transición energética de España debe ser hecha con renovables *made in Spain*

Es el objetivo que se ha fijado el Gobierno: que sean fábricas españolas las que produzcan las placas solares de los parques fotovoltaicos o los aerogeneradores de los parques eólicos que instalemos aquí. Con ese fin, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico acaba de abrir a información pública el proyecto de una primera convocatoria de subvenciones “a la fabricación de equipos necesarios para la transición a una economía de cero emisiones netas”, convocatoria que podrá asignar hasta más de 750 millones de euros, “en función de las necesidades identificadas durante el proceso de información pública”. Dotadas con fondos de la Adenda al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), esta primera convocatoria de ayudas incentivará la producción de equipamiento y componentes esenciales de “turbinas eólicas, paneles fotovoltaicos, baterías, bombas de calor y electrolizadores”. En próximas convocatorias –adelanta el Ministerio– se podrá

fomentar otros ámbitos y otras cadenas de valor.

Las ayudas se enmarcan en el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica de Energías Renovables, Hidrógeno y Almacenamiento (forman parte de un paquete de 1.000 millones destinado a fomentar la cadena de valor) y tienen como objetivo último “reforzar la autonomía industrial estratégica española, la seguridad energética nacional y el proceso de descarbonización”, lo que se encuentra –destacan desde el Ministerio– en línea con las políticas definidas por la UE. “Consideramos –ha explicado la ministra del ramo, Teresa Ribera– que no solamente basta con cambiar el color de las moléculas o los electrones; las industrias que hay detrás, los servicios que hay detrás, son, precisamente, la gran oportunidad para reindustrializar y modernizar nuestro tejido productivo. Por eso queremos que la atención a la cadena de valor industrial esté presente en el proceso de cambio, por eso queremos dedicar más de 750 millones de euros a este programa,

de tal manera que los bienes de equipo que nos permitan llegar a buen puerto sean fabricados en España”.

El Ministerio tendrá en cuenta distintos criterios a la hora de seleccionar a los beneficiarios de las ayudas. Así, priorizará, entre otros, proyectos que den mayor respuesta a las vulnerabilidades existentes en la cadena de valor; proyectos que atiendan a lo social (generación de empleo, actividad en el territorio); y proyectos en los que destaque la minimización de la huella de carbono y la maximización del uso de energías renovables en los centros de producción. Además, y, “en línea con el marco temporal de ayudas de Estado autorizado por la Comisión Europea”, esta primera convocatoria para cadena de valor subvencionará proyectos enfocados a impulsar la innovación y el conocimiento. Serán susceptibles de ayuda tanto la creación de establecimientos industriales para una nueva actividad de fabricación como las ampliaciones de la capacidad productiva instalada en centros que ya estén en funcionamiento. ■

MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT

REM PLUS



International Master 4 Universities + 50 Companies



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

Apply Now

master-remplus.eu

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

■ Iberdrola hibridará en el Sil su bombeo hidroeléctrico con una batería de 5 megas

La compañía acaba de anunciar que dispone ya de todas las autorizaciones previas para la “mejora y optimización” de la central de acumulación por bombeo de Santiago Sil-Xares. El proyecto consiste concretamente en la instalación de un arrancador estático y una batería de cinco megavatios hora (5 MWh) “que permitirá flexibilizar el acoplamiento a la red de los grupos reversibles de bombeo existentes”. Iberdrola quiere mejorar así la gestión del Bombeo Hidroeléctrico de la Central de Santiago Sil-Xares, de casi 3.000 MWh de capacidad de almacenamiento.

La central hidroeléctrica de Sil-Xares produce una media de 100 GWh al año, se encuentra ubicada en el término municipal de Vilamartín de Valdeorras (Orense) y entró en funcionamiento en 1969. Sil-Xares cuenta con cuatro grupos hidroeléctricos: dos de ellos, de tipología fluyente, y denominados Santiago Sil, con una potencia de catorce megavatios (14 MW) y un caudal de 160 metros cúbicos por segundo, y otros dos, de tipo Francis Reversible, con capacidad de acumulación por bombeo (Santiago Xares) de cincuenta megavatios de potencia (50 MW) y un caudal de 18 metros cúbicos por segundo.

Según Iberdrola, este proyecto permitirá acoplar a la red “de forma más rápida y flexible” el actual bombeo hidroeléctrico entre los ríos Sil y Xares, que presenta un desnivel de 230 metros, tiene 50 MW de potencia y una capacidad de almacenamiento hidroeléctrico de casi tres gigavatios hora (3.000 MWh).

La compañía que preside José Ignacio Sánchez Galán tiene ahora mismo más de 3.000 MW de potencia en bombeos (más del 50% del total de España) y asegura está promoviendo “nuevas instalaciones de acumulación” en Galicia, como Conso II (1.800 MW). Además, está ultimando las obras al norte de Oporto (Por-

tugal) del Complejo Hidroeléctrico de Tâmega (bombeo también), que ha demandado una inversión total de más de 1.500 millones de euros, cuenta con una capacidad instalada de 1.158 megavatios y oferta una reserva de energía de 40 millones de kilovatios hora. La compañía considera las instalaciones de acumulación por bombeo, que denomina gigabaterías, “imprescindibles para avanzar en la descarbonización del sistema eléctrico”, pues permiten “la integración de las energías renovables no gestionables”.

MÁS BENEFICIO QUE NUNCA

Por otro lado, Iberdrola acaba de presentar su cuenta de Resultados 2023, balance en el que recoge un beneficio neto (el mayor de toda su historia) de 4.803 millones de euros (+10,7% con respecto al ejercicio anterior, cuando firmó 4.339 millones). No es ese el único número top registrado por la compañía en este último balance anual. El guarismo relativo a las inversiones también es el mayor de toda su historia. Porque Iberdrola ha invertido en el ejercicio 2023 más que nunca antes en un año: hasta los 11.382 millones de euros (+6%). Eso sí, el grueso de todas esas inversiones (más de 9.000 millones de euros) ha ido a parar al extranjero.

De los 11.000 millones invertidos, 5.000 lo han sido en energías limpias. Así, la compañía ha cerrado 2023 con 42.187 megavatios de potencia de generación renovable en todo el mundo. Eso sí, puertas adentro, en España, Iberdrola ha producido en 2023, en sus centrales nucleares, más del doble de electricidad (23.784 gigavatios hora) que en sus parques eólicos (que solo han generado 10.726).

Además, a escala global, la compañía, cuyo principal accionista es el fondo soberano de Catar (Qatar Investment Authority), produce también más electricidad sucia, en centrales térmicas que queman gas natural (Catar es uno de los principales productores de gas natural del mundo), que en sus parques eólicos.

Según los datos facilitados por la propia compañía, Iberdrola ha producido en todo el mundo en 2023 en sus centrales de ciclo combinado (que queman gas natural, luego emiten CO₂) más de 17.000 gigavatios hora de energía eléctrica, mientras que sus parques eólicos han generado en el mismo lapso (2023) 13.500.

Más información

→ iberdrola.es

■ La gigafactoría de baterías Envision Cáceres, lista para despegar

El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, se ha reunido este pasado 28 de febrero con el CEO de Envision Group y presidente ejecutivo de AESC, Lei Zhang, que ha confirmado al mandatario español que la compañía asiática tiene previsto comenzar a construir la gigafactoría de baterías para vehículos eléctricos de Navalmoral de la Mata antes de verano. “El presidente de Envision Group, Lei Zhang, me ha comunicado que su construcción arrancará este primer semestre”, ha indicado Sánchez a través de su perfil de la red social X (antes Twitter). El proyecto podría suponer la creación de 3.000 puestos de trabajo directos. Al encuentro también ha asistido el ministro de Industria y Turismo, Jordi Hereu. La delegación china se ha encontrado así mismo (el día 29) con la presidenta de la Junta de Extremadura, María Guardiola.

La gigafactoría de Navalmoral de la Mata (Cáceres) podría alcanzar una capacidad inicial de producción de 10 gigavatios hora. La fábrica operará con electricidad suministrada por un parque solar fotovoltaico próximo de Acciona. La compañía asiática Envision ha sido una de las beneficiarias de la sección A de la segunda edición del Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (perte) del Vehículo Eléctrico, con un total de 300 millones de euros en ayudas, de los que 200 millones de euros corresponden a subvenciones y los restantes 100 millones, a préstamos.

Este proyecto necesitará para comenzar a operar, a operar, lo que en principio está previsto suceda a partir de agosto de 2025, alrededor de 800 técnicos especializados en diferentes áreas de formación profesional, tales como mecatrónica industrial, automatización y robótica industrial, sistemas electrotécnicos y automatizados, además de programación de la producción en fabricación mecánica.

Más información

→ moncloa.gob.es





HJT CHOOSE RISEN ENERGY

Higher Return, Lower Carbon Emission

CFP < **376.5kg eq CO₂/kWh**



CONTACT US



w w w . r i s e n e n e r g y . c o m



Bruno Gerlic

PredictLand AI

“La IA va a redefinir drásticamente la competitividad de las empresas del sector de las renovables”

La Inteligencia Artificial (IA) ayuda a mejorar ventas y experiencias en todos los rincones de la empresa, con muchas aplicaciones de impacto en las energías renovables, la eficiencia y la transición energética, en general. Aún así, no está exenta de desafíos empresariales, sociales y medioambientales, como nos explica Bruno Gerlic, quien tras una trayectoria de 15 años en el sector de las energías renovables y los mercados energéticos, es ahora el Chief Revenue Officer de la consultora de IA para Negocios PredictLand AI.

Pepa Mosquera

■ Llevamos un año con Inteligencia Artificial (IA) por todas partes. En titulares, en el móvil, en anuncios ...

■ Efectivamente, 2023 y estas primeras semanas de 2024 han sido increíbles, noticia tras noticia, y solo es el principio. El genio de la IA ha salido de su lámpara, sin intención alguna de volver a la oscuridad. De hecho, la consultora internacional McKinsey cifra los aportes de la IA entre 17 y 25 millones de millones de euros en los próximos años.

De momento, con 100 millones de usuarios en solo dos meses, la salida de ChatGPT, así como de apps de generación de imágenes como Dall-E o MidJourney, han supuesto un año de democratización de la IA en todos los sectores de la sociedad. Y las nuevas capacidades de computación han disparado la necesidad de nuevas y espectaculares funcionalidades. Pero la IA no es nueva, lleva años aplicándose en industrias y negocios. GoogleMaps, servicios meteorológicos, mercados financieros, tu buscador de internet o la plataforma Netflix son sólo algunos ejemplos.

Ahora entramos en fase de aceleración y es importante para las empresas no quedarse atrás. La IA se utiliza para mejorar ventas, eficiencias operacionales, experiencias usuarias y productividad personal. De hecho, se suele decir, y no puedo estar más de acuerdo, que la IA es la nueva electricidad. Y esta misma versatilidad, la podemos llevar a todos los rincones de las organizaciones.

■ ¿Cómo funciona realmente la IA, especialmente desde una perspectiva empresarial?

■ Al principio de todo, están los datos. Las IAs son algoritmos que trabajan aprendiendo de datos, sin instrucciones, para identificar patrones y correlaciones entre estos datos, y realizar una predicción. ChatGPT, de hecho, no hace más que predecir cual es la próxima palabra más probable en interesarte. Pero la IA no es una. Es un conjunto de técnicas, cada una con sus tecnologías, sus objetivos, sus retos y su grado de madurez.

Destacaré las tres principales de interés para el sector de las renovables y de la eficiencia:

- La IA predictiva, o analítica, también llamada Machine Learning, trabaja con datos tabulares, y números. Es una técnica muy madura. Realiza labores típicas de predicción (de

demanda, de fallos), de clasificación (de clientes, de documentos, de sentimientos), y de prescripción (igual que vuestro sistema de recomendación de Netflix).

- La IA generativa, cuyo mayor exponente es ChatGPT, ha aprendido de textos, imágenes y videos, para interactuar en lenguaje natural con los humanos. Este tipo de IA es perfecto como herramienta de productividad personal (el famoso “efecto ChatGPT”), pero a la hora de integrarla a los procesos de la compañía para realizar *chatbots* y generar nuevos contenidos o diseños de manera automática y fiable, todavía estamos en fase experimental.

- Un tercer tipo de IA es el conocido como Visión Artificial o Computer Vision. Esta IA, entrenada para reconocer imágenes, formas y movimientos, se utiliza para inspecciones de calidad, el control de procesos en tiempo real, la reposición de almacenes o la monitorización de la seguridad en plantas.

Como curiosidad, el concepto de coche autónomo, tan en boga actualmente, se basa, entre otras cosas, en la combinación de estas tres técnicas de IA (y unas cuantas más, que no detallo aquí).

■ ¿De qué manera puede beneficiar al sector de las renovables, de la eficiencia energética y de la sostenibilidad la IA? ¿En qué áreas de la empresa se pueden usar estas aplicaciones?

■ Los sectores industriales como el de las renovables trabajan con muchísimos datos (tanto internos como de terceros), procesos y materiales que implican a una cadena de suministro compleja, y con una cartera de clientes a veces muy atomizada. Son un territorio perfecto para sacar provecho de la IA, que supera ampliamente las limitaciones que tenemos los humanos para analizar datos y gestionar contenidos.

Empezando por los Mercados Energéticos, la IA predice producción, consumos, precios de la energía y otras condiciones de mercado con distintos horizontes temporales y escalas geográficas. Lo utilizan los operadores eléctricos para realizar ajustes del sistema, pero también cualquier empresa que necesite comprar o vender energía para optimizar sus transacciones.



En Fabricación, la IA se aplica a máquinas y procesos para mejorar la calidad, reducir costes energéticos y optimizar los recursos, o planificar cadenas de suministro y ordenes de fabricación basados en predicción de demanda. En Logística, Calidad y Mantenimiento, se usa para optimizar rutas, realizar tareas de mantenimiento predictivo, y detectar defectos o anomalías (microfisuras en palas de los aerogeneradores o suciedad de paneles fotovoltaicos, por ejemplo). En áreas de Marketing & Ventas, la IA permite predecir ventas y abandonos, hiper-personalizar contenidos comerciales y recomendar venta cruzada para un cliente. También se usan cada vez más chatbots y asistentes virtuales de atención al cliente, aunque con cierta cautela todavía.

Y no nos olvidemos de la Gestión Administrativa, donde la IA automatiza tareas habituales y repetitivas de clasificación y consulta de documentos internos (manuales, procedimientos, contratos...) y la gestión de tickets de soporte, partes, pedidos y reclamaciones. Esto es un apartado interesante: muy a menudo nos centramos en aplicar la IA primero en nuestro "core", cuando estas tareas de automatización administrativa generan eficiencias y ahorros de costes considerables.

Estos son sólo unos ejemplos en áreas claves de la empresa. Lo importante para las empresas es priorizar proyectos de impacto, teniendo en cuenta retorno, costes, tiempos. Como decía antes, cada proyecto requiere de ciertos datos y ciertas técnicas de IA, cada una con sus desafíos, riesgos y limitaciones.

■ Al escucharte, parece como si la IA fuera el Santo Grial. ¿Qué aporta la IA que no proporcionan los sistemas de gestión tradicionales?

■ Los sistemas tradicionales de gestión que tenemos en nuestras empresas son líneas de código, secuencias de instrucciones programadas, que se repiten incasablemente día tras día. No aprenden y no se adaptan a situaciones nuevas. En cambio, la IA se nutre de datos, sin instrucciones, para detectar patrones en estos datos, y extrapolarlos a nuevas situaciones. Cada día que pasa la IA se reentrena con nuevos datos para afinar su precisión. Tener un sistema que aprende de ti continuamente, esto es la gran novedad que nos proporciona la IA.

Esto permite, por ejemplo, responder consultas de un usuario sobre un manual de instrucciones o una ficha de producto nuevo. Algo impensable con un programa tradicional. Ahora bien, trabajar con datos no está exento de riesgos y limitaciones.

■ ¿Cuáles son esos riesgos?

■ En la IA predictiva, el sistema puede no llegar a reconocer los patrones de datos con precisión. Bien porque hay mucho "ruido" en los datos, o porque las situaciones nuevas difieren demasiado de las vistas en entrenamiento. Por ello, predecir precios del gas o del petróleo a largo plazo es un ejercicio casi imposible: situaciones como la pandemia de Covid-19 o la guerra en Ucrania y otros eventos geopolíticos son imprevisibles, únicos, y la IA no consigue aplicar patrones. En cambio, la predicción de precios de la electricidad o del gas a corto plazo funciona divinamente.

En la IA generativa los retos son otros. Si piensas en montar un chatbot de atención a clientes de tus productores de parques solares, por ejemplo, no querrás arriesgar satisfacción y reputación con un sistema que pueda tener respuestas descontroladas, indeseadas, y que no respondan adecuadamente a la consulta. Un chatbot requiere de modelos potentes de IA generativa, al estilo ChatGPT, para comprender y responder una consulta. Y ahí es cuando nos encontramos con problemáticas de seguridad y de privacidad del dato, de sesgos y de "alucinaciones" (es decir, cuando la IA se inventa respuestas). También tendremos que instruir al chatbot sobre nuestros procedimientos, cultura y productos.

Todo esto sigue en fase muy experimental. Cada semana surgen conceptos y productos que frenan a las empresas a hora de escalar soluciones. Aún así, hay que empezar a experimentar, porque los ahorros y las eficiencias por conseguir marcarán la diferencia con tus competidores para sobrevivir en un horizonte no muy lejano. Hablo de un par de años, no más.

■ Hablemos un poco más de la predicción de demanda. ¿Cómo se aplica este concepto en el sector de las renovables y de la eficiencia energética?

■ La predicción de demanda basada en IA es un concepto central que tiene muchas derivadas. Los agentes del sector, que se encargan de producir, transportar, distribuir y vender energía la utilizan para calibrar sistemas y optimizar procesos para maximizar ganancias con distintos horizontes temporales. Por ejemplo, en una planta de autoconsumo, la IA, alimentada por datos externos como precios y condiciones meteorológicas combinados con patrones de consumo, optimizará el sistema entre recarga e inyección a la red en tiempo real.

Por otra parte, la predicción de demanda de cualquier producto industrial suele venir acompañada de funciones esenciales para la gestión de la cadena de suministro: planificación de reposición de inventarios, selección de rutas y proveedores (muy a menudo internacionales) y automatización de ordenes de pedido. En el área comercial, la predicción de demanda se usa para hacer previsiones de ventas, simular escenarios dinámicos de precios, y proponer a clientes nuevas ofertas de producto, lo que se conoce como clustering de clientes para venta cruzada. La venta cruzada no es un concepto nuevo, pero la IA hiper segmenta a tus clientes para acertar en la recomendación de nuevos servicios o productos, o su reposición, más allá de lo que podría programar un departamento de Marketing.

Así, la IA puede ayudar a una empresa de servicios energéticos a realizar propuestas automáticas, pero personalizadas, de baterías, sistemas solares térmicos, certificaciones energéticas, asesoría en eficiencias, programas adicionales de monitorización, de servicios de limpieza y mantenimiento, etc. No todo vale para todos, y la IA es capaz de realizar una prescripción ajustada caso por caso.

■ Dices que el mantenimiento predictivo es otro aspecto en el que la IA puede ser de enorme ayuda. ¿Hasta qué punto es así?

■ Tradicionalmente, siempre ha existido el mantenimiento preventivo. Consiste, igual que para tu coche, en revisar



E N T R E V I S T A

periódicamente el rendimiento de la planta, o de una máquina específica, y de manera preventiva, proceder a recalibrar o cambiar ciertos componentes. Pero no es lo mismo un aerogenerador en el golfo de Vizcaya que otro en la llanura manchega. Variables ambientales, calidad de las materias primas y otras condiciones de operación inducen comportamientos y respuestas específicas.

La IA aprende a relacionar defectos y fallos con la configuración de la planta o de la máquina, lo que le permite anticipar eventos indeseados antes de que se produzcan. Los ahorros en materiales e intervenciones especializadas, así como la reducción de los tiempos de paradas y de los defectos de calidad son significativos tanto para fabricantes de componentes, como para propietarios de planta. Además, el mantenimiento predictivo puede tomar en cuenta procesos secundarios, que muy a menudo están debajo del radar de los operarios, a pesar de que también contribuyen a parones inesperados y costosos. Así las cosas, el mantenimiento predictivo es una pequeña revolución silenciosa que genera millones de ahorros al año en grandes empresas industriales.

■ **Todo esto de la IA parece muy abrumador. Muchas técnicas diferentes, cada una con sus tecnologías y retos, esto parece una revolución tecnológica en toda regla y puede asustar a los empresarios. Si tuvieras una sugerencia que dar a las empresas del sector renovable, ¿cual sería?**

■ Resumiendo, las técnicas de IA ayudan a hacer más y mejor, con menos. Mejores decisiones y experiencias, más ventas y eficiencias, menos costes y menos tiempos. Por todo ello, La IA no es una moda, es un cambio disruptivo que va a redefinir drásticamente la competitividad de las empresas del sector.

Para no quedarse atrás, mi recomendación sería contemplar tres horizontes. Lo más fácil, e inmediato, es incentivar a los empleados de la compañía para que utilicen a diario las herramientas de productividad, como ChatGPT, Google Gemini o Perplexity (análisis de mercados, producción de textos), Dall-E, Sora o Midjourney (producción de imágenes y vídeos para comunicación y marketing) o Microsoft Copilot (asistente de programas de Office). Y hay muchas más. Estas herramientas no requieren de instalación ni de integración. Con un poco de entrenamiento y un uso responsable, aumentan la productividad de todos los equipos de manera instantánea. Es como si reforzaras tus equipos con un par de becarios listos (pero becarios al fin y al cabo), que irán aprendiendo contigo.

En paralelo, las aplicaciones de IA predictiva ya están teniendo impacto positivo en las ventas y en los márgenes de las empresas, con un riesgo mínimo y trabajando “en casa” con tus datos. Son los proyectos por los que recomendamos empezar, para “subirse al tren” de la IA, adquirir conocimiento y cosechar primeros resultados tangibles. Finalmente, las aplicaciones empresariales basadas en IA generativa como chatbots y gestores documentales requieren trabajar con modelos de terceros, en evolución constante, y adaptarlos al contexto de nuestra empresa, gestionando ética, seguridad, recursos e integración.

Si eres una empresa con cierto tamaño donde tales aplicaciones pudieran suponer una clara ventaja, sugiero empezar a considerar cuanto antes proyectos internos donde experimentar. Pero mi mejor consejo, si me lo pides, sería en todo caso no empezar la casa por el tejado. Negocios lo primero, y la tecnología, lo segundo. Lo esencial es impactar en la cuenta de resultados. Si los directivos de una empresa comprenden lo que se traen entre manos, pueden valorar qué tipo de aplicaciones priorizar. Dos empresas que venden productos o servicios similares pueden tener objetivos y necesidades muy diferentes para consolidar su negocio. De hecho, impartimos formaciones 360° a ejecutivos de negocio, precisamente para ayudarles a cristalizar una hoja de ruta. Caso por caso, ¡no hay otra!

■ **La IA también preocupa. Consume mucha energía, tiene riesgos de fiabilidad, de sesgos, de seguridad y podría generar grandes pérdidas de empleo... ¿Que se está haciendo para proteger a los ciudadanos?**

■ Hay preocupaciones legítimas que surgen en varios frentes con estos modelos generativos como ChatGPT o Midjourney. Entrenar la versión 4 de ChatGPT supuso cuatro meses de ingesta (o ingestión) de casi todo internet. El consumo de energía fue de 5 GWh, equivalente al consumo de una ciudad de 600.000 habitantes (como Málaga o Zaragoza) durante el mismo periodo, lo que plantea problemas de sostenibilidad. Ahora mismo se está entrenando la versión 5, que se espera aún más potente, y muchas empresas tecnológicas se han lanzado a la carrera con aún más productos. Adicionalmente, cada consulta que hacemos al sistema genera también un consumo considerable de energía.

Es verdad que están apareciendo modelos de IA más frugales pero, de momento, el foco está en el comportamiento de los productos. Me temo que las cuestiones de consumo todavía quedan periféricas en estos momentos.

Luego están los problemas de sesgo (hacia ciertos colectivos, por su aprendizaje de Internet, también de lo malo) y la fiabilidad de las repuestas, a veces inventadas con aplomo, pero inventadas. Sobre todo, al ser modelos probabilísticos, no hay forma de conseguir dos veces la misma respuesta a la misma consulta. Todo esto puede ser un problema a la hora de prestar un servicio de atención al cliente o al ciudadano.

Varios estudios de consultoras y organismos internacionales como el FMI señalan también el riesgo de pérdidas de empleo por millones. Al igual que cuando aparecieron los PCs y más tarde Internet, la IA genera y generará nuevos puestos de trabajo, de hecho, el mercado de científicos de datos, los que trabajan la IA, está muy tensado. Pero es posible que el balance neto sea negativo en unos años.

Finalmente, está el propio uso de la IA. Se pretende potenciar su uso responsable para evitar la creación de situaciones complicadas, como la manipulación de mercados o de la opinión pública con *deepfakes*, la invasión de la privacidad en materia de seguridad ciudadana, y la creación de armas biológicas, por citar algunos usos reales (además de casos de filtración de datos confidenciales).

Ante estas inquietudes, se han implementado diversas medidas para proteger a los ciudadanos. Recientemente, la Unión Europea aprobó la Ley de IA, que busca regular el uso de esta tecnología. También el Reino Unido y los Estados Unidos han tomado ciertas iniciativas. Si bien supone un avance significativo, surge la interrogante sobre si esta regulación es suficiente.

■ **¿Y lo es?**

■ Es importante considerar que la legislación actual es un primer paso en la dirección correcta, pero es probable que se requieran ajustes y actualizaciones a medida que la tecnología y sus implicaciones evolucionen.

Entre las medidas adoptadas para proteger a los ciudadanos del impacto negativo de la IA se encuentran la implementación de estándares éticos y de seguridad, la promoción de la transparencia en el desarrollo y uso de algoritmos, así como el fomento de la participación ciudadana en el diseño de políticas relacionadas con la IA. Asimismo, se han propuesto iniciativas para fomentar la formación y recualificación de los trabajadores afectados por la automatización.

Desde luego, la tarea es inmensa pero necesaria, pues parece ser que no hay vuelta atrás.

Más información:

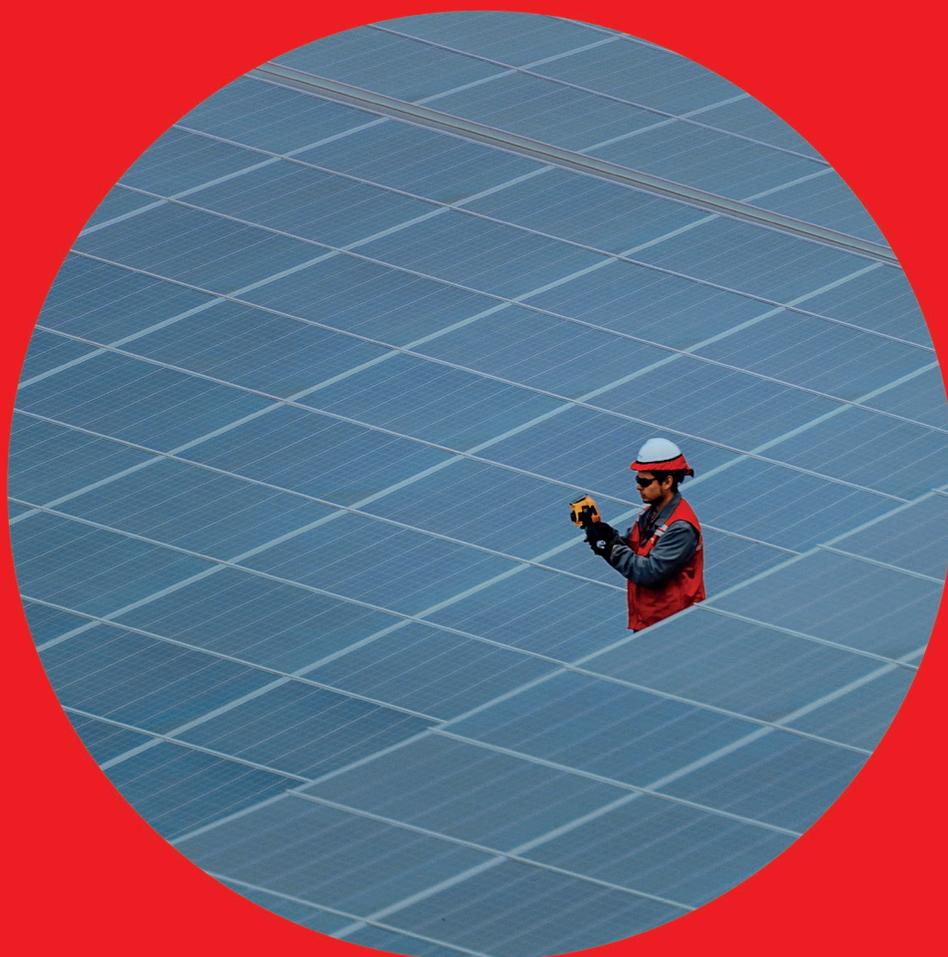
→ www.predictland.com



NUEVA ENERGÍA PARA UN PLANETA MEJOR

Únete a la mayor energética del mundo
sin legado fósil y acepta el reto de
contribuir a un planeta mejor.

TRABAJA EN ACCIONA ENERGÍA.



Inscríbete aquí





EÓLICA

WindEurope Bilbao, en la cresta de la ola

Bilbao se convierte este mes (22–24 de marzo) en la capital europea de la energía eólica. WindEurope, la patronal continental del sector, organiza allí, en colaboración con el Gobierno Vasco y la Asociación Empresarial Eólica de España, su gran evento anual, #WindEurope2024. Lo hace en la cresta de la ola, tras haber cerrado un año histórico. Porque en los doce meses de 2023 el sector ha instalado en Europa más potencia eólica que nunca antes en un año. Repasamos aquí los números clave de un ejercicio top (y las previsiones 2024–2030 que maneja WindEurope) y entrevistamos en exclusiva a continuación al director general de AEE, Juan Virgilio Márquez, voz impagable.

Antonio Barrero F.

La Unión Europea ha instalado en los doce meses de 2023 más potencia eólica que nunca antes en un año: 16,2 gigavatios (GW). El 79% de ese total, sobre tierra firme. El 21% restante, mar adentro. Más de un giga ha venido de la mano de la repotenciación de turbinas viejas. La locomotora eólica de la Unión Europea, Alemania, ha sido la primera de la clase, con casi 3,9 gigavatios instalados. La inversión en eólica marina ha pasado de 400 millones de euros en 2022 a... 30.000 en 2023.

La asociación europea del sector eólico, WindEurope, acaba de publicar esos y muchos otros datos en su Anuario 2023: “Wind energy in Europe: 2023 Statistics and the outlook for 2024–2030”, documento que, como su propio título adelanta, hace por una parte balance de la actividad sectorial en este último curso e incluye por otra además un jugoso análisis con vistas al Horizonte 2030.

La conclusión primera del mismo en todo caso no lanza campanas al vuelo. Antes al contrario: aunque este ha sido un gran año para la eólica europea –apuntan desde WindEurope–, la potencia instalada (esos 16 gigas nuevos) es sin embargo insuficiente para alcanzar el Objetivo 2030 que se ha fijado Bruselas.

■ ¿Y cuál es ese objetivo?

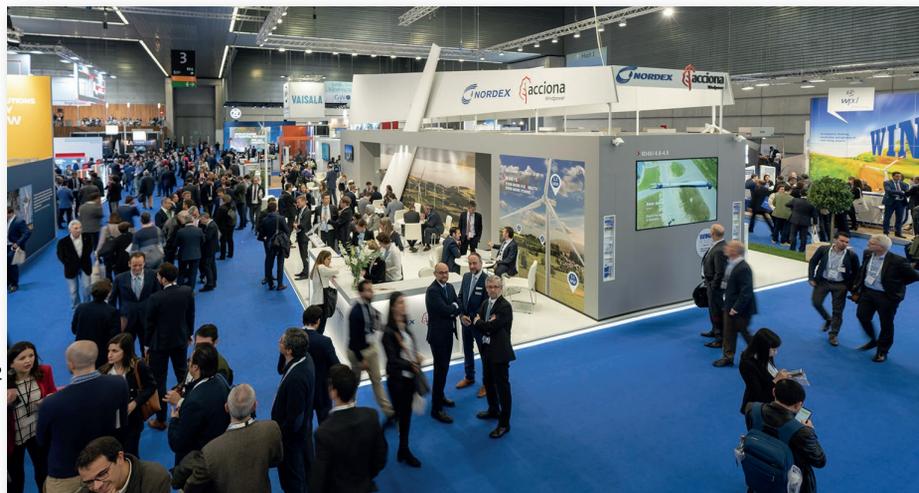
Pues que la cuota de renovables en el consumo energético total de la UE alcance el 42,5% en 2030. Para ello, la Unión Europea –estima la asociación– debería instalar 33 gigavatios de potencia eólica cada año entre 2024 y 2030, por lo que los 16 susodichos (los 16 conectados este último curso, año 2023) están muy–muy lejos de esa velocidad de crucero. WindEurope reconoce que la reciente implementación, por parte de Bruselas, de medidas que agilizan los procesos

administrativos de autorización de parques está acelerando ya esa velocidad, y admite así mismo un repunte en las inversiones (en el caso de la eólica marina, realmente extraordinario), pero alza muy nítida una voz de alerta: la mayor amenaza ahora mismo en la hoja de ruta de la eólica está en las redes eléctricas terrestres y marítimas de Europa. Los gobiernos nacionales –apunta en su Anuario, muy explícita, la asociación– deben invertir cuanto antes en la expansión, refuerzo u optimización de sus redes de transporte y distribución: “National Authorities should invest in expanding, reinforcing or optimizing their transmission and distribution networks as soon as possible”.

Ese es la gran idea fuerza del informe Estadísticas 2023 y Previsiones 2024–2030 que acaba de publicar WindEurope.

■ A continuación, los datos

Alemania (con 3.900 megavatios, 329 MW, marinos), Países Bajos (con 2.400, de los cuales 1.900 han sido erigidos mar adentro) y Suecia (con casi 2.000 megas, o dos gigavatios, todos en tierra firme) han ocupado las tres plazas del podio eólico UE 2023. Gracias a toda esa potencia y a la añadida en las demás naciones del Viejo Continente a lo largo del último curso, la electricidad eólica ha ganado peso en el mix eléctrico europeo en este año 2023 que acabamos de dejar atrás. En concreto, y según los datos recabados en su Anuario por WindEurope,



ha supuesto el 19% del total del *mix* eléctrico europeo.

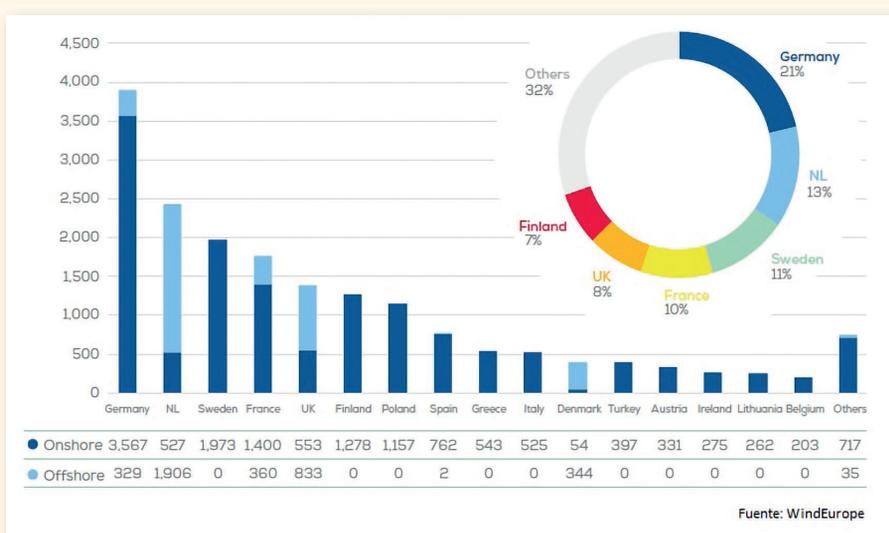
Dinamarca ha sido la nación que más porcentaje de electricidad eólica ha registrado: 56%. Pero ha habido otros 8 países en los que el viento ha sumado por encima de los veinte puntos: Irlanda (36%); las muy pobladas e industrializadas Alemania (31%); Reino Unido (29); y Países Bajos (27); Suecia (26%); Portugal (26); España (23,5%, según dato REE); Lituania (21); y Grecia (21). La generación eólica en la Unión Europea se ha anotado 466 teravatios hora en 2023, trece puntos más (+13%) que lo que el parque eólico de la UE produjo el año anterior: 412 TWh.

■ El año de la inflexión

El año 2023 –consideran en la asociación– arroja un saldo positivo para el sector en materia regulatoria. Positivo gracias al impulso que, desde las instituciones europeas, se le ha dado a una serie de medidas que afectan a “áreas críticas para la expansión de la energía eólica”. Medidas por ejemplo relativas a los procedimientos administrativos de autorización de instalación de nuevos parques, y/o medidas que ya han empezado a dar sus frutos.

Porque lo cierto es que Europa ha aprobado más autorizaciones para nuevos parques

Nueva potencia eólica terrestre y marina instalada en Europa en 2023 (en MW)



eólicos en 2023 que en años previos. Alemania y España por ejemplo –reconocen en WindEurope– han autorizado en 2023 un 70% más potencia eólica terrestre que en 2022. El caso alemán es particularmente significativo: 7,5 gigavatios (7.500 MW) han recibido allí luz verde en 2023. Francia, Grecia, Bélgica y

Reino Unido también han incrementado el número de autorizaciones.

Más allá de sus Estadísticas, el Anuario 2023 de WindEurope incluye un apartado de Perspectiva 2024–2030 (previsiones) que la

Sigue en página 26...

dtbird
AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION

KEEP THEM MOVING

DTBird®, an automatic system for Bird Monitoring and Mortality Mitigation at Wind Turbines:

- ▶ +450 Installations in 16 countries
- ▶ On&Offshore
- ▶ Learn more at www.dtbird.com



Juan Virgilio Márquez

Director general de la Asociación Empresarial Eólica (AEE)

“Las políticas de impulso a la electrificación son la clave para esta legislatura”

Antonio Barreiro F.

■ **Ahora mismo hay más de veinte gigavatios [20 GW] de proyectos eólicos con Declaración de Impacto Ambiental [DIA] aprobada, once de los cuales deben obtener la Autorización Administrativa de Construcción [AAC] antes de julio. ¿Cuántos gigas va a instalar el sector en 2024, 2025, 2026?**

■ Entre los que superen el trámite de la Autorización Administrativa de Construcción, y los aproximadamente 5 GW que tenemos ya con la AAC, pues podemos tranquilamente superar los 10 GW a construir, distribuidos en los próximos 4 años. Otra cosa es la financiación tras la aprobación de los permisos.

■ **Mucho gigavatio, ¿no?**

■ Sí. Por eso hace falta que, además de que haya capacidad de fabricación y de que la cadena de suministro esté engrasada... hace falta, digo, que se den las condiciones adecuadas tanto en el escenario de mercado como en el escenario de demanda eléctrica. Hay que electrificar más rápido.

El Gobierno acaba de aprobar una norma, el Real Decreto-ley 8, que no solo amplía (en seis meses) el plazo para obtener la AAC, sino que también amplía el plazo en lo que se refiere a la Autorización Administrativa de Explotación. En este caso, hasta tres años, hasta 2028.

Ello permite que se distribuya más la puesta en marcha; permite que cada promotor pueda elegir, en ese plazo, de aquí a 2028, cuándo tener listo el parque; permite que las decisiones de inversión puedan irse adaptando más o menos a la evolución del mercado, a la evolución de la demanda; y permite que la cadena de suministro sufra menos.

No obstante, hay aspectos que nos gustaría perfeccionar, como, por ejemplo, que los proyectos involucrados en paralizaciones cautelares no se vean afectados, y que entendemos que se pueden solucionar en la fase de tramitación como Proyecto de Ley.

En todo caso hay mucha inercia. Y somos optimistas: todavía queda mucho hueco para la eólica en los próximos años, en el corto plazo.

■ **En todo esto, ¿qué papel tienen las subastas?**

■ La subasta es un mecanismo de cobertura para la financiación. Las subastas no te dicen nada más que: “te doy un marco retributivo que te va a permitir financiar mejor tu parque”. En vez de tener un PPA [el promotor consigue un cliente con el que firma un contrato a largo plazo para la venta de la electricidad que produzca su parque]... o en vez de ir directamente a mercado, porque tienes capacidad y capital... pues te vas a una subasta [de la que saldrá un precio concreto al que se pagará la electricidad que produzca el parque] y así puedes acudir al banco y conseguir la financiación.

Entonces, habrá actores que ejecutarán los proyectos porque tienen músculo financiero, y quieren ser ágiles y estar en el año 26. Habrá otros que tengan recursos y prefieran esperar un poco más y estar en el 27, ó en el 28. Habrá actores que apuesten por un PPA como esquema

para tomar la decisión de inversión. Y habrá otros que directamente querrán ir al mercado, con alguna cobertura, y consigan la financiación para ello. Habrá proyectos que, aunque tengan una Autorización Administrativa de Construcción [AAC], no se consigan financiar y por tanto no se instalen.

Hay múltiples opciones. La cuestión es que, una vez que tengas la AAC, el riesgo mayoritariamente depende del promotor. Una vez que eliges el semestre para la puesta en marcha del parque, el riesgo es totalmente tuyo, y tienes que buscar la financiación. La subasta es una forma de obtenerla.

■ **¿Y qué va a pasar? ¿Cuál va a ser la vía preferida?**

■ Estamos en un nuevo escenario, un escenario en el que hay que afinar mucho respecto a cómo se puede financiar uno, o respecto a cuándo debe tomar la decisión de comprometerse a tener el parque. Y también hay que valorar muy bien qué demanda eléctrica vamos a tener... Porque sin crecimiento de la demanda será muy complicado seguir aumentando generación renovable al ritmo necesario.

■ **¿Cómo van a ser las subastas?**

■ Lo que dice la Comisión Europea, y a lo que se han comprometido las naciones firmantes de la European Wind Charter, como España, es que las subastas deben incluir criterios que, hasta en un 30%, no sean de precio. Ahora mismo no sabemos qué criterios industriales [para la priorización de la industria europea] van a estar presentes en las subastas. No lo sabemos y no lo sabremos hasta pasados unos meses. Quizá a finales de año. Así que estamos en un momento de cierta incertidumbre en ese sentido.

Pero lo más importante es que hay mucha potencia que va a obtener la Autorización Administrativa de Construcción [AAC], potencia que debe poder instalarse en los próximos años para cumplir con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2030 de España [Pniec].

■ **El Pniec fija como objetivo que ese año (2030) haya en España 62 GW operativos de potencia eólica. Y hoy apenas contamos con 30. ¿Dará tiempo en los seis años que quedan?**

■ ¿Hay proyectos en desarrollo como para poder cumplir el Pniec a 2030 entre los que tienen la AAC, los que tienen la DIA y los que esperan tenerla? Sí. Sí los hay. En una senda razonable y sobre el papel, sí los hay.

¿Se van a construir todos? No lo sabemos. Depende de cómo vayan evolucionando, año a año, las condiciones de financiación, de cómo evolucione la demanda, de cómo evoluciona la electrificación.

Porque, aunque las decisiones de inversión son siempre a largo plazo, y los activos también están pensados para operar a largo plazo, no es razonable... tener activos renovables instalados ociosos durante un período largo, hasta que una demanda les dé para vivir, ¿no?

Entonces, todo ese escenario, que implica una serie de riesgos... todo eso, digo, es lo que cada uno tendrá que gestionar. Y, con la suma



«El anuncio que ha hecho el Gobierno sobre el marco normativo de la eólica marina nos anima a pensar que en 2024 podemos contar con el anuncio oficial de la primera subasta»

de todo ello, veremos si llegamos o no. Nuestro objetivo es llegar, claro, pero habrá que ver si, por el camino, es posible acelerar.

■ **AEE dice que el avance en el despliegue de las redes es prioritario. ¿Por qué?**

■ Vayamos por partes: en lo que se refiere a la generación, hay mucha potencia con el acceso ya garantizado. Todos estos proyectos de los que estamos hablando -los que tienen DIA, los que tienen la AAC, los que están siendo analizados para la obtención de la DIA- tienen acceso. Es decir, que no solo hay suficiente potencia, sino que además hay suficiente capacidad de red como para integrar mucha potencia renovable. Pero es cierto que estos proyectos están distribuyéndose hasta 2028. Para seguir avanzando a partir de esa fecha habría que asignar más capaci-

dad de acceso y que los proyectos puedan comenzar a tramitarse a corto plazo.

Pero es que no solo es cuestión de generación. También estoy hablando de demanda, de consumo. Y, en lo que a eso se refiere, hay que traccionar todos los mecanismos posibles para dinamizar, ordenar, facilitar, el despliegue de las redes de modo que todos los consumidores industriales que están viniendo a España en busca de electricidad limpia y barata, o que planean venir, puedan conectarse lo antes posible.

Porque es que, además, cuanto más liquidez haya en la capacidad de las redes, es decir, en los accesos, menos posibilidad habrá de que haya prácticas especulativas.

Eso sí, todo esto, y en todo caso, hay que hacerlo con políticas de eficiencia.

■ **En fin, que hacen falta más redes...**

■ Sí. Más redes, que tengan inteligencia y que tengan una capacidad de adaptación mayor de la que tienen ahora mismo.

Uno de los grandes retos de los próximos años es tener un sistema de infraestructuras eléctricas que piense mucho más en el consumidor



Soluciones avanzadas
en recubrimientos de
superficies metálicas

Consulta
nuestro catálogo
de procesos >>



C/ Edison 17-19 Pol. ind. Ca n'Estella
08635 Sant Esteve Sesrovires,
Barcelona

Tel. 93 779 86 08
E-mail: inelca@inelca.es
www.inelca.es





«Sin repotenciación no llegaremos ni a mantener la capacidad de producción que tenemos ahora. Y estamos hablando de que ahora mismo hay 9 gigavatios de proyectos que ya tienen 20 años, o de los 15 gigas que los van a tener dentro de nada»

y que permita que esa electrificación sea lo más ágil posible.

Los consumidores que están viniendo, industriales, centros de procesos de datos... necesitan tener ese acceso lo más rápido posible.

Y lo que están obteniendo por parte de las distribuidoras son unos plazos que, por incapacidad (porque no hay capacidad de ampliar la red), condicionan sus calendarios. Por eso es tan importante dinamizar todo esto.

Hasta ahora el desarrollo de la red eléctrica ha tenido un enfoque muy orientado a conectar nueva generación renovable. Había que desarrollar la red (no solo pero sí fundamentalmente) por peticiones de generadores que querían conectarse.

Bueno, pues ahora hay que pensar en cómo hacer que esa red sirva también para que se conecten los consumidores de manera rápida, sin retardos y sin problemas.

Eso es lo que necesitamos. Cuanto más consumidor haya conectado, más electricidad habrá y, por tanto, más potencia renovable se podrá absorber.

■ O sea, que hay mucho giga renovable en camino y mucha industria deseosa de toda esa electricidad limpia que viene. De acuerdo, pues “engrasemos” las redes y asunto resuelto...

■ Bueno, también hay que tener en cuenta otra variable: la ciudadanía. Hay que lograr que el ciudadano transite hacia la electrificación.

Tú puedes tener mucha red, una red que llegue a la generación y a los consumidores industriales, pero hay determinados vectores de consumo, determinados colectivos que son más difusos, que tienen que virar también hacia la electrificación. Las políticas de impulso a la electrificación son la clave para esta legislación.

La clave está en cómo conseguimos cambiar el comportamiento del ciudadano para que se electrifique. Y esa es una tarea complicada, porque está muy condicionada por el factor humano. No es un tema técnico ni económico. Tienes que cambiar comportamientos humanos, y eso suele ser más lento que cambiar comportamientos empresariales.

El Pniec tiene unos vectores de avance muy importantes: vehículo eléctrico, calefacción, interconexión con Francia. Si esos tres vectores no avanzan tal y como plantea ese documento, esa demanda eléctrica,

que va a ser la que sustente todo el gran desarrollo renovable que es necesario y que plantea el Pniec... no va a existir. Y, si no existe esa demanda, pues vamos a ver promotores que deciden esperar un poco más o proyectos que se instalan pero están ociosos, y cualquiera de las dos alternativas es mala.

■ ¿Despega o no despega la repotenciación?

■ La repotenciación tiene que venir sí o sí. Y vendrá masivamente... de aquí a tres o cuatro años. La cuestión es que, a día de hoy, lo que tenemos que poner encima de la mesa son condiciones que hagan que repotenciar sea fácil. Y que los riesgos asociados sean mínimos.

No tiene mucho sentido que la normativa española no distinga entre un parque nuevo y una repotenciación. Desde Europa ya se indican las condiciones que tienen que cumplirse. Por ejemplo, se tiene que evaluar exclusivamente el impacto ambiental adicional. Es decir, que no se evalúa como si no hubiera habido nunca un parque allí.

Entendemos que hay que trabajar en las metodologías de evaluación, que ahora mismo no están hechas, ni decididas, ni acordadas. Lo entendemos, y en eso tenemos que trabajar. Pero está claro que no tiene mucho sentido que se le exijan los mismos trámites.

Otra cosa: tenemos que trabajar también en que los plazos sean mucho más cortos. En algunos sitios, en Europa, se tramita en seis meses.

Pero, vamos, que la repotenciación será. Y será masiva. Y tiene que ser masiva. Porque... si no lo es, no llegamos al Pniec. Es más: no llegaremos ni a mantener la capacidad de producción que tenemos ahora. Y estamos hablando ahora mismo de 9 gigavatios de proyectos que ya tienen 20 años, o de 15 gigas que los van a tener dentro de nada. Y esos proyectos no se pueden perder, tienen que repotenciarse sí o sí.

■ Y la última: ¿cómo valora AEE el proyecto de Real Decreto sobre eólica marina que acaba de abrir a consulta pública el Gobierno?

■ 2024 es el año del despegue de la eólica marina en España. La eólica marina flotante es una oportunidad de país, por la creación de nuevos empleos y por las sinergias con otras actividades industriales, como la naval o la portuaria, entre otras. Tenemos un objetivo que cumplir, alcanzar los 3 GW de eólica marina en 2030, y la cadena de valor está deseando hacer despegar los proyectos. El anuncio del marco normativo nos anima a pensar que en 2024 podemos contar con el anuncio oficial de la primera subasta, lo que supondrá el pistoletazo de salida. Los actores eólicos, que han venido apostando por posicionarse en el mercado *offshore* en nuestro país y que han movilizado ya parte de sus inversiones en estudios y desarrollos, están preparados para pisar el acelerador. ■

...viene de página 63

asociación ha elaborado a partir de los proyectos en cartera, las inversiones anunciadas y la información disponible sobre autorizaciones administrativas y subastas gubernamentales. Según esas Previsiones, la Unión Europea instalará una media de 29 gigavatios cada curso a lo largo del próximo septenio (2024–2030), es decir, que casi doblará, cada uno de esos años, la potencia eólica que ha instalado en este año 2023 que acaba de concluir (los susodichos 16 gigavatios). Si las previsiones de WindEurope se confirman, el parque eólico de la UE alcanzaría los 393 gigavatios (393 GW) en el año destino (2030), guarismo ex-

traordinario, pero que quedaría lejos en todo caso del objetivo climático–energético (425 GW) que se ha fijado la Unión para ese año (para alcanzar ese hito habría que instalar 33 gigas al año, y no 29).

Durante este lapso, es decir, durante los próximos siete años, es decir, durante los próximos siete años, la eólica terrestre supondrá—según las estimaciones de WindEurope—al menos dos tercios de toda la nueva potencia instalada, pero la eólica marina—matizan desde la Asociación—va a ir acelerando progresivamente su despliegue, conforme se vaya acercando al año horizonte, y precisamente en ese curso, en el año 2030, el segmento marino superará por primera vez en potencia anual instalada al terrestre. Eso sí: por el camino el

sector se va a encontrar (ya se está enfrentando a) todo un reto: la red. Y es que las autorizaciones de acceso y conexión a red se están convirtiendo—dice explícitamente la asociación—en “el mayor cuello de botella para el despliegue de la energía eólica”.

La mirada (y la acción) política europea, en lo que se refiere a la eólica, ha cambiado durante el curso 23 de manera significativa, y a positivo, según la asociación. Porque tanto Bruselas como los gobiernos nacionales han reconocido el difícil momento por el que atraviesa la industria eólica del Viejo Continente (a la que le está haciendo mucho daño la competencia china), han reconocido así mismo la necesidad que tenía y tiene el sector eólico UE



Vestas[®]

Sostenibilidad en todo lo que hacemos

Compañía energética
más sostenible del mundo
por tercer año consecutivo*

- 475 palas recicladas en 2022
- Objetivo cero emisiones en 2030
- Objetivo cero residuos en 2040

*Global 100 Ranking publicado por Corporate Knights,
que incluye más de 6.900 compañías con al menos
US\$ 1.000 M de facturación

En síntesis

- Europa ha instalado 18,3 GW de nueva potencia eólica en 2023 (hasta 14.500, sobre tierra firme). La UE27 se ha anotado (máximo histórico) 16,2 gigas (13,3, en tierra).
- En lo que se refiere a la eólica marina el récord es absoluto. Europa nunca antes conectó en un año tanta potencia mar adentro como lo ha hecho en 2023. Han sido, concretamente, 3,8 gigas. De ellos, 2,9 han sido instalados en aguas territoriales de la UE27, lo que también supone un máximo histórico.
- Los parques eólicos de la UE han generado 466 teravatios hora de electricidad en 2023, suficiente como para atender el 19% de la demanda de electricidad de la Unión.
- Las Decisiones Finales de Inversión (DFIs) han sido en 2023 más del doble de las DFIs 2022. En el caso concreto de la eólica marina, han fijado nuevo máximo histórico. Nunca antes la eólica invirtió tanto en el mar como lo ha

hecho este curso pasado: hasta 30.000 millones de euros.

- Los gobiernos de Europa han adjudicado 26 GW de nueva potencia eólica en 2023 a través de subastas: 13 GW a ejecutar sobre tierra firme; 13 GW, a erigir mar adentro.
- Europa tiene (a 31 de diciembre de 2023), 272 gigavatios de potencia eólica instalada: 238 GW terrestres y 34 marinos. La UE27 tiene 220 gigas: 201 en tierra y 19 GW en el mar.
- Los factores de capacidad previstos para los nuevos parques eólicos terrestres construidos en Europa en 2023 oscilan entre el 30% y el 45%. En el caso de la eólica marina, el factor de capacidad previsto gira en torno al 50%.
- La potencia media de las turbinas instaladas en 2023 ha sido 4,5 MW, por encima de los 4,1 de media de 2022. Las turbinas eólicas marinas también han crecido, desde los 8,0 MW de 2022 a los 9,7 megas de media en 2023.

- Ucrania ha instalado 146 MW de potencia eólica. El 71% de toda la potencia eólica ucraniana instalada (que asciende a 1.900 MW) se encuentra actualmente fuera de servicio.
- Europa ha desconectado 736 MW de potencia eólica en 2023. Simultáneamente, ha conectado 1.400 megas de capacidad repotenciada.
- Alrededor de 27.000 megavatios de potencia deberían ser desmantelados entre los años 2024 y 2030. WindEurope prevé que hasta 17.000 de ellos serán repotenciados. Los otros 10.000 serán definitivamente sustraídos del sistema. La asociación estima en todo caso que la repotenciación de esos 17.000 megas concluiría en 28.000 megavatios (la idea es sustituir máquinas más pequeñas por máquinas más grandes).
- Según WindEurope, la repotenciación triplica la producción media de los parques eólicos reduciendo el número de turbinas en un 25%.

de ayuda urgente, y han empezado a obrar en consecuencia.

La Comisión Europea ha alumbrado así en octubre el European Wind Power Action Plan, un paquete de medidas con el que Bruselas ha identificado quince acciones concretas e inmediatas para fortalecer la industria UE. Además, en diciembre, hasta 26 países de la Unión (y trescientas compañías del sector) han firmado la denominada European Wind Charter, una carta de intenciones con la que respaldan el Paquete Eólico Europeo y se comprometen a tomar las acciones que, en ese marco, les competen.

Paquete y Carta comprometen a los gobiernos nacionales a ayudar a la industria eólica europea mediante la convocatoria de subastas que (1) tengan en cuenta los costes reales actuales de instalación; (2) tengan criterios de precalificación estrictos sobre las turbinas que pueden ser instaladas en Europa; y (3) proporcionen una mayor visibilidad a la industria local mediante calendarios claros de subastas y volúmenes concretos de potencia a adjudicar, para que la industria europea pueda planificar mejor.

El Paquete también compromete a la Comisión Europea a apoyar la industria eólica a través de un Fondo de Innovación y del Banco Europeo de Inversiones, que deberá ofrecer contragarantías para apoyar las ventas de equipos.

■ UE, la fábrica de 36 gigavatios

WindEurope también considera positivo el recientemente acordado EU Net-Zero Industry Act (ley de la Industria Cero Neto en ceodós), que viene a reconocer la necesidad de criterios de precalificación estrictos (grosso modo lo que vendría a plantear es que las máquinas a instalar en territorio UE sean fabricadas en la UE) y establece un objetivo anual ambicioso de 36 gigavatios para la fabricación de turbinas eólicas en Europa.

Las perspectivas están empezando a ser nuevamente positivas para la eólica en Europa, reconocía en ese sentido hace unos días el director general de WindEurope, Giles Dickson. “Las inversiones aumentan. Están siendo subastados y construidos volúmenes de potencia récord. Y los gobiernos –se felicita Dickson– se han comprometido con el Wind Power Package y con la Carta europea para reforzar la industria eólica europea”.

Así las cosas, la industria se está recuperando. “La cadena de suministro eólico euro-

pea –destaca el CEO de WindEurope– está volviendo a los beneficios y construyendo las fábricas necesarias para alcanzar los objetivos europeos de la UE. Ahora confiamos en que podremos acercarnos a los objetivos UE” (que la eólica aporte el 35% de la electricidad en 2030. Eso sí –insiste–, ese objetivo se alcanzará “siempre que Europa acelere el despliegue de las redes para conectar todos los nuevos parques eólicos”).

Porque las redes son los nuevos cuellos de botella. “Para incrementar la instalación eólica anual desde los 16 gigavatios actuales registrados en la Unión Europea el año pasado a una media de 29 para 2030, Europa necesita acelerar de manera urgente –alerta WindEurope– el despliegue de nuevas y optimizadas redes eléctricas”. Porque hay cientos de gigavatios de nuevos parques eólicos –advierten en la asociación– que están actualmente esperando su acceso y conexión a red. En Alemania –recordaban hace apenas unos días en WindEurope–, las mismas autoridades reconocían que hay más de 6.000 MW de potencia marina afectados por retrasos en su conexión. WindEurope habla de “más de dos años de retraso” en algunos casos.

La asociación reconoce que la UE ha asumido “plenamente” el problema con su Plan de Acción sobre Redes Eléctricas, pero advierte que la implementación de este plan debe ser “una prioridad energética top” no solo para esta Comisión Europea, sino también para la próxima, “así como para todos los gobiernos nacionales” y recuerda por otro lado que, además, Europa también necesita invertir más en puertos y en otras infraestructuras de transporte si quiere alcanzar sus objetivos energético-climáticos 2030 y 2050.

Más información

→ Windeurope.org

Las otras Europas

	Potencia instalada en 2023	Potencia acumulada
	Total	Total
Albania	-	-
Belarus	-	3
Bosnia & Herzegovina	-	135
Faroe Islands	-	68
Iceland	-	3
Kosovo	-	137
Liechtenstein	-	-
Montenegro	-	118
North Macedonia	36	73
Norway	35	5,184
Russia	-	2,043
Serbia	114	512
Switzerland	14	101
Turkey	397	12,342
UK	1,386	29,622
Ukraine	146	1,902
Total others	2,128	52,244
Total Europe	18,332	272,497

THE
REAL



www.ingeteam.com

DREAM *team*

SÉ PARTE DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

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.

Gracias por ser parte de un equipo irrepetible.

Ingeteam ELECTRIFYING
A SUSTAINABLE FUTURE



Pedro Mayorga

Presidente de APPA Marina

“El hambre inversor parece que está”

Es el CEO de EnerOcean, ingeniería andaluza que instaló la primera plataforma eólica flotante que han visto (año 2019) las aguas españolas, una plataforma muy singular, pues soportaba sobre sí dos aerogeneradores (en vez de uno, que es lo habitual), dos aerogeneradores además que fueron los primeros del mundo que se orientaban de forma pasiva con la dirección del viento. Su siguiente prototipo (plataforma con dos aros de entre 5,5 y 7,5 megavatios) está previsto quede instalado en aguas canarias en 2026. Ha recibido 8 millones de euros de ayuda del programa IDAE RenMarinas Demos para el desarrollo de prototipos demostradores, tras ser calificado como el mejor proyecto presentado a esa convocatoria. Es ingeniería nacional. Es Pedro Mayorga, presidente de la sección de Energías Marinas de APPA Renovables.

Antonio Barrero F.

■ **¿Por qué la Asociación de Empresas de Energías Renovables, APPA, tiene una sección específica para las Energías Marinas... si en España las energías marinas prácticamente no existen?**

■ Porque desde el principio entendimos que había que trabajar en colaboración, en red. En EnerOcean, mi empresa, llevamos 17 años ya trabajando en energías marinas, o sea, mucho tiempo. Y a lo largo de todos estos años vas conociendo actores del sector con los que, poco a poco, vas trabando una relación de confianza. Al final, hace unos meses, los asociados de APPA me empujaron un poco a que me presentara a presidente de la sección de Energías Marinas, lo consulté con mis socios en la empresa y... aquí estoy, tratando de explicar por qué es tan interesante ahora mismo trabajar aquí, en España, en energías del mar.

■ **¿Y por qué lo es?**

■ Las energías marinas en España, la energía de las corrientes, la undimotriz [olas], la eólica marina (flotante, principalmente), las tecnologías en fin con las que estamos trabajando en la sección que presido están en un punto en el que yo destacaré la gran capacidad de ingeniería que tenemos y la gran capacidad de innovación. Hasta ahora yo diría que lo que nos ha faltado, lo que no hemos tenido, han sido los mecanismos de ayuda que sí ha habido en otros sitios.

Afortunadamente (entiéndaseme entre comillas), lo que ha sucedido es que, aunque en otros países sí ha habido esas ayudas, en esas otras naciones este sector no se ha desarrollado mucho.

No lo ha hecho... hasta ahora. Porque ahora mismo estamos en un momento en el que, si no damos el paso, como han hecho ya los demás, podemos perder pie...



Creo que estamos a tiempo, en todo caso, y añadiría además que tenemos una muy buena base, tanto técnica como científica.

Pero hay que generar las estructuras de soporte, para avanzar a las siguientes fases, para que se vayan probando los dispositivos de aprovechamiento de las energías marinas que hemos ido desarrollando durante todos estos años, para evitar que haya una fuga de talentos hacia otros países que sí dan ese apoyo.

Buena noticia en ese sentido ha sido el programa RenMarinas Demos [año 2023], que ha supuesto un salto exponencial en el montante de ayudas otorgadas a nivel nacional y sitúa a España al nivel de los países de los que estoy hablando.

■ **Si en España no ha habido apoyo a este sector (o tanto apoyo desde la Administración como el que ha habido en otras naciones), ¿cómo han sobrevivido durante todos estos años EnerOcean y**

todos esos otros actores con los que APPA Marina está tejiendo red?

■ Vamos a ver: hemos tenido menos apoyo que el que han tenido otras empresas de energías marinas en sus respectivos países, en Europa, sí. Y los programas de apoyo además han sido... generales. Por ejemplo, de apoyo a la innovación.

Lo que ha sucedido es que esos programas, esos recursos, han sido utilizados de forma muy inteligente por nuestras empresas nacionales.

En el año 2012 hubo una bajada importante de apoyo a las marinas renovables, se recortó el apoyo tanto a la investigación como a la demostración. Sin embargo, y afortunadamente, hemos podido seguir preparándonos... Porque las empresas españolas hemos sido capaces de

RWE

Fresh wind – for clean electricity.

With investments of 55 billion euros from
2024 to 2030 in a green energy world.

WindEurope
Hall 3-B20

[rwe.com](https://www.rwe.com)



conseguir muchos fondos europeos en competición con empresas de toda la UE.

Tenemos una capacidad de ingenio y tenemos una base de preparación muy importantes. Hay una tradición de construcción naval, hay una tradición de ingeniería en general, de conocimiento del mar, por las obras construidas, extraordinaria.

Y, además, como digo, esta situación nos ha forzado aún más a aprender a sobrevivir.

Y... bueno, eso parece que, combinado con una habilidad para mezclar elementos diversos (lo que no es tan común en empresas de otros países), ha hecho posible que se nos haya dado bastante bien la innovación. Soy optimista, y diría que todavía podemos ser líderes. Yo creo que es un momento dulce, es una oportunidad, pero hay que darse prisa.

■ Bien, centrémonos en la eólica marina. ¿Cuál es la situación en la que se encuentra ahora mismo el sector eólico marino español?

■ Tenemos una buena situación para desarrollar la industria. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2030, que acaba de ser revisado, fija como objetivo que haya 3.000 megavatios de potencia eólica marina operativos en aguas españolas en ese año, 2030. Y... creo que no es tan importante el objetivo concreto... como el hecho de que ese objetivo esté, exista. Yo digo que más importante que el Objetivo 2030... es... plantearnos qué tenemos previsto para el año 2032, ó para 2034.

Creo que lo importante es que establezcamos el marco y que tengamos un calendario que nos permita tomar decisiones de inversión no pensando en un hito, en un cohete que se lanza, sino en algo con perspectiva de continuidad, que nos permite generar una industria y un empleo estables. Ahora el Gobierno acaba de sacar a información pública su propuesta de marco regulatorio para el sector, y estamos esperando, una vez se aclare ese marco, la fecha de la primera subasta.

■ El Gobierno ha anunciado que atenderá, en esa subasta, a criterios de carácter social y ambiental. Parece ser que priorizará la producción local de los componentes de los parques eólicos marinos, por ejemplo. Pregunto: ¿cómo deben ser las subastas, según APPA Marina?

■ Sobre todo, justas. Hacen falta unas reglas claras, que permitan que aprovechemos la oportunidad de recuperar ese dinero que se ha destinado a desarrollar tecnología española. Y, sobre todo, debemos evitar la especulación. Puede haber muchos criterios (pre-calificación, fomento de la pyme, lo que sea...), pero lo más importante es que las reglas sean claras.

■ Las subastas también atenderán a criterios económicos. ¿A cuánto es capaz de generar la eólica marina a día de hoy?

■ Lo que debe aportar la eólica marina, y lo que puede aportar, es valor. ¿Cuánto vale la energía solar que no se puede vender porque no hay demanda... o cuánto vale cuando el precio es cero? Yo siempre he dicho que lo que tiene sentido es una tecnología energética que no sea más cara que la más barata junto con almacenamiento.

También digo que no parece muy justo pedir que sean totalmente competitivos los primeros proyectos de una tecnología que no ha tenido oportunidad todavía de desarrollarse, de generar las cadenas. Pero, bueno, en todo caso... el objetivo es que tenga sentido en el pool futuro.

■ ¿Entonces...?

■ Entonces, yo creo que precios de cien euros por megavatio hora, que nos asustaban hace cinco años, ahora... si nos los aseguran... pueden ser una garantía.

■ Pero, ¿debo entender que la eólica marina podría producir a 100 €/MWh?

■ No en los primeros proyectos quizá [EnerOcean por ejemplo prevé instalar su prototipo en 2026], pero sí a medio plazo. Y, después, a largo plazo, seguramente, habrá una bajada de los cien.

■ ¿Es posible que la industria española firme 3.000 megavatios de aquí a 2030 o ya vamos tarde?

■ Vamos ajustados, muy apurados. Y no estamos solos en el mercado. O sea, es posible... Pero estaríamos tensionando demasiado, creo yo. Yo creo que lo importante es que los proyectos estén en marcha. Y si llegan... pues estupendo. Pero si se retrasan algo pero ya han empezado a moverse y están comprometidos y se está generando industria... pues eso también es muy positivo. Y un añadido: si hay diversidad de empresas que ganan los contratos y se integra más cadena de producción, pues esta no estará tan estresada que si estamos hablando de un único promotor con un diseño único.

■ Aparte de clarificar el marco y agendar la primera subasta, ¿qué le falta (qué más) al sector eólico marino flotante español para acabar de eclosionar?

■ El hambre inversor parece que está, parece que existe. Ha habido proyectos en otros mercados que han sufrido, por ejemplo, un marco regulatorio muy rígido, un marco que arrojó unos precios prepandemia y preguerra que al final han sido inviables. Y proyectos aprobados han acabado siendo imposibles. Yo creo que... el hecho de ir un poco tarde nos permite aprender de los errores vividos en otros sitios. En fin, que lo que nos hace falta es el marco para arrancar, y que todo esto debería ser más que suficiente, no necesitamos más.

■ ¿Pueden convivir en aguas españolas la pesca y la eólica?

■ Está claro que debemos aprender a convivir. Vamos a ver: cualquier actividad humana tiene impacto, que puede ser positivo o negativo. Y hay que mirar el global. Son muy importantes las primeras experiencias. Muchas de las voces críticas que están surgiendo se basan en miedos ante lo desconocido. Vamos a hacer las cosas con cuidado, con la máxima garantía. Pero hay que tener esas primeras experiencias. Y si ellas nos dicen que hay que hacer algo de otra forma, pues tendremos que hacerlo.

Lo que no podemos seguir es como estamos. Y estamos acabando con el planeta, por culpa de un cambio climático terrible. Y parece que no queremos enterarnos del impacto que causan las alternativas a la eólica y a otras energías renovables marinas.

¿Tenemos que asegurarnos de que haya un muy bajo impacto? Claro. Y asegurarnos de que vamos aprendiendo de cada experiencia, de que vamos aprendiendo a mitigar cualquier impacto negativo hasta el mínimo.

Pero si no implementamos estas soluciones solo porque no se va a permitir la pesca en una zona muy limitada... pues estaremos equivocándonos.

Si es que además la existencia de esas zonas acaba propiciando más vida. Esa es la experiencia, eso es lo que ha pasado con todos los parques eólicos marinos.

El mar es de todos y tenemos que conseguir que se regule cada actividad, como se ha estado haciendo con la pesca. Regulación, porque hay que convivir, y para que todas las actividades sean sostenibles y para que sea posible esa convivencia.

■ ¿Y eso cómo se hace?

■ Evitando mensajes catastrofistas y, sobre todo, utilizando la ciencia como base de medida de los efectos. La ciencia y la experimentación, digamos, controlada, en los primeros parques, que no deben ser demasiado grandes, que deben estar a una distancia (yo creo que ya se ha tomado esa precaución en los planes de ordenamiento del espacio marítimo)... En fin: ciencia. ■

ENGINEERING
SERVICES
for the deployment
of **floating offshore
wind farms**

EVALUATION
of materials and
components in
**real offshore
environment**

Precision
and autonomous
O&M solutions





El espectro de la Alternativa 0

El sector eólico está entrando en un periodo de poco más de un año en el que las empresas que ya tienen (o que pronto tendrán) una Autorización Administrativa de Construcción para sus proyectos van a tener que decidir si invierten y los construyen o... Energías Renovables publica aquí a continuación, en exclusiva, el artículo “Tres años de crisis energética, momento histórico para las inversiones en eólica y el espectro de la Alternativa 0”, un texto imprescindible para comprender “el aquí y ahora de la eólica nacional”. Firma el director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de la Asociación Empresarial Eólica, Heikki Willstedt.

H. W.

El sector eólico vive ahora mismo un momento histórico, porque, en total, podría haber a finales de julio de este año más de quince gigavatios (15 GW) en parques eólicos con autorización para construir. Y la decisión de invertir para estos proyectos o posponerlos tendría que tomarse en menos de 12 meses, según los tiempos que marcan los reales decreto-ley (RDL) 23/2020 y 8/2023.

Los casi 400 proyectos eólicos que, según la prórroga establecida en el RDL 8/2023, podrían esperar a estar conectados hasta julio de 2028, supondrían una inversión superior a los 22.000 millones de euros, cantidad equivalente a más del 1,5% del PIB español (2023). Si las inversiones en parques eólicos se divudiesen en partes iguales serían un plus de un 0,5 porcentual anual a las expectativas de crecimiento del PIB de España durante los siguientes tres años.

La fabricación de 5.000 aerogeneradores para la industria eólica en España y su despliegue en el territorio tendría un efecto de incremento del empleo del sector de casi 20.000 puestos de trabajo directo e indirecto en industria y servicios.

Pero, ¿cuáles son los elementos económicos que hay que tomar en cuenta? ¿Hay vida para las inversiones en eólica tras la crisis energética del bienio 2022-2023?

Desde el año 2020 y hasta 2023 ha habido una volatilidad extrema en los precios

del mercado eléctrico español (y en los demás mercados europeos también). Hemos pasado de unos precios extremadamente bajos (34 euros el megavatio hora, €/MWh), los registrados en 2020 por el Covid, al extremo opuesto, con un récord de precio medio anual en 2022 (167 €/MWh) debido a los altos precios del suministro de gas natural europeo causados por la invasión de Ucrania por parte de Rusia y el consiguiente abrupto fin del suministro de gas desde este último país.

■ Futuro a la baja

Este mes de febrero que acabamos de dejar atrás ha cerrado con un precio de 40 €/MWh y con futuros para el mes de marzo de 23 €/MWh. Los futuros de OMIP para 2025 han ido bajando desde los 92 €/MWh a finales de 2022 a los 54 €/MWh actuales por la bajada del coste del gas.

Y el precio del CO₂ (otro factor que también integra las ofertas de las tecnologías marginales) ha bajado de más de 90 €/CO₂ a menos de 60 €/tonCO₂. Todo esto se ha reflejado en los PPAs eólicos, que han bajado desde los 67 €/MWh de 2022 a los menos de 60 €/MWh a finales de 2023.

Se puede esperar que, según vayan consolidándose precios del gas por debajo de los 25 €/MWh, las ofertas de la demanda de los PPAs se estabilizarán probablemente en una banda de entre 50 y 60 €/MWh. Otra cosa

es si vender energía a esos precios es rentable para un inversor en eólica.

Porque, si la perspectiva de ingresos para los inversores en eólica parece empezar a cristalizar a niveles de precios bastante más bajos respecto a los picos de 2021-2023, los tipos de interés de los préstamos para financiar los parques eólicos no han bajado todavía.

Si en marzo de 2022 el Euribor estaba todavía en negativos (-0.237%), actualmente está en 3,66%, lo que significa un incremento del LCOE (*Levelized Cost of Energy*) para la eólica de alrededor de 10-12 €/MWh, dependiendo del proyecto y de cómo se financian.

Por otra parte, los costes de CapEx también han aumentado desde 2021 en alrededor de un 30%, lo que a su vez aumenta el LCOE en alrededor de 8-12 €/MWh.

Estamos hablando de que la invasión de Rusia a Ucrania ha encarecido el coste de generar electricidad con eólica (sólo por el incremento de los tipos de interés y la inflación) en alrededor de 20 €/MWh.

La pregunta que uno se hace a estas alturas estaría clara: en esta situación, ¿sigue siendo rentable invertir en eólica en España (Europa)?

La respuesta, desde un punto de vista político, es que tanto las instituciones de la UE como en nuestro caso el Gobierno quieren seguir apostando por el desarrollo de la eólica y apoyar a su industria (europea/española).

Esto ha quedado claro tanto en los objetivos de eólica que han incluido los países en sus Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima, y en el Wind Energy Package desarrollado por la Comisión Europea durante la presidencia de España de la UE.

Pero la cuestión de fondo es que la inversión tiene que ser rentable, y ahí es donde está fallando la que debería ser la política común europea de “poner aros fabricados en Europa sobre el terreno” y no sobre el papel.

Debido a los altos precios de la electricidad generados por el precio de un combustible fósil importado (el gas) ha habido un síndrome colectivo político de demonización de las tecnologías inframarginales autóctonas (incluidas todas las renovables sin coste de recurso como la eólica) basado en la idea de que los productores de electricidad estaban teniendo “ganancias caídas del cielo” cuando los precios estaban altos (aunque nunca se planteó que tuvieran “pérdidas caídas del cielo” cuando los precios estaban bajos en 2020, o actualmente, en las horas centrales del día, cuando nos encontramos con precios por debajo del euro por megavatio hora).

La realidad es que la mayor parte de la electricidad generada con eólica estaba siendo vendida a precios pre-crisis mediante PPAs o en el marco regulatorio del ReCoRe (Renoables, Cogeneración y Residuos), por lo que la rentabilidad de las plantas estaba capada, o en el mercado con un precio capado en España de 67 €/MWh (frente a los 180 €/MWh considerados razonables en el Reglamento que habilitaba los topes de precio eléctrico).

■ Ni uno a 167 euros

Ningún parque eólico ha ingresado de media los 167 €/MWh del mercado eléctrico español en 2022. Y el año pasado se han instalado 750 MW eólicos en vez de los 2.300 MW previstos. Si hubiesen tenido el tope de la UE podemos estar seguros de que se habrían instalado más parques eólicos en España en los años de la crisis.

El problema es que una vez generada la idea de que las tecnologías como la eólica ganan “mucho dinero injustamente”, desde un punto de vista político parece que es necesario y “justo” penalizarlas fiscalmente por su supuesto impacto ambiental, cuando aún no hemos reducido ni en un 10% las emisiones totales españolas (respecto a 1990) y no se ha traspuesto aún a la legislación española el concepto de “quien contamina paga” y de que “quien contamina más paga más”. En cierta medida se intentaba ir en esta dirección con el Fondo Nacional de Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (que intentaba equilibrar el esfuerzo hecho en el sector eléctrico para la transición energética con



aportaciones de otros sectores energéticos más contaminantes), pero una vez aparcado en la anterior legislatura no parece que vaya a revivir.

En este sentido, la reintroducción del Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica (IVPEE) del 7%, que supuestamente es medioambiental, no distingue entre el impacto que genera una central de carbón o un parque eólico. Entonces, ¿para qué descarbonizar si la afección ambiental supuestamente es la misma?

■ Y hay más preguntas

¿Cómo vamos a descarbonizar los demás consumos energéticos fósiles (derivados del petróleo y gas), que son el 65% del consumo energético español restante, si penalizamos fiscalmente de igual manera a nuestra energía limpia (que queremos desarrollar), o incluso la penalizamos más en algunas comunidades autónomas?

La última en subirse al carro de los “cánones medioambientales” ha sido Aragón.

¿Será que los que tienen que decidir las políticas fiscales estarán pensando que los supuestos ingresos a futuro de los parques eólicos van a ser como los “supuestos” ingresos de las tecnologías marginales del mercado eléctrico español durante la crisis?

¿Por qué los famosos “céntimos” verdes de las comunidades autónomas a los combustibles fósiles (que son contaminantes) se declararon inconstitucionales, mientras que los cánones eólicos (cuyo impacto ambiental está valorado y monetizado en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de los parques en forma de medidas compensatorias) se consideran supuestamente legales?

La percepción que da esta situación es de “disonancia cognitiva”: “queremos mucha eólica pero no queremos que gane dinero”, en la versión más leve, y “queremos la eólica pero en ninguna parte de mi territorio” en la versión más aguda, lo cual nos deja exactamente en el modelo actual energético (importamos la energía fósil y no vemos su impacto en tiempo real), lo que en las evaluaciones de impacto ambiental se denomina: Alternativa Cero.

O lo que es lo mismo: no hacer nada.

¿Qué le puede generar quebraderos de cabeza a los inversores?

Si a la presión que ejercen sobre el LCOE de la eólica elementos de mercados financieros (tasas de interés más altas), y el encarecimiento del CapEx (inflación generada por los combustibles fósiles), se le añade la proliferación de iniciativas fiscales desde todas las administraciones, el inversor con un proyecto eólico tendrá que preguntarse: ¿esto se acaba aquí o va a ir a más?

Con el canon eólico propuesto en Aragón, un parque eólico futuro que consiguiese un PPA de cincuenta euros el megavatio hora por cada euro neto de ingreso para el promotor estaría generando 2,3 euros en impuestos locales, autonómicos y nacionales. Algunos, pagados por el promotor, como el IVPEE, BICES, ICIO, IAE, Canon aragonés, impuesto de sociedades, o el bono social, mientras que el consumidor eléctrico pagaría el IE y el IVA (que acaba de subir al 21%).

La política fiscal medioambiental tiene que ser coherente con los objetivos comunes de la UE.

La alineación de la fiscalidad nacional, autonómica y local tiene que tener como objetivo la descarbonización y la transición energética.

El debate sobre los retornos al territorio es fundamental y tiene que ser justo, proporcional y homogéneo; pero tiene que estar desligado de políticas fiscales supuestamente medioambientales mal planteadas en su objetivo y en la medida real del impacto y que muchas veces se solapan entre ellas y las medidas de recuperación y compensación que se aprueban en la DIAs.

■ ¿Qué nos jugamos?

La Alternativa 0 para muchos de los proyectos. Corremos un serio riesgo de seguir instalando menos de 1.000 MW al año, con todas las consecuencias en las inversiones, el empleo, los ingresos del territorio, la seguridad energética, la industria eólica, etcétera, y, en definitiva, nuestro futuro y el de las generaciones que nos siguen. A estas alturas ya todos somos responsables de ello. ■



Minieólica, el patito feo del autoconsumo

Aunque parezca imposible pensar en otra cosa que no sea el sol cuando hablamos de producir nuestra propia energía de forma renovable, hay otro recurso no menos importante en lo tocante al autoconsumo, pero que no ha recibido ni mucho menos la misma atención que el deslumbrante astro rey: el viento. Pero la cosa no va de molinos gigantes de 100 metros, sino de pequeñas máquinas de hasta 100 kW que ya están aquí para impulsar el autoconsumo industrial, doméstico y comercial. Y es que la fotovoltaica -incluso si va acompañada de almacenamiento- no se librará de su estacionalidad. Es precisamente aquí donde la anarquía productiva de la eólica entra en escena para formalizar el matrimonio perfecto. Porque los polos opuestos se atraen.

Manuel Moncada

La fotovoltaica y la eólica son dos tecnologías que casan perfectamente. Por un lado, tenemos la estacionalidad de la energía fotovoltaica, lo cual al mismo tiempo es bueno, porque sabes cuando se produce, pero también es malo porque siempre lo hace en el mismo momento. En cambio, la energía eólica, es un poco más anárquica y depende de otros factores. Aunque ambas casan perfectamente, porque la combinación de solar y eólica puede ofrecer una curva de generación mucho más plana y menos inestable a lo largo del año. Además, con la ayuda del almacenamiento en baterías, la hibridación podría conseguir coberturas de autoconsumo cercanas al 100 %.

■ ¿Por qué utilizar un aerogenerador para autoconsumo?

Las instalaciones híbridas son las más eficientes, puesto que la minieólica cubre las necesidades energéticas cuando la fotovoltaica no produce en horas sin sol o en días nublados. Además, combinar minieólica y fotovoltaica conlleva una serie de ventajas, como reducir el número de ciclos de carga/descarga de las baterías, lo que alarga la vida útil de las baterías.

Con todas estas ventajas, ya deberíamos estar viendo a estos pequeños aerogeneradores trabajando a pleno rendimiento en polígonos industriales, explotaciones agropecuarias y en viviendas unifamiliares. Sin

embargo, la realidad es que esta tecnología es aún la gran desconocida, el patito feo, en el mundo del autoconsumo.

Así lo pusieron de manifiesto los expertos del sector minieólico que participaron en una jornada sobre autoconsumo eólico celebrada en el marco de la feria Genera 2024. El encuentro, moderado por Plataforma Tecnológica del Sector Eólico (Reoltec), y organizado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), contó con la participación de fabricantes nacionales de miniaerogeneradores para autoconsumo eólico industrial, como Norvento, pero también con fabricantes de aerogeneradores para autoconsumo eólico



Ventajas del autoconsumo eólico

- 1 – Fabricantes y empresas nacionales con tecnología madura
- 2 – Facilita la hibridación (día/noche-verano/invierno)
- 3 – Reduce la necesidad de almacenamiento y los costes a la hora de poder usar equipos comunes
- 4 – Generar sin disponer de tanto espacio, ni necesidad de nuevas redes
- 5 – Aporta valor social y medioambiental
- 6 – Fomenta el autoconsumo colectivo y las comunidades energéticas

Barreras del autoconsumo eólico

- 1 – No todos los emplazamientos valen
- 2 – Análisis preciso del recurso eólico disponible en la zona
- 3 – Falta de competitividad frente a otras formas de autoconsumo
- 4 – Falta de apoyo de la administración pública
- 5 – Rechazo social por desconocimiento de la tecnología
- 6 – Tramitaciones largas y costosas en algunos casos

residencial, tanto aerogeneradores de eje horizontal como los de Bornay y Ryse Energy, o los aerogeneradores de eje vertical de Kliux y Revatlution.

Estas empresas son los fabricantes que están liderando el desarrollo de la tecnología minieólica en España, invirtiendo en patentes, creando innovación y apostando por un sector que como ya hemos comentado no ha recibido todo el cariño y la atención que se merece.

Llevamos décadas acostumbrados a ver parques eólicos operando en todas partes. Pero una aplicación de la energía eólica cada vez más extendida es la generación eólica distribuida para autoconsumo eléctrico. Para ello, hace falta una regulación adecuada, una tecnología fiable, eficaz y de coste competitivo y, sobre todo, validar el recurso eólico en el emplazamiento donde se requiera desarrollar dicha aplicación. Porque no todos los vientos valen.

■ Autoconsumo en España

Según los datos de UNEF, el autoconsumo industrial fue el que más creció en 2023 con una nueva potencia instalada de 1.020 MW (un -13% respecto a 2022), seguido del sector residencial con 372 MW (un -54% respecto a 2022), del comercial con 291 MW (un -42% respecto a 2022) y finalmente, del aislado con 23 MW (un -8% respecto a 2022).

En medio de esta fiebre solar, los aerogeneradores de pequeño tamaño son prácticamente desconocidos. Pero ¿por qué ocurre esto? ¿por qué apenas se usa la energía minieólica?

La capacidad acumulada de eólica para autoconsumo –tanto aislado como conectado a la red– en España supera los 18 MW. Aunque la hoja de ruta del autoconsumo incluye a la energía eólica distribuida dentro de sus objetivos, los expertos acusan una de falta de diferenciación respecto a la fotovoltaica, ya que no es competitiva y la escalabilidad en costes no se consigue. Por ello, demandan un nuevo PERTE de descarbonización que proporcione incentivos para el desarrollo del autoconsumo eólico.

Y es que la minieólica existe y el sector pide ser integrado en el mix energético de autoconsumo, porque la energía distribuida pasa por ser, posiblemente, el futuro de la generación de energía en el planeta. La creación y construcción de grandes redes de distribución de energía es un modelo obsoleto, antiguo y caro de mantener, por lo que la generación de microrredes inteligentes e interconectadas marca el camino, sobre todo en aquellos países donde todavía la red no es estable o es deficiente.

■ Cuatro voces del sector

■ JUANDE BORNAY

Director general de Bornay

Durante el debate, el director general de Bornay, Juande Bornay, explicó que aunque los esfuerzos nacionales están centrados en las horas de sol y en aprovechar esa energía a base de instalar baterías, “la minieólica se presenta como una tecnología complementaria a la fotovoltaica, ya que cuando no hay sol, suele haber viento y al contrario”. Una cualidad que puede servir para limitar el potencial desaprovechado.

La empresa lleva 54 años en el sector trabajando con la minieólica, con “más de 12.000 instalaciones repartidas por todo el mundo, exclusivamente para el ámbito doméstico”, con alguna excepción comercial. Entre los kits de autoconsumo minieólico que ofrece Bornay, destacan los aerogeneradores Bornay 1500 Cred de 1,5 kW, el Bornay 3000 Cred de 3 kW y el Bornay 6000 Cred de 6 kW.

Bornay lamentó que, “históricamente ha habido subvenciones, ayudas o, primas que han ido incrementando la penetración de otras tecnologías, como la eólica o la fotovoltaica”, sin embargo “la minieólica no ha tenido nada de esto”, a pesar de que “es una fuente de generación de energía que sigue ahí, funcionando y creciendo poco a poco”.

Bornay aseguró que “con los aerogeneradores podemos producir energía por la noche y también generar más energía durante el invierno, lo cual conlleva incrementar ese tanto por ciento de autoconsumo que se busca”. Ambas tecnologías pueden complementarse, por supuesto, con baterías y, con ello, “llegar a porcentajes del 100 % de autoconsumo”.

En cuanto a sus aplicaciones, en una instalación aislada, “hibridamos aerogenerador y paneles con carga de baterías y, en caso emergencia, podríamos tener grupo electrógeno para cubrir esos días donde no hay viento ni sol”. Otra de sus aplicaciones es “la posibilidad de hacer bombeo directo de agua, donde el aerogenerador estaría conectado directamente a la bomba y, en función de la velocidad de viento, bombaríamos más o menos agua”.

Además, el director de Bornay también describió unos “sistemas de conexión a red donde el aerogenerador –al igual que la fotovoltaica– está conectado a un inversor de conexión a red que permite autoconsumir la energía en nuestra vivienda o inyectarla hacia la red eléctrica”, señaló.

Los miniaerogeneradores están pensados para el autoconsumo en zonas donde es difícil conectarse a la red. Por ejemplo, entre los confines de Europa a los que ha llegado esta firma es a Islandia, donde un cliente da servicio a estaciones meteorológicas con dos de sus aerogeneradores. La compañía alicantina también



ha llevado sus aparatos hasta la base antártica española Juan Carlos I, en la isla Livingstone, donde trabajan científicos españoles del CSIC. La minieólica de Bornay ha llegado incluso hasta el peruano desierto de Nazca, donde un equipo de la empresa valenciana da servicio a una torre de telecomunicaciones.

■ JOSÉ MANUEL MIRAGAYA

Responsable comercial de Norvento

La minieólica se postula también como una solución para impulsar el autoconsumo colectivo industrial, según explicó José Manuel Miragaya, responsable comercial de Norvento, empresa que lleva 43 años en el mundo de la energía; 30 dentro de las energías renovables y 15 diseñando, fabricando, vendiendo e instalando un aerogenerador 100 kilovatios.

“La economía está sufriendo una electrificación y la eólica está aquí para contribuir de una manera fundamental”, porque la fotovoltaica “incluso si va acompañada del almacenamiento”, no podrá sola debido a su estacionalidad”, vaticinó.

Además, el sistema energético también está cambiando, ya que “hemos pasado de un sistema energético centralizado en el que se generaba y se distribuía desde puntos muy concretos” y ahora “estamos ya en sistema distribuido en el que se genera y se distribuye desde multitud de puntos. Y evidentemente la eólica juega ahí un papel fundamental”, señaló Miragaya.

Su aerogenerador va principalmente dirigido al autoconsumo industrial, autoconsumo colectivo industrial, redes aisladas, microrredes y también a infraestructuras públicas.

Por ejemplo, en Canarias colocaron uno junto a una estación de servicio que tiene un consumo energético elevado, mientras





EÓLICA

que otro está instalado en una cantera en la costa gallega. También pusieron uno de sus pequeños aerogeneradores en el Centro de Desarrollo de Energías Renovables (Ceder) de Ciemat, hibridado con fotovoltaica.

Además, en la remota isla de Corvo (Azores) están instalando siete aerogeneradores de 100 kilovatios para olvidarse de los generadores diésel que utilizan casi todos los archipiélagos del planeta para poder generar energía eléctrica. Todas ellas combinaciones que demuestran que sobrevivir “estando desconectado de la red es posible” o que “estar conectado a la red y ser autosuficiente, también”, concluyó Miragaya.

■ IÑAKI EGUIZABAL

Presidente de Kliux

Kliux es una empresa que lleva 14 años en el mercado apostando por un modelo de generación de energía minieólica. Pero su especialidad son los aerogeneradores de eje vertical, unos molinos que giran sobre sí mismos y que además “difieren en ciertas características con los de eje horizontal que estamos acostumbrados a ver”, explicó Iñaki Eguizabal, presidente de Kliux.

Kliux fabrica y comercializa aerogeneradores de eje vertical de diseño y tecnología propia y patentada como el Kliux Zebra 2kW-4kW, Kliux Dragon 5kW-10kW y Kliux Eagle 12kW- 15kW entre otros, los cuales además pueden ser integrados en sistemas híbridos con módulos solares fotovoltaicos. En cuanto a su comportamiento aerodinámico, los aerogeneradores de eje vertical “tienen un ritmo relativamente lento”, lo que los vuelve extremadamente silenciosos, “32 decibelios a una distancia de 10 metros con una velocidad de 6 metros por segundo”, puntualizó el CEO de la empresa vasca.

Uno de los retos a los que se enfrenta la minieólica es la falta de proveedores de electrónica, señaló Eguizabal, ya que “muchos de los proveedores que ofrecían soluciones de inversores eólicos para minieólica hace 10 años han descontinuado su actividad”. Posiblemente porque “habrán visto que el autoconsumo solar justifica sus intereses eco-

nómicos porque hay una mayor demanda de mercado”, apuntó.

Su miniaerogenerador está pensado para desplegarse en entornos urbanos, aunque también en áreas industriales. “El mayor interés viene principalmente de grandes multinacionales y administraciones públicas” que, además de querer ahorrar energía, tienen la imperiosa necesidad de cumplir con los objetivos de sostenibilidad. Según dijo el presidente de Kliux, “también tienen que presumir de sostenibilidad, aunque de paso también dan visibilidad a esta nueva tecnología”.

Eguizagal puso como ejemplo una instalación para una planta de tratamiento de agua residuales en Sabadell: “Una solución de autoconsumo híbrido donde el objetivo era la reducción del coste energético”, aunque también había un componente de lo que Eguizagal considera “presumir de sostenibilidad”. “Obviamente una instalación compuesta por un aerogenerador de 7 kilovatios y 30 kilovatios de solar no cubre ni el 1 % de los 1,5 millones de kilovatios hora que consumen anualmente en esta planta”, apuntó. Sin embargo, esa exposición contribuye a que haya “una mayor difusión entre el público general de las alternativas y aplicaciones que tiene la minieólica”.

También han instalado dos de sus aerogeneradores de 4 kW en el centro Energy Intelligence Center de Bilbao, situado en el Parque Tecnológico de Abanto, una instalación de referencia que sirve de escaparate de esta tecnología que aún lucha por darse a conocer.

■ JUAN ANTONIO VILA

Director de Ryse Energy para Europa

En el encuentro organizado por Ciemat también participó Juan Antonio Vila, director de Ryse Energy Europa, una empresa de nueva creación que está centrada en la fabricación de pequeños aerogeneradores de eje horizontal, mayoritariamente tripala, de una potencia que oscila entre 1 y 60 kW.

Las principales aplicaciones para sus aerogeneradores se encuentran en zonas industriales, centros de telecomunicaciones, centros de investigación, pero también en complejos turísticos. En cuanto al autoconsumo residencial, “el 75% de estas instalaciones las llevamos a cabo en viviendas aisladas, por lo que las reforzamos con baterías, y suelen ser un poco más grandes”, explicó Vila.

Como caso típico, el director europeo de Ryse Energy recurrió a un ejemplo en una explotación agropecuaria, en la que desplegaron una solución eólica con optimización de baterías. “Colocamos baterías con inversores conectados a un aerogenerador de 20 kW”. Según Vila, una inversión de este tipo “tiene un retorno de siete años”. Otro ejemplo de



instalación es “una máquina de 20 kilovatios desplegada en Suecia que está generando una media de 100 kilovatios hora al día con 5 metros por segundo de viento al mes”.

Al viento “hay que saber entenderlo bien” a la hora de hacer una evaluación de la energía que va a producir un aerogenerador. Además, Vila destacó la importancia de “hacer mediciones in situ para determinar la calidad del viento, un parámetro que está directamente relacionado con el tipo de energía que puede generar”.

Y es que el viento tiene diferentes características, “no solo por tener viento vas a tener energía”, ya que la energía eólica de calidad se obtiene con “viento laminar” -aquel donde el aire se desplaza en un mismo volumen, en una misma dirección y en un flujo paralelo de velocidad uniforme-. De hecho, “la máxima capacidad que se puede convertir de energía eléctrica proveniente de la energía eólica es del 60%”, señaló Vila. Es decir, “si tenemos 1.000 W de transporte en el viento, solo podremos aprovechar 600”.

Y esto solo si el viento es la laminar. Porque “un viento rizado pierde su capacidad de transferencia energética”. Por ejemplo, “una turbulencia puede restar el 98% de la energía transmitida por el viento”. Por eso hacer estudios de generación de energía correctos, es uno de los principales puntos necesarios para poder establecer una instalación satisfactoria.

Más allá de las barreras físicas, desde el sector minieólico aseguran sentirse “faltos de reconocimiento por parte de la administración”. Las ayudas estatales “siempre mencionan a la eólica, pero nunca se acuerdan de la pequeña eólica”. Por ello, Vila rompió una lanza en favor de la nomenclatura, porque “la eólica y la minieólica son dos cosas distintas: la tecnología es diferente, el mercado es otro, los clientes pagan unos costes diferentes y el uso también es distinto”. ■



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 / COLOMBIA / ESPAÑA
oficinas y proyectos en más de 50 países

BARLOVENTO
Arplus

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



E N T R E V I S T A

Rafael Zubiaur

Corporate Advisor, Barlovento Applus+

“Podemos ensayar aerogeneradores de hasta 20 MW de potencia unitaria”

Empezó a trabajar en eólica en el 83, cuarenta años lleva ya pendiente del viento: Rafael Zubiaur se inventó Barlovento en el 98 y desde entonces ha viajado con su empresa (compañía de servicios de consultoría técnica para el sector eólico) hasta el Kazajistán, el puerto de El Callao y la Patagonia. Hasta que, hace solo unas semanas, un gigante (otro), Applus+, empresa del sector de inspección, ensayos y certificación, llamara a las puertas de su Barlovento, y Rafael dijera sí a “la mejor alternativa”, a “una evolución natural”. Zubiaur. Applus+.

Antonio Barrero F.

■ **El estudiante Rafael Zubiaur elige Físicas en la Universidad, ¿por qué y con qué destino, cuál era su objetivo?**

■ Me gustaban, y me gustan, la física y las matemáticas. Cuando entré en la universidad tenía 17 años, era una época de muchos cambios en España. En aquel momento solo pensé en estudiar algo que me interesase, no tanto en salidas profesionales posteriores.

■ **Si mañana volviera a la universidad a dar una charla sobre lo que es Barlovento y sobre lo que hace... si su audiencia estuviera compuesta por estudiantes de primer curso de, por ejemplo, el Grado en Ingeniería de Energías Renovables de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar... ¿cómo les presentaría Barlovento Recursos Naturales?**

■ En primer lugar, les haría una introducción sobre el cambio climático y el papel que juegan las energías renovables en la lucha contra el mismo. Luego les hablaría sobre los servicios que presta Barlovento en el desarrollo de estas energías y les pondría tres o cuatro ejemplos de trabajos interesantes que hacemos, intentando no aburrirles.

■ **¿Qué tiene Barlovento que no tengan sus competidores?**

■ Tratamos de dar un servicio personalizado y ponernos en el lugar del cliente para entender bien lo que necesita. Las encuestas de satisfacción que hacemos entre los clientes nos confirman que se sienten bien atendidos.

■ **Un inciso: ¿por qué Barlovento Recursos Naturales? ¿Por qué ese nombre?**

■ La verdad es que no fue la primera opción. Cuando intentamos registrar nombre, nos encontramos con que muchos de ellos estaban ya registrados para negocios de surf, bares y otras actividades. Barlovento a secas tampoco se pudo, y por eso le pusimos lo de “recursos naturales”. Entonces, hace 26 años, teníamos en perspectiva otras actividades aparte de las energías renovables, pero luego el mercado nos fue dirigiendo hacia la especialización.

■ **Volvamos a la historia. Barlovento es una empresa con 25 años de trayectoria. Dos cuestiones. Una: ¿no hay que estar un poco loco (o ser un visionario) para montar una empresa que mide recurso eólico en un país (año 1998) en el que había entonces 0,7 megavatios de potencia instalada? Cero coma siete, según Red Eléctrica de España.**

■ Empecé a trabajar en energía eólica en 1983. Entonces sí era algo raro. Cuando creé la empresa, en 1998, llevaba ya muchos años trabajando y tenía una buena visión de cómo estaba evolucionando el sector y de que había una demanda incipiente de servicios. Fue algo arriesgado, pero no más que otras aventuras empresariales.

■ **Y dos: ¿imaginaba entonces Rafael Zubiaur que habría hoy en España 30.000 megavatios de potencia eólica instalada? ¿Imaginaba que las torres de aerogenerador crecerían hasta más allá de los 200 metros, que las palas lo harían hasta más allá de los cien, que la eólica se haría a la mar?**

■ En 1993, hicimos en Ciemat, con Félix Avía, Enrique Soria y Francisco Martín, una estimación de la potencia instalable en España con la tecnología y los criterios de rentabilidad de entonces, y nuestras estimaciones fueron de más de mil megavatios [1.000 MW] viables, que pocos se creyeron; de eso hace más





de 30 años. Cinco años más tarde, cuando puse en marcha la empresa, ya había desarrolladores que habían marcado objetivos que empezaban a sumar varios gigavatios. Quizás lo que entonces costaba imaginar no es tanto que hubiera sitios donde instalar esos megavatios, sino que la red eléctrica pudiera absorberlos.

En cuanto a los aerogeneradores, hace más de 80 años que Palmer Putman instaló su prototipo de 1.250 kW; y en los años 80 del siglo pasado, el Department of Energy de Estados Unidos promovió el desarrollo e instalación de prototipos de hasta 4 MW. En 1998, ya había aerogeneradores comerciales de más de 1 MW, pero el desarrollo de los últimos años ha sido espectacular. Quizás haya hecho falta más calma

en la salida al mercado de nuevos modelos.

Respecto al desarrollo de la eólica marina, sí que es algo que no esperaba, más allá de los parques en aguas poco profundas.

■ **Barlovento gestiona más de 2.400 estaciones de medición del viento en todo el mundo. ¿Están repartidas por los cinco continentes?**

■ Gestionamos, o hemos gestionado, estaciones eólicas y solares, así como sistemas de medida remota. Evaluamos los recursos renovables y realizamos ensayos de aerogeneradores. Y sí, abarcamos los cinco continentes. Ahora mismo tenemos instalaciones en Kazajistán, Patagonia y el puerto de El Callao. También en España, claro.

■ **¿Cuál es a día de hoy el servicio estrella, el más demandado (o los más demandados), de entre todos los que presta Barlovento?**

■ La empresa comenzó prestando servicios de evaluación de recursos eólicos, que sigue siendo uno de los más demandados, pero también ensayos de aerogeneradores, ensayos y estudios eléctricos y consultoría en general en energía eólica y solar fotovoltaica.

Si bien ofrecemos globalmente todo el portafolio de servicios, el tipo de servicio más demandado es uno u otro dependiendo del país. Por ejemplo, en Brasil, nuestra actividad principal son los ensayos de rendimiento de aerogeneradores; en Polonia, son las auditorías para la financiación de proyectos eólicos o solares; en Dinamarca, los ensayos eléctricos; es decir, que hay variedad.



EXPO

FIMER

29/30 OCTUBRE/OCTOBER 2024

**LA FERIA CLAVE
PARA LA GESTIÓN DE
ACTIVOS RENOVABLES**

**THE MAIN FAIR OF
RENEWABLES
ASSET MANAGEMENT**

 **FERIA
ZARAGOZA**

<https://www.expofimer.es>
Feria de Zaragoza - Autovía A - 2, km 311
50012 Zaragoza, España
+34 976 764 700



aemer

www.aemer.org
+34 671 604 132
info@aemer.org
expofimer@feriazaragoza.es



■ ¿Qué tipos de cliente tiene Barlovento?

■ Barlovento tiene clientes de todo tipo: desarrolladores de energías renovables, empresas eléctricas, fabricantes y bancos e inversores. Cada uno demanda un tipo de servicio diferente.

■ ¿Dónde están esos clientes; dónde están los mercados de Barlovento?

■ Podríamos decir que casi la mitad de la actividad la desarrollamos en América Latina y que solo el 25%, quizá algo más, en España. Nuestro enfoque ha sido principalmente Latinoamérica y Europa. En 2023, abrimos filial en Colombia, donde llevábamos trabajando desde hacía 15 años. Pero no descuidamos Oriente Próximo ni África del Norte.

■ ¿Qué peso tiene a día de hoy la eólica marina en la cartera de clientes de Barlovento?

■ En eólica marina, nos hemos centrado por el momento en unos servicios específicos: recursos eólicos, estudios eléctricos y ensayos de rendimiento de aerogeneradores. También estamos realizando varios proyectos en puertos. Preferimos ir paso a paso. Lógicamente, el peso que la actividad de eólica marina tiene en nuestra cartera es todavía mucho menor que el de la eólica en tierra o la fotovoltaica.

■ En 2002, la empresa inicia la actividad de "ensayos de aerogeneradores". Hoy, el laboratorio de Barlovento está acreditado para realizar ensayos de curva de potencia, ruido, cargas mecánicas... Y Barlovento es miembro de la organización internacional de laboratorios Measnet, una organización a la que pertenecen los centros de investigación de energía eólica más prestigiosos del mundo. ¿Cuál es el balance de estos veintitantos años de actividad en esta línea de negocio?

■ La actividad de ensayos es clave en Barlovento, pues nos permite conocer las distintas tecnologías de primera mano y nos diferencia de otros consultores que solo trabajan con papel. Por otro lado, las acreditaciones IECRE y la pertenencia a Measnet dan un respaldo a nuestra competencia técnica, sobre todo cuando nos acercamos a nuevos clientes y mercados. Podemos decir que los ensayos fueron clave en la internacionalización de la compañía. [*Internationa Electrotechnical Commission (IEC) System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications].

■ Barlovento funda en 2005 Energy to Quality (E2Q), que es una firma orientada a la integración de las renovables en la red eléctrica. El laboratorio Barlovento–Energy to Quality está acreditado para realizar diferentes ensayos eléctricos relacionados con las renovables: calidad de energía de aerogeneradores, huecos de tensión, modelado numérico de aerogeneradores y sistemas de transporte flexible en corriente alterna. E2Q también es miembro de Measnet. La integración de la constantemente creciente potencia renovable en la red es un asunto cada vez más trascendente. ¿Fue Barlovento también pionera en este sentido? Y, en todo caso, ¿cuál es el balance de estos casi 20 años de actividad?

■ Barlovento, a través de E2Q, fue pionera en 2006 en la realización de determinados ensayos en España, necesarios para la verificación del cumplimiento de los requisitos del código de red P.O. 12.3, los famosos huecos de tensión. Desde entonces, hemos ensayado multitud de modelos de aerogenerador, tanto para instalación en tierra como en mar. Podemos ensayar aerogeneradores de hasta 20 MW de potencia unitaria.

A lo largo de estos años, nos hemos ido adaptando para poder dar respuesta a lo que necesitan nuestros clientes en cuanto a los nuevos requisitos de los códigos de red.

■ Hace diez años, en 2014, Barlovento puso en marcha un laboratorio de ensayos de minieólica (en Ausejo, La Rioja), en el que se realizan ensayos acreditados de pequeños aerogeneradores: rendimiento, ruido, duración, seguridad y funcionalidad. ¿Tiene hueco la minieólica en el nuevo escenario energético que está empezando a abrirse ahora: comunidades energéticas, autoconsumo colectivo...? ¿O seguirá confinada en nichos muy específicos? Y, en todo caso, ¿qué balance hace Barlovento de esa iniciativa: la puesta en marcha en La Rioja de ese laboratorio de ensayos de minieólica... diez años después de su apertura?

■ La energía minieólica ha sufrido enormemente la competencia, por la bajada de precios de la fotovoltaica. Actualmente, está limitada a nichos muy específicos. Por otro lado, el tamaño y volumen de producción de las empresas fabricantes de este tipo de aerogeneradores hace para ellos muy costosa la actividad de ensayos y certificación.

El laboratorio ha sido una instalación en la que también hemos podido realizar actividades de desarrollo interno de Barlovento, lo que nos ha permitido adquirir conocimientos necesarios para otras actividades.

■ Applus+, empresa del sector de inspección, ensayos y certificación, anunció hace apenas unas semanas la adquisición de la totalidad del capital social de Barlovento, compañía de servicios de consultoría técnica para el sector eólico. Barlovento ha pasado así a formar parte de la División Energy & Industry de Applus+. ¿Con qué fin da Barlovento un paso de esas características y de esa dimensión? ¿Evolución natural? En fin, ¿por qué?

■ Nuestros clientes son globales y nos demandan servicios globalmente. Para atender a estas demandas, era necesario crecer, así como expandirse geográficamente. La presencia de Applus+ en Estados Unidos, Australia o China es una plataforma para la prestación de nuestros servicios.

Por otro lado, la actividad de la División Energy & Industry de Applus+ complementa lo que Barlovento venía realizando, añadiendo servicios como inspecciones de aerogeneradores, control de calidad en origen y otros.

Al analizar diferentes posibilidades y las sinergias existentes, vimos que Applus+ era la mejor alternativa. Era una evolución natural. ■

Está en nuestra naturaleza

Statkraft. El mayor productor renovable de Europa.



Statkraft



Vestas alcanza los 500 MW vendidos en España en 2023

Vestas ha liderado el mercado eólico en nuestro país en 2023 con más de 500 MW en pedidos firmes e incondicionales de aerogeneradores. Su buen año en España ha acompañado la recuperación económica de la empresa, que en 2023 fue el único gran fabricante de aerogeneradores con resultados positivos.

ER

Su recuperación financiera es una de las mejores noticias de una industria que en 2023 apenas pudo instalar 600 MW en España, una cifra muy inferior a los 1.670 MW instalados en 2022, y muy alejada de los 4 GW anuales requeridos para alcanzar los objetivos eólicos del Plan Nacional de Energía y Clima 2021-2030.

La clave para la reactivación del mercado y la consecución de los objetivos renovables parece radicar en la aceleración de los trámites para la construcción de parques eólicos. Actualmente, España cuenta con más de 20 GW de proyectos eólicos con Autorización Ambiental aprobada, de los cuales 11 GW deben obtener la Autorización de Construcción antes del próximo mes de julio. En diciembre de 2023 el gobierno español concedió una extensión de plazos, tanto para obtener la Autorización de Construcción como para la Autorización de Explotación, pudiendo extender la puesta en marcha de los proyectos hasta 2028.

“Los ambiciosos objetivos renovables de España y de la mayoría de los países europeos contrasta con el enorme atasco burocrático en la tramitación de proyectos y con la subsiguiente falta de visibilidad sobre la evolución del mercado. Estas carencias nos dejan poco margen para optimizar los recursos de nuestra cadena de suministros y son el principal obstáculo a la descarbonización de nuestras economías”, afirma el vicepresidente de Ventas de Vestas para Sur de Europa, África y Oriente Medio, Agustín Sánchez-Tembleque.

El bajo ritmo de instalaciones y la preocupante situación financiera de buena parte

de la industria europea ha llevado a la Comisión Europea a aprobar el pasado mes de octubre un nuevo Plan de Acción Europeo sobre Energía Eólica. El paquete de medidas busca desatascar la concesión de permisos y proteger a la industria comunitaria frente a las prácticas proteccionistas impulsadas desde Estados Unidos y China.

“La industria europea ha dominado el mercado eólico global durante décadas, convirtiendo a la eólica en una de las tecnologías más competitivas del mundo. No es un problema tecnológico. Reclamamos visibilidad a través de la aceleración de permisos y que se impongan requerimientos claros de certificación, calidad, sostenibilidad y ciberseguridad. Estas deben ser las líneas rojas. Después de lo que ha pasado en Ucrania, nuestra prioridad es la independencia energética y eso pasa, necesariamente, por una independencia tecnológica”, continúa Sánchez-Tembleque.

A pesar de estas dificultades, Vestas ve con optimismo el desarrollo del mercado español. “El año pasado vimos un creciente nivel de actividad en todo el mercado y esperamos que estos niveles crezcan más. Como industria, hemos demostrado con creces estar preparados para la esperada subida de la demanda necesaria para llegar a los objetivos marcados en el PNIEC”, concluye el directivo español.

■ Palas Vestas *made in Spain*

El gigante eólico puede apoyar el crecimiento del mercado en nuestro país con tecnología *made in Spain*. En los últimos años, la fábrica de Vestas en Daimiel (Ciudad Real) ha venido suministrando palas eólicas para

los pedidos para su plataforma de 4 MW en España y en Europa. Las palas V136 y V150 salidas de su planta manchega han copado buena parte del mercado en el Sur de Europa, y este año la fábrica ampliará su catálogo de modelos *made in Spain* con la V163, una pala de 80 metros de largo llamada a equipar el último modelo de la plataforma de 4 MW de la compañía, el aerogenerador V163-4.5 MW. El año pasado, la empresa ya recibió más de 100 MW en pedidos para este nuevo modelo en España.

“Esperamos que las palas V150, V163 y V136 continúen teniendo un importante papel en la transición energética española y europea. Su ubicación en Daimiel evidentemente facilita el transporte a toda Europa, y también tiene un impacto muy positivo en la huella de carbono de los proyectos”, apunta el director de la planta manchega, Roberto Meiriño.

■ La carrera hacia una industria eólica circular y libre de emisiones

La lucha de la industria eólica por asegurar su sostenibilidad financiera tras la pandemia y la guerra de Ucrania no han frenado las inversiones de Vestas por convertir a la eólica en una fuente de energía totalmente sostenible. Gracias a estos esfuerzos, en enero la empresa fue nombrada por tercer año consecutivo como empresa energética más sostenible del mundo en el Ranking Global 100 que elabora Corporate Knights.

En 2023, Vestas anunció un nuevo método para el reciclaje de palas aplicable a aerogeneradores existentes y que ya puede convertir palas con 20 ó 30 años de vida en nuevas palas eólicas con calidad óptima.



Arriba, aerogenerador V163-4.5 MW. Debajo, imagen de una pala saliendo de la planta de Daimiel (Ciudad Real). Las palas actuales pueden alcanzar los 80 metros de longitud

En Daimiel, la llegada de nuevos modelos de palas está siendo acompañada por otras iniciativas orientadas a convertir la fabricación de palas en un proceso libre de emisiones de carbono y totalmente circular. En 2022, la planta de Daimiel logró reducir el 80% de sus emisiones sustituyendo sus calderas de gas natural por calderas de biomasa que utilizan como combustible hueso de aceituna producida localmente. Sólo con este proyecto, Vestas evita la emisión de más de 1.000 toneladas de CO₂ al año, que representan el 5% de las emisiones anuales de todas las fábricas de palas de la compañía en el mundo.

De manera paralela, la empresa ha anunciado un ambicioso plan de electrificación de vehículos que busca contribuir a reducir las emisiones de CO₂ en sus propias actividades en un 55% para 2025 y eliminarlas completamente antes de 2030. En España, Vestas se ha fijado como objetivo que al menos el 15% de sus 400 vehículos de servicio sea eléctrico para finales de año. Su centro de Operación y Mantenimiento de Viveiro (Lugo), uno de los mayores de España con más de 60 empleados y 3 GW de aerogeneradores bajo servicio, recibió este mes de febrero las primeras unidades de Volkswagen ID.Buzz. “La escasez de puntos de recarga y de vehículos eléctricos diseñados para zonas rurales han frenado la electrificación de nuestra flota en los últimos años. Estamos viendo avances positivos en ambos aspectos, por lo que esperamos poder acelerar la transición hacia una flota cien por cien eléctrica”.

■ Vestas en España

Vestas lidera el mercado eólico mundial con más de 29.000 empleados en todo el mundo. Con más de 177 GW de capacidad instalada en 88 países, ha instalado más capacidad eólica que ningún otro fabricante. La compañía está presente en España desde 1989, donde tiene 5,2 GW instalados y cuenta con 2.000 empleados. La compañía tiene oficinas en Madrid, donde se encuentra la sede de la unidad de negocio de Vestas Mediterráneo, que cubre el Sur de Europa, África y Oriente Medio. Asimismo, tiene 19 centros de Operación y Mantenimiento y 600 técnicos que dan servicio a más de 6,5 GW eólicos en el país, tanto de Vestas como de otros fabricantes.

Más información:

→ www.vestas.com





EÓLICA

Emisarias del Viento: las primeras zapatillas fabricadas con palas eólicas recicladas

Acciona Energía y la firma de moda El Ganso han unido sus fuerzas para lanzar una zapatilla deportiva única en el mundo, con la suela realizada a partir del reciclaje de una pala eólica.

ER

El reciclado de las palas es uno de los grandes retos a los que se enfrenta la industria eólica ahora que miles de aerogeneradores se encuentran en la recta final de su vida útil. Según la Asociación Empresarial Eólica (AEE), en España hay aproximadamente 22.000 aerogeneradores en funcionamiento. De estos, alrededor de 7.400 tienen más de dos décadas de servicio, mientras que 1.350 han superado los 25 años, lo que plantea la necesidad de considerar su desmantelamiento en un horizonte de tiempo no muy lejano.

En torno al 90% de un aerogenerador es reciclable, pues están fabricados principalmente de materiales como el metal o el

hormigón, con cadenas de reciclaje maduras. Sin embargo, las palas presentan mucha más complejidad a la hora de ser recicladas, pues están formadas por materiales compuestos como fibra de vidrio, fibra de carbono, resinas epoxi y otros polímeros. Esa mezcla de materiales, que permiten a las palas alcanzar las propiedades adecuadas de resistencia, flexibilidad y peso, es la que obliga a buscar soluciones más imaginativas.

■ Compromiso con la economía circular

Hace ya más de un año que Acciona Energía se sentó con la firma de moda española El Ganso para sellar una alianza basada en

el compromiso mutuo con la sostenibilidad y la economía circular. Así nació este primer proyecto conjunto para reciclar materiales de palas eólicas fuera de servicio y utilizarlos en la fabricación de una exclusiva línea de zapatillas sostenibles.

“La circularidad es uno de los pilares fundamentales de nuestra visión de la sostenibilidad. La tasa de reciclaje de los residuos de Acciona Energía en todo el mundo alcanza el 97%. Es decir, hemos conseguido dar una segunda vida a la práctica totalidad de nuestros residuos. Ahora, con esta iniciativa con El Ganso, marcamos un nuevo hito por ser el primer proyecto de reciclaje de una pala para darle una segunda vida en el sector textil”, explica José Entrecanales, Chief Financial and Sustainability Officer (CFSO) de Acciona Energía.

Cuando la compañía habló con El Ganso, identificaron una oportunidad única para aprovechar el material de las palas de los aerogeneradores como complemento para el caucho utilizado en la fabricación de las suelas de las zapatillas. Se realizaron numerosas pruebas de abrasión, torsión y flexibilidad para, finalmente, concluir que la combinación de estos materiales permitía mantener las propiedades esenciales de resistencia, adherencia y durabilidad de unas zapatillas convencionales.

“Desde que Acciona Energía nos propuso esta colaboración, no lo dudamos ni un segundo. Desde El Ganso, siempre tratamos de dar un paso más en la reducción de la huella de carbono. Nunca habíamos hecho una colaboración de este estilo y aunque el residuo de las palas de aerogeneradores tiene diferen-





tes usos alternativos al alcanzar el final de su vida útil, nunca se había planteado nada en el campo de la moda,” apunta Alberto Cebrián, CFO y COO de El Ganso.

■ Del cielo a las tiendas

Para la confección de esta línea de zapatillas, se ha utilizado una pala de 23 metros de longitud procedente del parque eólico de Aibar en Navarra, que ha estado en funcionamiento desde 1998. Durante más de 20 años, esta pala capturó el viento empleado para generar 12.500 megavatios hora de energía limpia, equivalente al consumo de 3.500 hogares, evitando la emisión a la atmósfera de 5.461 toneladas de CO₂. O lo que es lo mismo: el efecto depurativo de 300.000 árboles. “He-

mos conseguido obtener de una pala eólica en desuso un polvo muy fino que contiene fibra de vidrio y resina y que, en combinación con el caucho, permite fabricar una suela que mantiene las propiedades convencionales”, señala Asun Padrós, gerente de proyectos de innovación de Acciona Energía.

Para conseguir ese polvo, se le aplicó a la pala un proceso de micronizado, técnica consistente en reducir el tamaño de la fibra de vidrio y resinas epoxi a micras mediante transformación mecánica. El siguiente paso fue calcular el porcentaje de este material para combinarlo con el caucho, logrando así obtener una suela que mantuviera las propiedades habituales de resistencia, adherencia y durabilidad. En esta línea de zapatillas se

Palas de arogenerador en la Planta de Nordex en Lumbier (Navarra)

incorporó un 20% de residuos de palas al caucho en la fabricación de la nueva gama de calzado sostenible.

Entre los propósitos estaba conseguir un calzado con huella cero, que no tuviese dióxido de carbono. “El upper, que es la parte superior de la zapatilla, está hecha con una piel vegana con un sistema de fabricación por el cual se mantiene y se controla la contaminación que se emite. En cuanto a la plantilla interior, es transpirable 100% reciclada, hecha de poliuretano. Se cuida que realmente

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





Clemente Cebrián, Asun Padrós, José Entrecanales, Alberto Cebrián, Álvaro Cebrián y Francisco Rodríguez (de izqda. a dcha). Debajo, palas de aerogenerador en la Planta de Nordex en Lumbier (Navarra)



reduzca las emisiones de CO₂.”, explica Francisco Rodríguez, responsable de su diseño y desarrollo.

El modelo “El Ganso x Acciona” cuenta con un diseño exclusivo que incluye las marcas de ambas compañías y una referencia al origen del material recuperado utilizado para la confección de la suela, reflejando el compromiso de ambas compañías con la sostenibilidad, la circularidad y la innovación.

■ Otras aplicaciones

Para Acciona Energía, la fabricación de calzado es una salida a las palas de los aerogeneradores fuera de servicio, pero no la única. La compañía también llevó a cabo recientemente un piloto para reciclar las palas eólicas y utilizarlas en la construcción de vigas estructurales para los paneles de plantas fotovoltaicas. El resultado fue la producción

de cuatro vigas que sustituyeron de forma exitosa a los soportes metálicos galvanizados que sustentan habitualmente los paneles fotovoltaicos. Estas vigas de material reciclado han seguido un manejo y comportamiento idéntico al resto, con una instalación igual en tiempos y medios, demostrando su intercambiabilidad.

“El polvo que resulta del micronizado de las palas de aerogenerador es muy versátil, y se puede utilizar como materia prima de origen reciclado en la fabricación de diversos productos”, afirma Asun Padrós, gerente de proyectos de innovación de Acciona Energía.

■ Pensando a lo grande

Iniciativas como las zapatillas y las vigas de torsión son diferentes y las zapatillas son formas originales de reciclar las palas de los

aerogeneradores, validar la viabilidad técnica y económica de diferentes soluciones y, a su vez, concienciar sobre la economía circular. No obstante, el gran desafío del sector reside en soluciones económicamente viables a escala industrial.

Para abordar este reto, Acciona, Acciona Energía y RennerCycle anunciaron el año pasado la construcción de Waste2Fiber, una planta de reciclado de palas eólicas a escala industrial en Lumbier (Navarra). La planta estará operativa en 2025 y tendrá una capacidad de procesamiento de 6.000 toneladas de material al año.

Waste2Fiber abarcará todas las etapas del proceso productivo, desde el desmontaje y fragmentación de las palas hasta la salida y el control de calidad de los productos finales, que serán utilizados en sectores como la automoción, la construcción, o la industria química.

La instalación será la primera de España en utilizar una tecnología pionera propia de tratamiento térmico para reciclar los materiales compuestos presentes en las palas de los aerogeneradores. Esta tecnología, basada en el empleo de condiciones moderadas y controladas de temperatura y atmósfera, permitirá preservar las propiedades de las fibras de refuerzo, reutilizar las fracciones orgánicas y transformar los materiales compuestos en materias primas secundarias de alto valor añadido, que podrán ser utilizadas en nuevos procesos de producción con una calidad equiparable a la de las materias primas vírgenes. Supondrá, por tanto, una considerable mejora medioambiental y de seguridad para la transformación de un residuo en materias primas secundarias en cumplimiento con las directivas europeas de gestión de residuos.

La planta Waste2Fiber ha recibido 5,3 millones de euros de fondos del Programa Repotenciación Circular, de concesión de ayudas a la inversión en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU, además de contar con el apoyo del Gobierno de Navarra.

Más información:

→ www.acciona-energia.com/es

→ www.elganso.com



WindEnergy Hamburg

The global on & offshore event

24 ————— 27
September 2024

Recruiting
Days
26+27 Sep

Driving the energy transition. Together!

Be sure to take part in the world's biggest and most important business platform for the onshore and offshore wind industry!

- Meet up with 1,500 exhibiting companies from 40 countries across 10 halls
- Get in touch with the key decision makers of the international wind energy sector
- Visit the first-rate conference programme on 4 stages in the halls free of charge
- Two days dedicated to recruiting – for career starters, specialists and career changers

windenergyhamburg.com



Organised by:



Global Partner:



European Partner:



Partners:





Tecnalia ofrece soluciones innovadoras para potenciar la eólica flotante

El centro de investigación y desarrollo tecnológico cuenta con una extensa trayectoria en el campo de las energías renovables marinas, un área en crecimiento, pero que aún cuenta con importantes barreras.

ER

La expansión de las renovables será esencial para el éxito de la transición energética global y la descarbonización. Aumentar la capacidad eólica flotante es, a su vez, clave para incrementar la producción de renovables, pero depende de que los desarrolladores instalen parques eólicos en zonas marinas de gran profundidad. Para lograr esto, la tecnología debe alcanzar la plena comercialización.

El año 2023 resultó ser un año turbulento para la industria eólica marina, ya que las tasas de interés y los mayores costes hicieron que algunos proyectos ya acordados fueran insostenibles, pero eso cambiará en 2024. Este año se planean subastas de eólica marina que suman más de 40 GW y, por ejemplo, Reino Unido ha aumentado un 52% el precio máximo que los proyectos de eólica flotante puede recibir en la próxima subasta de Contrato por Diferencia (CfD), pasando de 136€/MWh a 207€/MWh.

■ Retos principales

Uno de los principales obstáculos técnicos para la comercialización de la energía eólica flotante a los que se enfrentan los desarrolladores es la selección del tipo de subestructura flotante más adecuada para una turbina y

ubicación específica. Cada diseño es único; la profundidad del agua, el tipo de lecho marino, las condiciones ambientales y la propia turbina son sólo algunos de los factores que deben tenerse en cuenta.

El propio diseño de la subestructura afecta a la respuesta de la turbina, por lo que un punto crítico es realizar un análisis integrado de cargas fiable. Este consiste en acoplar en un solo análisis dinámico todas las cargas que afectan al sistema y con las cuales se realizan y optimizan los diseños. En el diseño de aerogeneradores marinos fijos, el análisis se centraba en las cargas aeroleásticas de la turbina. Sin embargo, debido a la naturaleza flotante de las plataformas, es necesario integrar también las cargas hidroelásticas que afectan al flotador, dependientes a su vez de las condiciones medio ambientales y del propio diseño de la subestructura (flotador y sistema de fondeo). A esto hay que añadir la necesidad de integrar un control optimizado de la turbina bajo estas complejas condiciones de carga, e introducir la flexibilidad estructural de la plataforma flotante para la obtención de unos resultados más cercanos a la realidad. Por otro lado, estas complejas combinaciones de carga aumentan la sollicitación estructural por lo que el empleo de

métodos de cálculo avanzados es de vital importancia.

Especial atención hay que prestar a los sistemas de fondeo y al cable dinámico, elementos críticos de un aerogenerador flotante, ya que permiten mantener la posición y evacuar la energía generada. Un fallo en cualquiera de estos elementos supone costes elevados, tanto por su reparación, como por la pérdida de ingresos si falla la conexión eléctrica. Destacar que, por su naturaleza flotante, están sometidos a elevadas cargas cíclicas y en ubicaciones poco accesibles, por lo que es necesario utilizar sistemas y metodologías de Operación & Mantenimiento innovadoras y específicas para prevenir fallos y garantizar su funcionamiento.

Esto implica desarrollar sistemas de monitorización y de adquisición de datos avanzados, para desarrollar gemelos digitales que permitan establecer estrategias de mantenimiento óptimas mediante algoritmos de Inteligencia Artificial.

■ Proyectos internacionales

Pese a las dificultades existentes, se están poniendo en marcha proyectos de eólica flotante. Por ejemplo, Reino Unido ya ha licitado derechos de desarrollo de espacios marítimos para más de 15 GW de eólica flotante (ScottWind).

En el caso de Italia se encuentra el proyecto en el Estrecho de Sicilia, con una inversión de 9 mil millones de euros, y que se espera que esté operativo en 2025. Éste contará con 190 cimentaciones flotantes para los aerogeneradores y una capacidad instalada de 2,8 GW, suficiente para abastecer de energía a más de tres millones de hogares italianos.





Portugal tiene un ambicioso plan para la implementación de eólica flotante y es uno de los primeros países en albergar prototipos y parques eólicos de demostración. La meta para 2030 es alcanzar los 10 GW de eólica flotante.

Francia no ha definido una meta específica para esta energía en su Plan Nacional, sino más bien una meta combinada para la eólica marina (tanto fija como flotante) de 1 GW por año a partir de 2024. Esto probablemente signifique alrededor de 2-3 GW de energía eólica flotante hasta 2030.

En España el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) establece la instalación de 3 GW de eólica flotante para 2030.

A nivel mundial, se pronostica que la eólica flotante en alta mar será significativa, desde Asia hasta los Estados Unidos.

A pesar de estos pronósticos de crecimiento, es remarcable la existencia de barreras significativas para lograr la plena comercialización y hay desafíos que deben superarse antes de que la eólica flotante alcance su máximo potencial.

■ Tecnalía desde la experiencia

El centro de investigación y desarrollo tecnológico Tecnalía cuenta con una extensa trayectoria en el campo de las energías renovables marinas y con especial foco en la eólica flotante. Esta experiencia se ha podido comprobar con el apoyo que el centro ha brindado a las empresas para reducir las incertidumbres de inversión, fomentando la innovación de soluciones a lo largo de todo el ciclo de vida y apoyando a toda la cadena de suministro.

Entre los ejemplos sobre los que Tecnalía ha trabajado se encuentran: diseño básico y conceptual de la estructura flotante semi-

Harshlab es un laboratorio flotante avanzado para la validación y experimentación de materiales, componentes y equipos en entorno real offshore en condiciones controladas

mergible de cuatro columnas, propiedad de Nautilus, tanto del flotador como del sistema de fondeo y del cable dinámico para diferentes profundidades y condiciones ambientales; apoyo en el diseño de otros conceptos para aerogeneradores flotantes: TLPWind de Iberdrola, semi-spar de Cobra, TelWind de Esteyco y HiveWind de Sener; pre-Feed de una estructura flotante semi-sumergible para un proyecto con aerogenerador de 11 MW y para condiciones del Mar del Norte; industrialización de una estructura flotante semi-sumergible de cuatro columnas; diseño, instalación y operación del laboratorio flotante HarshLab desplegado en la zona de ensayos en mar abierto de BiMEP; y la preselección, planificación y estudios de viabilidad de ubicaciones para el desarrollo de parques eólicos fijos al fondo marino y flotantes en Estados Unidos y España.

Además, participa en diferentes asociaciones como AEE, IEA, Wind Europe, Reoltec, Ocean Energy Europe, Ocean Energy Systems, Cluster de la Energía o IEA Wind TCP Task 30.

Los desarrolladores también pueden beneficiarse de las ventajas que Tecnalía ofrece en sus servicios, con especial énfasis en la comercialización eficaz de la eólica flotante. Entre estas ventajas se encuentra disponer del soporte para la obtención de permisos en las primeras etapas, incluyendo la selección y obtención de información del sitio; la definición del *layout* del parque optimizado atendiendo a restricciones eléctricas y del sistema de fondeo; los estudios de viabilidad tecnoe-



conómicos y de impacto socioeconómico; y el análisis de ciclo de vida.

Otras de las ventajas que ofrece el centro de investigación y desarrollo son ofrecer servicios de cálculo avanzado en hidrodinámica, análisis integrado de cargas y diseño de algoritmos de control adaptados, análisis de integridad estructural, y diseño básico y conceptual de flotadores, sistemas de amarres y configuraciones óptimas del cable dinámico; ensayos a escala reducida, en laboratorio, y en condiciones reales de operación y posterior calibración y correlación con los modelos numéricos; y una O&M basada en la digitalización de activos.

Aunque existen desafíos, estos sirven como catalizadores para la innovación. Con la colaboración adecuada y la inversión respaldada por análisis técnicos, las barreras para la energía eólica flotante tienen más posibilidades de ser superadas.

Más información:

→ www.tecnalia.com



EÓLICA

Statkraft, catapultada al *Top10* eólico español con la adquisición de Enerfín

La integración de la filial de energías renovables de Elecnor en Statkraft creará un nuevo líder en el sector renovable español, con cerca de 1.200 MW eólicos y solares en operación y una cartera de más de 3 GW en proyectos solares y eólicos en distintas fases de maduración.

ER

La empresa de origen noruego y primer productor renovable de Europa, Statkraft, protagonizó el pasado ejercicio una de las operaciones de compra de activos renovables más relevantes del sector, y la de mayor importe de todo el ejercicio, al acordar la adquisición de Enerfín, filial dedicada a las energías renovables del grupo de origen vasco Elecnor.

Este acuerdo fue anunciado el pasado mes de noviembre y todavía está pendiente de las autorizaciones habituales en este tipo de transacciones. La operación tiene un valor estimado de 1.800 millones de euros y situará a Statkraft en el Top10 eólico del mercado español, incrementando su capacidad instalada en 650 MW y otros 1.600 MW en cartera.

De esta manera, Statkraft sumará cerca de 1.200 megavatios (MW) de potencia instalada en proyectos eólicos y solares en operación y una cartera de más de 3 gigavatios (GW) en proyectos renovables en distintas fases de maduración. La producción conjunta de las plantas renovables de ambas compañías es suficiente para abastecer el consumo medio anual de cerca de medio millón de familias.

Con esta estratégica operación, Statkraft refuerza su posición como el mayor productor renovable de Europa y también se consolida entre los tres primeros productores eólicos de Brasil, con 1.500 MW de capacidad instalada.

En España, la energética noruega reafirma a medio y largo plazo su compromiso y redobla su objetivo de ser uno de los principales agentes en la transformación del modelo energético. El encaje de las dos compañías es idóneo: sus carteras de proyectos en desarrollo y en operación se complementan, siendo cada una de ellas mayoritaria en tecnología solar –Statkraft– y eólica –Enerfín–.

En concreto, Enerfín cuenta en la actualidad con seis parques eólicos en operación que suman una capacidad instalada de 410 MW y se reparten entre Navarra, Castilla y León, Galicia, Comunidad Valenciana y Andalucía. Además, está construyendo dos parques eólicos, Ribera Navarra (Navarra) de 139,2 MW de capacidad, y Cernégula (Castilla y León) con 47 MW.

Statkraft, por su parte, opera diez plantas solares fotovoltaicas, ubicadas en Andalucía y Extremadura, que suman 755 MW de poten-

cia instalada. Además, cuenta con una cartera en desarrollo de alrededor de 1.600 MW en proyectos solares y eólicos en distintas fases de maduración, ubicados en Euskadi, Comunidad Valenciana, Andalucía, Extremadura y la Región de Murcia. También avanza actualmente en la construcción en la planta solar de El Rancho, en Jerez de la Frontera, Cádiz.

A los activos en desarrollo y operación, Statkraft incorpora las áreas de ingeniería y construcción, innovación, operación y mantenimiento y gestión de la energía, esta última centrada en mercados energéticos y contratos de compraventa de energía a medio y largo plazo (PPAs), un segmento en el que Statkraft es ya líder en la península ibérica.

La unión de ambas empresas supone también la unificación de dos equipos de profesionales con gran conocimiento y experiencia en el sector. El equipo de Statkraft en España contará con 90 personas más, procedentes del equipo de Enerfín, con lo que alcanzará una plantilla de más de 250 profesionales.

■ Crecimiento sostenible basado en la innovación

Además de las instalaciones renovables en operación y los proyectos en desarrollo y construcción, ambas compañías comparten una apuesta por la innovación y el desarrollo tecnológico lo que supone una plataforma de crecimiento sostenible adicional al desarrollo de nuevos proyectos.

En concreto, cuentan con un relevante potencial para desarrollar la repotenciación de activos, la hibridación de plantas, instalación de baterías o el impulso al hidrógeno renovable. En este sentido, destaca el proyecto de Enerfín para la puesta en marcha de





Parque eólico de Acres, operado por Statkraft en Irlanda. A la derecha, planta Talayuela II, ubicada en Cáceres, donde se desarrolla el primer proyecto de almacenamiento energético de Statkraft en España. En la página anterior, baterías instaladas en Alemania

una planta de hidrógeno verde en el puerto exterior de A Coruña, así como el primer proyecto de almacenamiento energético que desarrolla Statkraft en España.

Este proyecto, que se hibrida en la planta solar fotovoltaica de Talayuela II, de 55 MWp y ubicada en la provincia de Cáceres, consiste en el desarrollo y puesta en marcha de un sistema de almacenamiento energético con baterías de 21,6 MW de potencia instalada y una capacidad de descarga de dos horas.

Gracias a este innovador proyecto, la empresa podrá gestionar la energía de la planta con mayor eficiencia y fomentará la seguridad y garantía de suministro. Según el calendario previsto, estará operativo en 2025 y conlleva una inversión total de 14,5 millones de euros.

■ Almacenamiento, clave en la transición energética

El almacenamiento de energía es una de las tecnologías claves para lograr un mix energético 100% renovable. Los sistemas de almacenamiento, como el que proyecta Statkraft en su planta fotovoltaica de Talayuela II, permiten almacenar energía que será suministrada cuando la energía renovable no produce lo suficiente para cubrir la demanda, garantizando así la estabilidad de suministro y contribuyendo a paliar la volatilidad de precios del mercado eléctrico.

Además, para el desarrollo de esta iniciativa, Statkraft ha recibido una ayuda de 2,5 millones de euros del Gobierno de España. Se trata de la primera convocatoria de ayu-



das para proyectos innovadores de almacenamiento energético hibridado con instalaciones de generación de energía renovable, otorgada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y en el marco de la movilización de los fondos europeos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Statkraft desarrolla innovadores proyectos de baterías en otros países europeos donde está presente, además de impulsar los sistemas asociados a sus centrales hidroeléctricas de bombeo en los países nórdicos, donde es el principal generador hidroeléctrico.

En Irlanda, destaca el proyecto de almacenamiento que construye en el Condado de Offaly y que será el primer sistema con capacidad de descarga de cuatro horas. Se

encuentra junto al parque eólico Cushaling, de 55,8 MW de potencia instalada –actualmente en construcción– y está diseñado para suministrar 20 MW durante un máximo de cuatro horas.

En Países Bajos, la empresa ha anunciado una alianza con la start-up tecnológica Aquabattery para desarrollar baterías de flujo fabricadas con agua salada. Gracias a esta tecnología, la energía puede almacenarse con sal de mesa y agua y cuenta con una duración superior a seis horas. La batería se carga con electricidad solar y eólica, convirtiendo la sal en dos soluciones químicas seguras (electrolitos) que pueden volver a convertirse en agua salada cuando vuelva a necesitarse energía verde.

Más información:

→ www.statkraft.es



ExpoFimer, soluciones al complejo panorama del sector renovable

Aviso para navegantes: al ritmo que va alguna tecnología renovable, dentro de unos tres años no quedarán nuevos proyectos para desarrollar (al margen de la hibridación y el almacenamiento), pero sí unas 5.000 plantas que deberán funcionar durante al menos 30 años. Por lo tanto, concentrémonos en conseguir sentar las bases para que funcionen de forma adecuada desde el momento de su construcción.

Alberto Ceña*

● **Siguiente aviso:** utilizando un símil agrícola, tan a la moda, al igual que las fresas de ahora no son igual que las de antes, lo mismo le pasa al viento, no es el mismo que antes. De acuerdo con el estudio de mercado de la AEE, el factor de capacidad eólico ha bajado de forma constante desde el 24,87% en el año 2021 al 23,54% en el año 2023, con prácticamente la misma generación eólica que en el año 2022. En la fotovoltaica se observa una cierta estabilización: a la mayor irradiación por los casi permanentes anticiclones se contraponen una mayor temperatura y menor eficiencia de las células solares.

● **Tercer aviso:** la demanda se contrae. La del año 2023 coincide con la del 2003 y los precios del mercado mayorista “se sinceran”. Bonito verbo para definir que nos acercamos a los valores de antes de la invasión de Ucrania ya que solo en el mes de febrero ha ha-

bido siete días con precios próximos a cero. La necesaria integración de los sistemas de almacenamiento, baterías fundamentalmente, llevan un retraso excesivo en nuestro país, con unos requisitos técnicos titubeantes, y el soporte de un modelo de negocio basado en las subvenciones Perte sujetas siempre a un exigente calendario para la ejecución de los proyectos.

● **Cuarto aviso:** se incrementan los potenciales riesgos de consignas de reducción de potencia (en algunos nudos se llega a hablar de restricciones técnicas o vertidos sobre el producible del 25%), con y sin la cobertura del SRAP (P.O. 3.11). Por ahora, las plantas habilitadas para este servicio son las últimas en limitarse. La construcción de nueva infraestructura eléctrica es complicada, lenta y la incorporación de compensadores síncronos, para incrementar la potencia de cortocircuito y fortalecer la red, o la electrónica

de potencia como Statcoms, son costosos y difíciles de operar. A estas limitaciones hay que añadirles las cada vez más recurrentes paradas por posibles afecciones a la avifauna.

● **Último y más importante aviso:** no hemos aprendido del pasado referente a la compra/venta de proyectos renovables en fase previa a la construcción. Por las cifras de venta de las autorizaciones administrativas de nuevos proyectos, algunas veces cambian de mano, dos o tres veces antes de empezar a construirse, con incrementos de precios en cada salto. Los elevados costes finales de los mismos, están trasladando a los futuros gestores de estos activos unos desafíos muy complicados para conseguir viabilizar las plantas y obtener el flujo de caja necesario para que sean financieramente atractivos.

Por ejemplo, se construye una planta con relativa facilidad (mayor en fotovoltaica que en eólica) y en un año, si todo va bien, está conectada y lista para producir. Casi desde el inicio de la producción, empieza a sufrir importantes lucros cesantes por las limitaciones en la producción o por paradas continuas en las máquinas por afecciones en la avifauna. Para compensarlos, decide reducir los servicios de mantenimiento, contratar a empresas sin el nivel de calidad adecuados, alargar las inspecciones necesarias para prevenir fallos o no analizar con suficiente rigor las causas raíz de los fallos. Consecuencia, al cabo de unos años la disponibilidad se reduce de forma notable y se compromete la viabilidad futura de la planta.



■ Lo importante es la energía producida

Puede que este intenso arranque del artículo se cumpla solo en parte, pero tiene como objetivo evidente atraer la atención de los lectores sobre la importancia de sentar las bases de un mantenimiento y explotación de proyectos dispersos sobre el territorio y sometidos a unas condiciones exigentes, no solo del recurso primario (tan variable en los últimos años), sino también de las cada vez más demandantes operaciones técnico/económicas del sistema eléctrico. Esto es clave y parece que no se están evaluando las repercusiones de ello para cumplir los objetivos de transición energética, los cuales se miden en términos de potencia, cuando lo importante es la energía efectiva producida, pero también para impulsar, profesionalizar y reforzar la calidad de los servicios y productos ligados a la gestión de activos

Desde Aemer hemos impulsado el sello de calidad de las empresas de mantenimiento, intentando sentar las bases para avanzar en la línea apuntada, creando un riguroso Sistema de Certificación para acreditar el nivel adecuado de las empresas. La tarea de su aceptación por el mercado se ha mostrado tremendamente complicada, pues el sector impulsado por algunas de las razones apuntadas al principio de este artículo, ha privilegiado el precio frente a la calidad, lo que puede llevar a las consecuencias mencionadas o ha implicado el concurso de acreedores de alguna de las empresas de mantenimiento con fuerte presencia en el mercado español.

En paralelo a la creación y al impulso de este sello de calidad, luego imitado por otras asociaciones para temas más “políticos” que prácticos, Aemer ha lanzado diferentes iniciativas como seminarios y jornadas técnicas para debatir en profundidad algunas de las cuestiones importantes para el sector. Uno de los temas, es por ejemplo la hibridación, en sentido amplio, pues incluye tanto la integración de diferentes tecnologías renovables, como el almacenamiento o la producción de hidrógeno. Prácticamente todos los propietarios/gestores de activos históricos están diseñando soluciones híbridas para optimizar el uso de las redes y del terreno, dar firmeza a la generación renovable y, en definitiva, cumplir con los ambiciosos objetivos del Pniec.

■ Una feria dedicada al mantenimiento

Por otro lado, nuestra actividad estrella es la organización, junto a Feria de Zaragoza, de la feria internacional ExpoFimer, dedicada exclusivamente a la parte más importante de la cadena de valor de todos estos proyectos renovables: el mantenimiento. Este 2024, celebra su tercera edición los días 29 y el



Foto: Altertec

30 de octubre en Zaragoza, donde vamos a mostrar algunos de los productos y servicios que van a marcar la evolución futura de la gestión de activos renovables, mostrando soluciones avanzadas e innovadoras. De forma más concreta:

- Mantenimiento de plantas renovables (convencionales, híbridas, almacenamiento).
- Mantenimiento del BOP de los proyectos, donde se incluye la infraestructura eléctrica y sistemas de comunicación. Implicaciones de nuevos POs.
- Reparación, métodos de inspección y evaluación de causas raíz.
- Digitalización / machine learning / IA.
- Ciberseguridad: soluciones *software* y *hardware* para fortalecer los activos.
- Drones y *software* para la inspección sobre el terreno de componentes.
- Formación y carencia de trabajadores.
- Sistemas y lubricantes que garanticen la operación en diferentes condiciones climáticas, tanto en aerogeneradores antiguos como en las importantes cargas ligadas a los grandes rotores actuales.
- Herramientas para el montaje y desmontaje de grandes componentes.
- Sistemas de medida y evaluación del recurso.
- Suministro de repuestos y componentes.
- Equipos y soluciones para la realización de tareas seguras de mantenimiento.

– Sistemas de limpieza de paneles FV y vigilancia medioambiental.

Es seguro que en el listado anterior no se incluyen todos los perfiles de los expositores que vamos a encontrarnos en Zaragoza el próximo mes de octubre, pero es, desde luego, una muestra amplia de la respuesta a las necesidades de gestión de activos apuntadas en este artículo. Este evento, clave y único al menos en la escala europea, se completará con una serie de sesiones donde, además de mostrarse en operación algunas de las soluciones expuestas en la Feria, se abordarán algunos de los temas de mayor calado, como el uso extensivo de los datos suministrados por las plantas, los nuevos KPIs, los sistemas avanzados de inspección o las implicaciones operativas de las plantas híbridas, junto con el aumento de exigencias en la red eléctrica.

ExpoFimer vuelve a ser un exponente de lo que ha sido el desarrollo renovable español, basado en la profesionalidad y el rigor, potenciando la colaboración internacional, para consolidar el necesario tejido industrial y empresarial para actividades que se van a realizar durante al menos 30 años. Sin ellas, no se cumplirán las metas ambiciosas para mitigar la crisis climática. ■

*Alberto Ceña es secretario general de Aemer

Más información:

→ www.aemer.org



Repotenciación e hibridación en el sector eólico

La repotenciación se define como la alteración de un parque eólico en funcionamiento que implica la sustitución total o parcial de los aerogeneradores o de alguno de sus componentes principales, con el objetivo de aumentar la producción de la instalación. Izharía Ingeniería es una de las empresas que más experiencia ha acumulado en este ámbito, con ejemplos que suman otras tecnologías como la fotovoltaica y el almacenamiento.

Javier Escalante*

Los parques eólicos terrestres tienen una vida útil de entre 20 y 25 años, por lo que entre 40 y 80 GW de la capacidad eólica onshore instalada en la UE podrían llegar al final de su vida útil para el año 2030. Cuando se alcanza el final de su ciclo de vida, hay varias opciones disponibles. Se puede prolongar su vida útil mediante reparaciones y actualizaciones menores en las turbinas. También se puede desmontar por completo, retirando las turbinas antiguas y restaurando el sitio a su condición original. O bien, se puede optar por repotenciarlo, sustituyendo las turbinas antiguas por otras nuevas y más eficientes.

La estrategia energética de Europa formulada en el programa REPowerEU busca alcanzar 420 GW de energía eólica para 2030, frente a los 205 GW actuales, para lo-

grar sus metas en cuanto a cambio climático y seguridad energética. En este contexto, la repotenciación juega un papel fundamental para lograr los objetivos energéticos europeos. (Fig. 1)

Esta importancia ha sido transmitida a nivel nacional a través de las ayudas asignadas a finales de 2023 para repotenciación eólica y reciclaje de palas de aerogeneradores, resaltando la importancia de agilizar este proceso, así como la implementación de la economía circular en el sector eólico para moldear el futuro del sistema energético con menores residuos no reciclables.

La repotenciación conlleva numerosos beneficios: se incrementa casi tres veces la producción de electricidad de un parque eólico, al tiempo que se reduce el número de turbinas. Por lo general, los parques eólicos

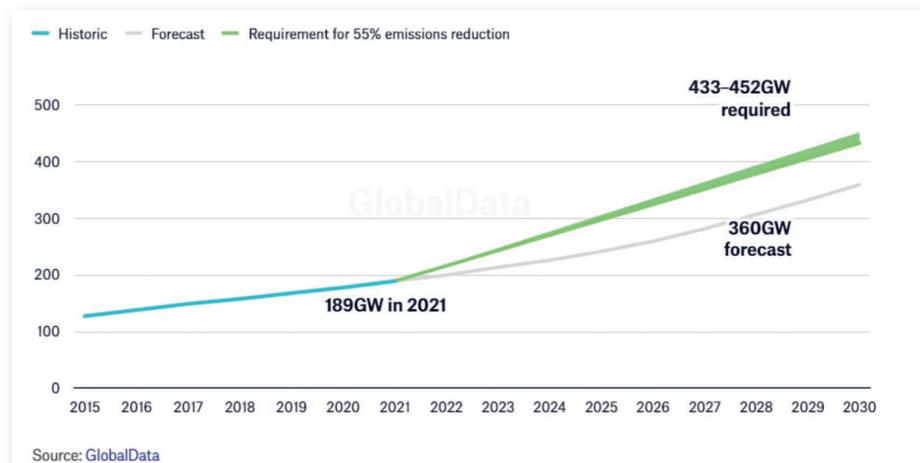
más antiguos se sitúan en las ubicaciones óptimas, pero cuentan con turbinas menos eficientes. (Fig. 2)

Además, los parques eólicos cuentan con los accesos y servicios auxiliares ya ejecutados, permitiendo un mejor uso del terreno y suponiendo un ahorro sustancial frente a la necesidad de ejecutar nuevos viales y plataformas de montaje, así como una tramitación ambiental más ágil y con menores impactos.

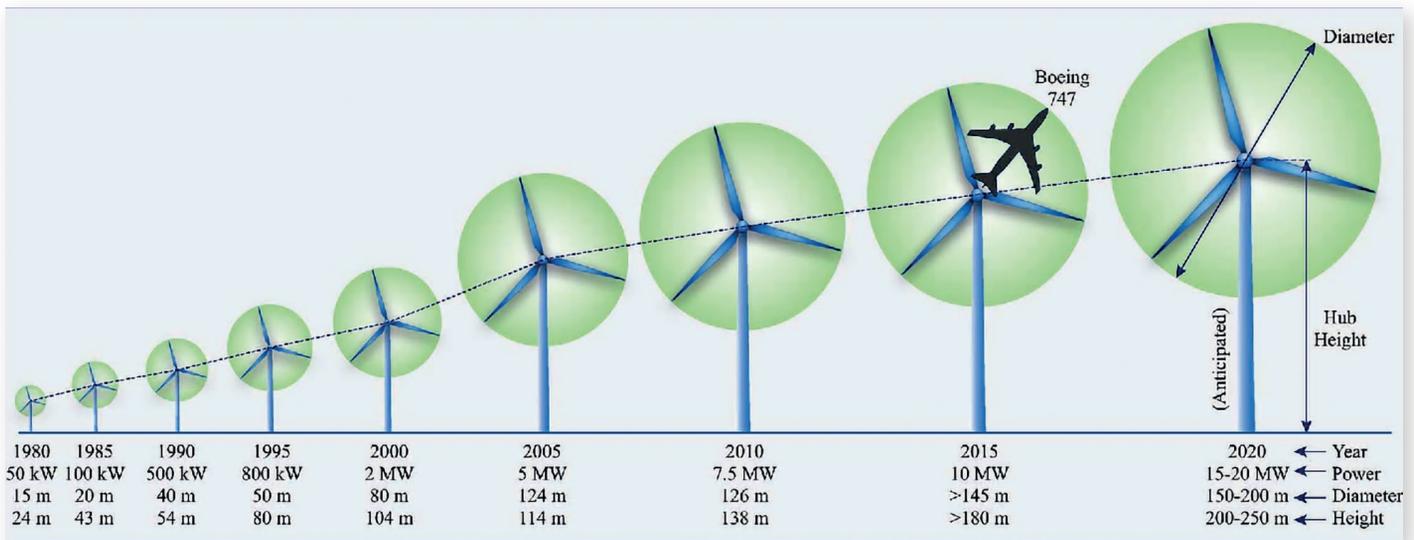
Examinar individualmente la repotenciación de parques eólicos tiene su lógica inherente por todas las razones mencionadas anteriormente. Si además profundizamos en la maximización del uso del terreno y las infraestructuras eléctricas, es fundamental resaltar la relevancia de considerar la hibridación en estos parques repotenciados.

Las instalaciones híbridas renovables se entienden como aquellas instalaciones que combinan dos o más tecnologías de generación renovable y/o sistemas de almacenamiento. La hibridación renovable constituye una solución tecnológica que facilitaría de una manera más eficiente la integración masiva de renovables en el sistema eléctrico prevista para 2030.

En este sentido las empresas del sector y la propia REE, han empezado ya a dar los



Previsión de capacidad eólica instalada en la UE en 2030 así como la necesidad de capacidad instalada para cumplir el objetivo de 55% de reducción de emisiones en 2030. Fuente: GlobalData



Evolución del tamaño y potencia de los aerogeneradores. Fuente: DOI:10.1109/JPROC.2014.2378692

A la derecha, resumen de la experiencia de Izharia en proyectos energéticos en los últimos 15 años.

primeros pasos. Por su parte REE puntuando en los concursos de capacidad para nueva generación renovable el uso de esta tecnología para priorizar el uso optimizado de las redes de evacuación disponibles.

Por otra parte, empresas eléctricas, promotoras y desarrolladoras aumentan progresivamente sus inversiones en parques híbridos. En Izharia Ingeniería, empresa perteneciente al grupo Meta Engineering, utilizamos el conocimiento adquirido tras años de experiencia y la realización de más de 3 GW de proyectos de generación de energías eólica, contribuyendo también a lograr los objetivos energéticos europeos realizando consultoría e ingeniería de este modelo de repotenciación de parques eólicos.

■ El ejemplo del parque eólico de Muel

Recientemente hemos desarrollado la ingeniería de repotenciación, hibridación con planta fotovoltaica y almacenamiento mediante baterías de un parque eólico situado en el término municipal de Muel (provincia de Zaragoza) cuya puesta en marcha se realizó en el año 1998. Con 16,2 MW de capacidad, este proyecto de repotenciación considera la instalación de 3 nuevos aerogeneradores SG170-6.6 MW. Y se procede a desmantelar, restaurar y sustituir las 27 turbinas existentes. En esta ocasión se procederá a desmantelar también los viales internos de acceso, plataformas de montaje y parte de las cimentaciones que componen las zapatas de las bases de los aerogeneradores, retirada de residuos y restauración mediante

- 8GW** EN PROYECTOS DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA
- +3GW** EN PROYECTOS DE GENERACIÓN EÓLICA
- +5000** KILOMETROS DE LÍNEAS
- +4000** PROYECTOS EN SUBESTACIONES
- +350** PROFESIONALES EN EL EQUIPO

revegetación a un estado próximo a su estado original, manteniendo los viales que pueden servir para dar servicio a los futuros parques eólicos que se sitúen en la zona. Las ahorras extraídas del desmantelamiento de plataformas de montajes y viales internos que dan acceso a las mismas se reutilizarán para la mejora de los caminos y pistas de los parques eólicos en operación que se encuentran colindantes a la zona de actuación del proyecto.

Desde Izharia acompañamos también a nuestros clientes en la construcción de los parques como ingeniería de la propiedad, disponiendo de una amplia plantilla de directores facultativos, supervisores y personal de seguridad y salud, ofreciendo de esta ma-

nera un completo seguimiento de ingeniería y control de este tipo de obras. En el corazón de nuestra ingeniería late la convicción de que la sostenibilidad es el camino hacia el futuro. Al elegir nuestros servicios, eliges no solo la excelencia técnica, sino también un compromiso inquebrantable a un mañana más limpio y sostenible. Cada proyecto es una oportunidad para demostrar nuestro compromiso con la excelencia técnica y la sostenibilidad.

Javier Escalante es director PPEE y Construcción en Izharia Ingeniería

Más información:

→ www.izharia.com



EÓLICA

Böllhoff, especialista en tecnologías de fijación 360° para el sector eólico

En España, en 2023, la eólica fue la primera fuente de generación eléctrica. Con más de 30.000 MW de potencia acumulada, superó la cobertura del 24% de la demanda. La tendencia indica que los resultados de 2024 serán similares, consolidándose como la tecnología que más electricidad genera en el país. Lo que representa una oportunidad a la vez que un desafío, y exige contar con tecnologías innovadoras que permitan estar a la altura de esta demanda.

ER

En Böllhoff, empresa internacional experta en tecnologías de fijación 360°, conocen las necesidades y los retos específicos a los que se enfrenta el sector eólico. Cuenta con una capacidad innovadora y orientación al cliente que le permite ofrecer soluciones de fijación, montaje y logística, asesorando a sus clientes a lo largo de toda la cadena de valor, desde el diseño, la planificación y la innovación, hasta el aprovisionamiento, la puesta en marcha o el control de calidad.

Las piezas y componentes utilizados en la industria de la energía eólica a menudo tienen que soportar grandes cargas y las condiciones atmosféricas más adversas. Böllhoff cuenta con una gama de productos que responde perfectamente a estas necesidades.

■ Tuercas remachables RIVKLE® para crear roscas en piezas de espesor reducido y resistentes a la oxidación

Böllhoff ofrece una amplia gama de tuercas y pernos remachables de diferentes dimensiones, en acero inoxidable A2 y A4, que permiten uniones de alta resistencia en piezas de espesor reducido en una gran diversidad

de aplicaciones y sometidas a temperaturas y condiciones atmosféricas adversas. Las tuercas remachables RIVKLE® en acero inox A2 tienen una excelente resistencia a la corrosión atmosférica, al ácido nítrico y a otros químicos oxidantes. Asimismo, la gama realizada en acero inox A4, también conocido como acero inoxidable de grado marino, tiene una mayor resistencia a la corrosión que el acero A2 y se usa frecuentemente en aplicaciones marinas y navales debido a su excelente resistencia a la niebla salina.

■ Tuercas remachables RIVKLE® Plus Nut especiales para uniones en materiales frágiles o blandos

Dentro de la amplia oferta de tuercas remachables y pernos remachables RIVKLE® se encuentran las tuercas remachables RIVKLE® Plus Nut, que cuentan con la zona de remachado más amplia de todas las

tuercas remachables. Este diseño les permite ofrecer una gran superficie de contacto que refuerza la pieza, una mínima tensión radial durante la colocación que reduce considerablemente el riesgo de rotura de los materiales blandos o frágiles, como la fibra; y las hace una solución idónea para espesores de material muy variados o de múltiples capas. Asimismo, proporcionan una gran resistencia a la extracción.

■ Remaches de collar HUCK® para uniones de gran resistencia y libres de mantenimiento

Dentro de su amplia oferta de elementos de fijación y máquinas de colocación, Böllhoff ofrece los remaches estructurales y remaches de collar HUCK®, diseñados especialmente para ofrecer uniones definitivas, seguras y de gran rendimiento en aplicaciones estructurales sometidas a fuertes cargas.





Uno de los remaches más demandados por este sector es el BobTail®. Se trata de un remache de collar sin rotura de vástago diseñado para una colocación rápida, eficiente y con baja emisión de ruidos. Con el BobTail® están garantizadas uniones fiables, de gran resistencia a la tracción y al cizallamiento, con una excelente resistencia a las vibraciones y libres de mantenimiento, pues una vez colocados no requieren nunca más de controles posteriores, ni reajustes del apriete.

La resistencia a la tracción de estos remaches está determinada por la resistencia del material del collar y por la cantidad de anillos del remache que se rellenan con el material del collar cuando sobre él se hace presión en el momento de la colocación.

Otras ventajas para tener en cuenta son que al no haber rotura de vástago, hay un aumento de la resistencia a la corrosión, que la rosca ofrece gran resistencia a la fatiga y que existe una baja transmisión de tensiones, por lo que están recomendados para chapas de reducido espesor, plásticos y composites. La colocación de estos remaches se realiza con remachadora semiautomática, lo que proporciona más precisión y rapidez en la colocación.

■ Refuerzo y reparación de roscas con HELICOIL®

Los filetes insertos HELICOIL® de Böllhoff crean roscas de gran resistencia y máxima precisión, resistentes al calor y al desgaste; en los que la rosca interna no se desgasta, ni siquiera por el uso frecuente. Por eso el HELICOIL® se utiliza para materiales con baja

resistencia al cizallamiento, como el aluminio o las aleaciones de aluminio y magnesio.

La gran elasticidad del filete inserto HELICOIL® permite una distribución uniforme de las cargas y de la tensión, dando como resultado una unión atornillada de mayor resistencia y calidad, en comparación con una unión atornillada sin HELICOIL®. Asimismo, son ideales para construcciones ligeras, combinando requisitos mínimos de espacio con una alta capacidad de carga.

Así, se pueden utilizar tornillos de alta resistencia de modo óptimo en materiales con baja resistencia al cizallamiento. El menor número de puntos de unión y las dimensiones más pequeñas de los tornillos permiten reducir la cantidad de material, el espacio de instalación y el peso. Los filetes insertos HELICOIL® son resistentes a la abrasión. La elevada calidad superficial de la rosca interna laminada en acero de cromo-níquel austenítico garantiza la alta resistencia de la rosca. Además, esta rosca tiene un par de fricción constante y extremadamente reducido.

■ Arandelas RIPPLOCK® para aplicaciones sometidas a constantes vibraciones

Las arandelas de seguridad RIPP LOCK® cuentan con estrías radiales en ambas caras, que es la clave para asegurar el bloqueo de las uniones roscadas. Las estrías encajan firmemente en la superficie de contacto de la pieza receptora, lo que garantiza una sujeción firme incluso bajo vibraciones intensas o cargas dinámicas.



Las RIPP LOCK® están disponibles en diámetros estándar o diámetros exteriores reducidos. Ambas versiones de arandelas están disponibles en acero (dureza: de 400 a 500 HV) con tratamiento superficial en cinc y en acero inoxidable A4 (dureza: = 800 HV). Gracias a las propiedades de gran dureza de las arandelas con borde dentado, se pueden usar con tornillos de todas las clases de resistencia hasta 12,9.

■ Sistema de fijación a alta velocidad sin taladrado previo con clavos RIVTAC®

El RIVTAC® es la solución para la unión rápida y eficiente de piezas huecas, carcasas o aplicaciones a las que únicamente puede



accederse por un solo lado. Con este sistema no es necesario un taladrado previo y los tiempos de fijación y de ciclo se ven reducidos a un mínimo. Asimismo, este sistema de fijación es ideal para uniones mixtas, multicapa o híbridas, que cobran cada vez más importancia en los nuevos desarrollos.

■ Todo de un mismo proveedor, tanto elementos de fijación como una amplia gama de equipos de colocación

Además de una extensa oferta de soluciones de fijación, Böllhoff ofrece una amplia gama de remachadoras y equipos para su colocación. Desde aparatos manuales, máquinas neumáticas, hidráulicas y a batería, hasta complejos equipos automáticos. Allí donde sea necesario unir piezas, Böllhoff será el socio competente, pudiendo responder con sus tecnologías de fijación 360°, en toda la cadena de valor, en todo el mundo, y siempre con especial atención a los requisitos específicos de cada industria.



Más información:

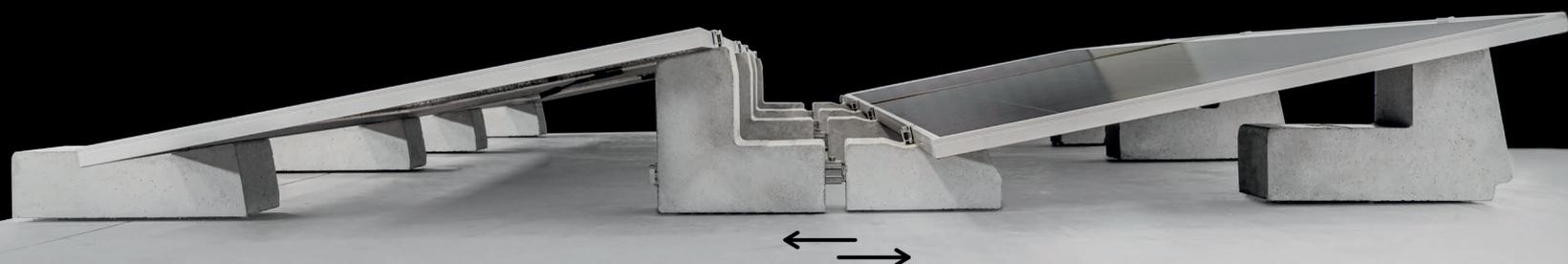
→ www.boellhoff.es



GBSOLAR
PHOTOVOLTAIC SUPPORTS

Sthenos

Premontado. Ajustable. Personalizable.



7 CONFIGURACIONES

- Ajustables
- Simples y rápidas
- Anclaje de los módulos en el lado largo y corto
- Ningún uso de soportes
- Perfecta coplanaridad de los superficies de apoyo



Tel. 080 995 5454
Cell. +39 344 04 71 319
info@gbsolar.it

**NEW
2024**



**SISTEMA
SIMPLE Y RÁPIDO
DE INSTALAR**

¡SIN SOPORTES!



**AGUJEROS
EXTERNOS PARA
EL MONTAJE EN
EL LADO CORTO**

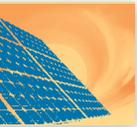
**AGUJEROS
INTERNOS PARA
EL MONTAJE EN
EL LADO LARGO**



ESCAÑA
EL CÓDIGO QR
Y VISITA
NUESTRO SITIO



Síguenos en las redes sociales



La Unión Europea recicla el 95% de los módulos fotovoltaicos

La capacidad instalada anual de energía solar fotovoltaica crece cada año, a la vez que lo hace la producción de módulos fotovoltaicos. Y, por tanto, la cantidad que habrá que reciclar al final de su vida útil. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el reciclaje de los paneles podría satisfacer más del 20 % de la demanda de aluminio, cobre, vidrio y silicio, y casi el 70 % de la plata que demandará la industria fotovoltaica en los próximos años. Además, de entre todos los beneficios medioambientales, sociales, económicos y energéticos del reciclado, destaca la posibilidad de aliviar la presión sobre el abastecimiento e independencia de esas materias primas o la oportunidad de generar empleo con la creación de nuevas plantas de reciclaje.

Celia García-Ceca

Año tras año, la producción de módulos fotovoltaicos aumenta al mismo ritmo que lo hace la instalación de la energía solar fotovoltaica. Y las previsiones a futuro son que esto se convierta en una dinámica cotidiana y ordinaria. Un futuro que cada vez está más presente y en el que va aflorando un actor como es el “reciclaje”. Los módulos –con una vida útil media estimada de hasta 30 años– pueden deteriorarse, sufrir averías o incluso romperse antes de ese plazo, y se deben reciclar una vez concluido. Según el informe ‘Cadenas de suministro globales de energía solar fotovoltaica’ de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), se estima que el flujo acumulado mundial de capacidad solar fotovoltaica desmantelada (gráfico 1) alcanzará alrededor de los 7 gigavatios (GW) en 2030 y podría aumentar a más de 200 GW en 2040. “Esto representa entre 400 y 600 mil toneladas para 2030”, según la AIE.

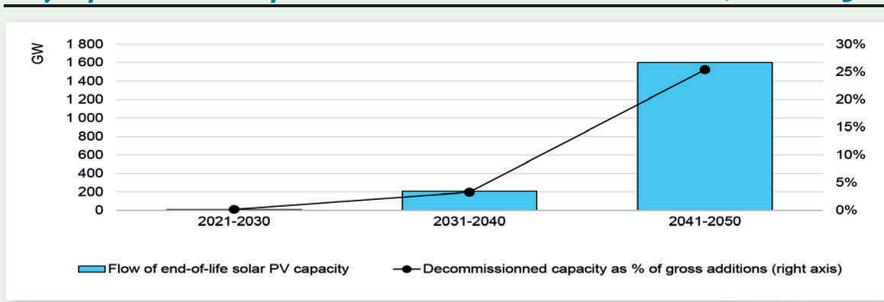
La proporción de módulos fotovoltaicos reciclados en la Unión Europea es del 95 %, ya que existen políticas nacionales específicas que obligan a reciclar los módulos fotovoltaicos, como el Real Decreto 110/2015, de 20 de

febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; mientras que en Estados Unidos, por ejemplo, no alcanza el 10 %. El informe de la AIE refleja que si los paneles se recogieran sistemáticamente al final de su vida útil, se podría satisfacer más del 20 % de la demanda de aluminio, cobre, vidrio y silicio, y casi el 70 % de la plata que demandará la industria fotovoltaica entre 2040 y 2050. “En las últimas dos décadas se han desarrollado diversos procesos de reciclaje tanto para paneles fotovoltaicos de silicio cristalino como de película fina, y algunos de ellos ya están im-

plementados a escala industrial en la Unión Europea y Estados Unidos”, añade.

En nuestro país, por ejemplo, la start-up malagueña Ubora Solar, socio premium de Solarwatt, lleva varios meses desarrollando un proceso de recolección y reciclaje de paneles, abandonando el enfoque lineal de ‘usar y tirar’, apostando por reducir la demanda de materias primas vírgenes y minimizando la acumulación de residuos electrónicos. “Un cliente quería renovar sus paneles solares debido a su baja eficiencia. Al analizar la situación, descubrimos que, aunque muchos de sus pa-

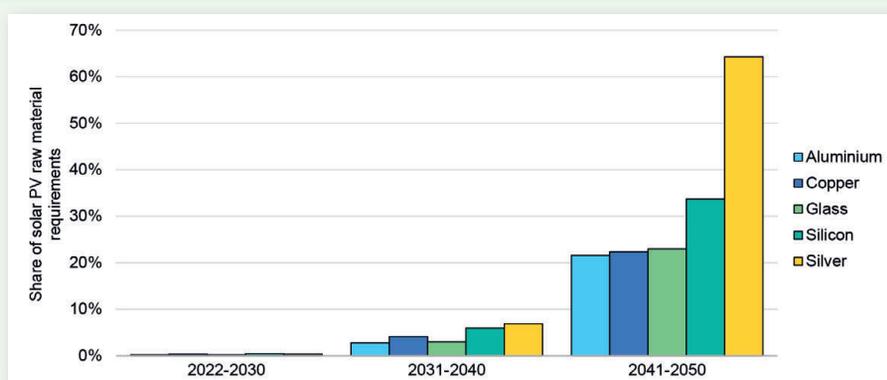
Flujos previstos de capacidad solar fotovoltaica clausurada, 2020-2050



neles presentaban un rendimiento subóptimo, estos problemas eran fácilmente rectificables. En lugar de desechar estos paneles en puntos limpios, optamos por una solución más sostenible: repararlos y reutilizarlos, dándoles una segunda vida”, nos cuenta el CEO de la compañía, Carlos de las Heras Jambrino. El proceso de reciclaje comienza con un análisis detallado de plantas solares o instalaciones industriales que, tras 5 a 10 años de operación, buscan optimizar su rendimiento energético. Posteriormente, se evalúan y reparan los paneles retirados, ofreciendo un incentivo económico al cliente si se identifica la necesidad de reemplazar los paneles. Desde que han implementado esta tecnología –informa Uhora Solar– han conseguido dar una segunda vida útil a unos 250 kilovatios.

En este contexto, los beneficios medioambientales, sociales, económicos y energéticos del reciclado son: 1) aliviar la presión de la industria sobre las necesidades de abastecimiento de materias primas, 2) ofrecer un flujo de suministro relativamente previsible, 3) reducir la volatilidad de los precios de esos materiales, 4) generar oportunidades de empleo y 5) apoyar la actividad económica local. Según el escenario *Net Zero* de la AIE, se podrían satisfacer entre el 3 % y el 7 % de la demanda de aluminio, cobre, vidrio, silicio y plata de

Contribución potencial del reciclaje de módulos a la demanda de materiales fotovoltaicos en el escenario Net Zero para 2050



la industria fotovoltaica solar requerida hasta 2040, y más del 20 % hasta 2050 (*gráfico 2*). Además, depositar los paneles fotovoltaicos en vertederos o puntos limpios de las ciudades puede causar contaminación ambiental y problemas de salud debido a la presencia de materiales peligrosos como el plomo. Sin embargo, y a pesar del gran potencial que presenta para ofrecer múltiples beneficios, el reciclado puede suponer un reto técnico y económico porque es complejo desde el punto de vista técnico. “El flujo de módulos fotovol-

taicos solares no es homogéneo en cuanto a tamaño, tecnología, composición o estado y los paneles solares fotovoltaicos existentes no se diseñaron para ser reciclados”, señala el informe de la AIE.

■ ¿Cómo es el proceso de reciclaje?

El reciclaje de módulos fotovoltaicos suele comenzar con la retirada manual de los cables, la caja de conexiones y el marco, de los

Sigue en página 66...

ATTKRAFT



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOSTENIBLE | ALMACENAMIENTO | CONTROL INTELIGENTE



Wattkraft Iberia



wattkraft.com/es



Gonzalo Torralbo

Director comercial y de relaciones institucionales de Recyclia

Existen más de 600.000 toneladas de módulos no declaradas en los últimos cuatro años

C G-C

Recyclia, la plataforma de recogida selectiva y gestión de residuos eléctricos y electrónicos y pilas usadas, es la encargada desde el 2013 del reciclaje de los paneles fotovoltaicos instalados en España. Una década después, hablamos con Gonzalo Torralbo, director comercial y de relaciones institucionales de Recyclia, sobre procesos, números, objetivos, proyectos... sobre todo eso que ya ha pasado y sobre todo lo que está por pasar en un mundo a punto de eclosionar a pleno esplendor, el del reciclaje fotovoltaico.

■ ¿Qué es Recyclia?

■ Recyclia es una entidad que administra sistemas colectivos. Te explico. La Ley de Residuos dice que la responsabilidad de gestionar adecuadamente el residuo no es del poseedor final sino de quien lo pone en el mercado, es decir, del productor. En el caso de, por ejemplo, los paneles fotovoltaicos es el fabricante, el importador o el adquirente intracomunitario. Dicha gestión puede realizarse de forma individual, o sea, yo como productor sé dónde están todos mis productos al final de su vida útil y me encargo de gestionarlos y recogerlos –algo que es complicado– o lo hacen a través de sistemas colectivos. Además, existe otra figura que son esas entidades que administran sistemas colectivos.

■ Hace más de una década, Energías Renovables daba esta noticia: Recyclia gestionará el reciclaje de los paneles fotovoltaicos instalados en España. Cuéntanos...

■ En el boom del autoconsumo de 2008 ya nos habíamos acercado al sector de los paneles fotovoltaicos y ya conocíamos que en los borrado-

res de las próximas directivas europeas iban a incluir el panel fotovoltaico como un aparato electrónico y, por tanto, como un producto más que tuviera también la responsabilidad ampliada del productor. Fue en 2012 cuando empezamos las conversaciones con PV Cycle, la asociación europea de fabricantes que promueve la recogida y el reciclado de módulos fotovoltaicos al final de su vida útil. Como en España hubo una industria importante de fotovoltaica entre los años 2005 y 2008, eso nos permitió llegar a un acuerdo con la entidad. Ahora, gracias al contacto que mantenemos con asociaciones como UNEF o APPA podemos llegar más fácilmente a esas empresas que tienen esta obligación de cumplir con la norma y gestionar esos residuos.

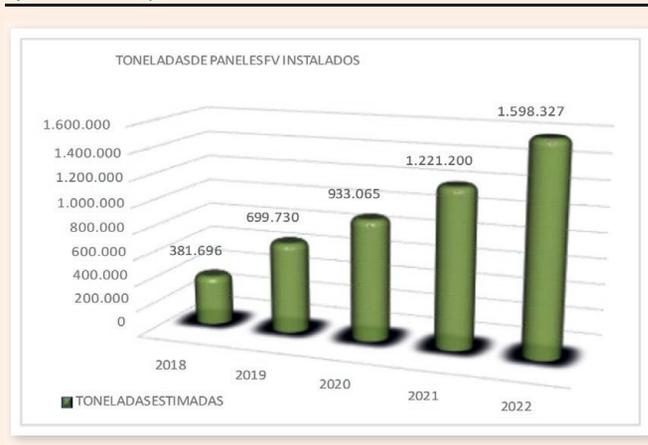
■ ¿Qué dice la normativa sobre el reciclaje de paneles fotovoltaicos?

■ La Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos se trasladó a la legislación española con el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Este recoge la obligación de que todos los paneles puestos en el mercado desde el 2015 tienen que estar contabilizados y registrados. Es decir, todo panel fotovoltaico que se instalara en España desde esa fecha tendría que estar en un sistema colectivo como nosotros u otro, y reportar esos kilos y esas unidades al registro del Ministerio de Industria, al igual que se hace, por ejemplo, con las lavadoras. El Ministerio de Industria, Energía y Turismo informará sobre los productores incluidos en el Registro de productores de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial, del número de identificación asociado a cada productor y de las categorías de aparatos que ponen en el mercado.

Gracias a esa colaboración con PV Cycle, animamos a la Administración para que creará en ese Real Decreto una séptima categoría dedicada a los paneles fotovoltaicos. Fuimos los únicos en Europa que lo crearon en ese momento. Nosotros ya conocíamos que iba a haber un despegue importante de unidades de kilos puestos de mercado de paneles fotovoltaicos, cuya vida media nada tenía que ver con la de una lavadora, y que se iba a crear un mercado completamente nuevo. Aunque se creó esa categoría, no existen distinciones entre ellas. Se trata de crear una categoría distinta con unos objetivos de recogida más realistas y muy diferentes a otros productos. Al final es muy incómodo un objetivo que sabes que no vas a cumplir.

Según la propia Directiva hay que recoger el 65 % de la media de las ventas de los últimos tres años. Un megavatio son, más o menos, 80 toneladas de paneles. Por ejemplo, en 2022 se declararon casi 500.000 toneladas de paneles fotovoltaicos y se pudieron recoger 2.600 toneladas. Es decir, es imposible alcanzar el objetivo porque eso ocurrirá cuando se llegue su vida final de vida útil en 25 años. Los módulos que aparecen y que se reciclan ahora son los que se han roto por algún agente climatológico o en la propia instalación, o porque trae algún defecto de fabricación. El dato de recogida actual es un porcentaje muchísimo más bajo que ese 65 %. Por tanto, la vida media del producto tiene que intervenir a la hora de establecer esos objetivos.

Toneladas instaladas de paneles fotovoltaicos (2018-2022)





“Cuando tengamos procesos de recuperación de materiales críticos estaremos hablando de un proceso de reciclaje que puede alcanzar el 99 %”

zando y la energía solar en España no era una alternativa. Fue complicado decirle a los pocos productores que había en el mercado que además tienen que financiar esa recogida de los módulos y que tiene una obligación más.

Además, también nos ha resultado difícil identificar quién es el productor porque puede ser el instalador, la compañía energética, el fabricante, el distribuidor... ¿A quién le asignas esa responsabilidad? Al principio, me consta que ha habido mucha instalación que no ha cumplido con esa obligación, y que a medida de los años cada vez se conoce más y ahora incluso te lo exigen los propios clientes de esas plantas.

■ ¿Y qué pasa con los paneles fotovoltaicos puestos en el mercado antes del 2015?

■ Ahí hay una problemática. Con la nueva modificación de la directiva ahora se tiene que establecer quién financia la recogida de los paneles que se instalaron entre el 2005 y el 2012, cuya vida útil está llegando a su fin. Se deberá establecer si lo hacen los que ahora ponen los paneles fotovoltaicos en el mercado, o bien el poseedor final, es decir, el dueño de esas plantas. De una manera o de otra, eso tiene que establecerse y alguien tiene que hacerlo.

■ ¿Cómo ha sido el trabajo de Recyclia en estos más de diez años?

■ Pues al principio fue un poco predicar en el desierto, claro. La norma de recogida aparece en el Real Decreto de 2015 en vez del 2012 como la Directiva. En esos momentos el propio sector fotovoltaico estaba agoni-

■ ¿Y el reciclaje de módulos aquí en nuestro país?

■ En los primeros años no había en España plantas de tratamiento de paneles fotovoltaicos. Entonces se hacía la recogida y se mandaban fuera para su reciclaje. Es cierto que el índice de recogida es muy pequeño y no llega al 1 % frente al de las ventas, pero esto puede despegar en breve. Además, puede que haya flujos de paneles que no conozcamos porque no están registrados o que al no saber que existen sistemas colectivos para gestionar esa recogida cuando alguien se interesa y conoce el coste, porque reciclar implica un coste, pues a veces opta por esconderlo o venderlo en el mercado de segunda mano. Quiero creer que a esas 2.600 toneladas que recogimos el año pasado se podría sumar un volumen importante que no sé por qué vía se está tratando o se está maltratando, pero que al final tendrá que aflorar y tendrá que hacerse bien. Son más de 600.000 toneladas no declaradas en los últimos 4 años.

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

HUAWEI

SUNGROW

KOSTAL

Ingeteam

STÜDER

victron energy

teca
ELEKTRONIK

SUNFER

ESDEC
INNOVATIVE MOUNTING SYSTEMS

GREENHEISS

Tigo

BYD

CECASA

EXIDE
TECHNOLOGIES

TAB II

VMC
vector motor control

NASEC
> we move it faster >

GRUNDFOS

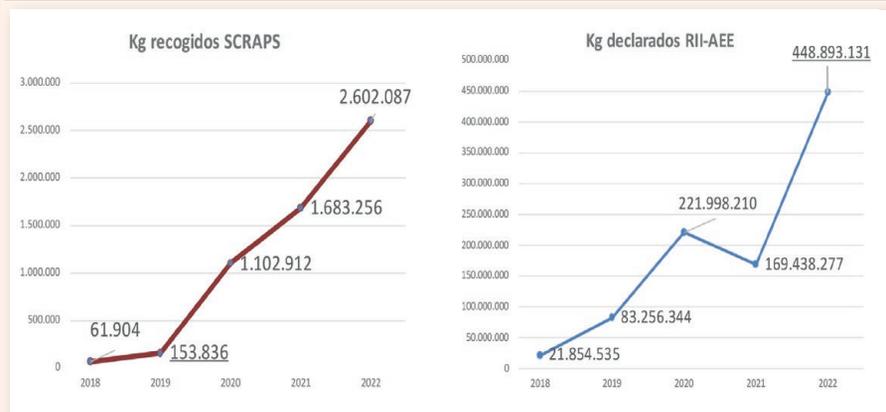
STÄUBLI

mc
meteo control

HT
INSTRUMENTS



Kilogramos de paneles fotovoltaicos recogidos vs declarados (2018-2022)



■ ¿Cuánto es ese coste?

■ Sólo por el tratamiento estamos hablando de entre 150 y 230 euros por tonelada.

■ ¿Cómo se recicla un módulo fotovoltaico?

■ Como mínimo, un panel se tiene que reciclar en un 85 %. Como el peso principal lo tiene el propio cristal, el marco de aluminio y la propia electrónica, esto por sí solo, si se logra separar bien, ya supone ese 85 %. Al mínimo se llega fácil. Luego en la parte de la celda están esos materiales que sería interesante poder recuperar para volver a construir o fabricar paneles. Ya hay varias propuestas de plantas con tecnología

■ Con los datos de paneles instalados entre el 2005 y 2010 y una vida media de entre 20 y 25 años nos podríamos encontrar con un volumen de paneles a reciclar entre el 2025 y 2028 de 400.000 toneladas. A tenor del ritmo de instalación de nuevas plantas prevemos una masa de paneles instalados en 2030 de más de 3.500.000 toneladas. A partir del 2040 y 2045 se empezarán a reciclar esos paneles puestos en el mercado en el 2018. Y del 2050 en adelante se prevé entre más de 150.000 toneladas para gestionar anualmente. Esa reposición es la que va a mantener un ritmo casi anual de reciclaje. Aquí es importante que las capacidades de las plantas sean para entonces suficientes para atender todas las necesidades de reciclaje que se planteen para entonces. ■

■ ¿Con qué previsiones trabajáis a futuro?

...viene de página 63

que se pueden recuperar fácilmente el cobre y el aluminio. A continuación, se procede a un tratamiento mecánico, térmico y/o químico para separar los demás componentes del módulo. Además del cobre y el aluminio, los materiales recuperables pueden incluir vidrio, plata y semiconductores, que pueden ser reprocesados o refinados, mientras que los polímeros se utilizan a veces como combustible derivado de residuos. Las tasas de recuperación y las vías de valorización de cada material dependen del proceso exacto empleado. En general, incluyendo el reciclaje posterior, la tasa de valorización de un módulo enmarcado puede superar el 94 % en peso. Sin embargo, la presencia de determinados elementos, como los fluoropolímeros utilizados en algunas láminas traseras, puede requerir una manipulación especial o limitar las operaciones técnicas, aumentando los costes de reciclado.

Unos costes que se suman a los retos económicos a los que se enfrentan estos procesos de reciclaje actuales y que se traducen en dificultades para generar suficientes ingresos a partir de los materiales recuperados que permitan cubrir el coste del propio

proceso. Los ingresos del reciclaje –así como la relevancia técnica del mismo– dependen en gran medida de la capacidad de limitar la contaminación entre materiales, aislar las sustancias peligrosas y recuperar fracciones homogéneas y de gran pureza de materiales críticos con alto consumo energético y de alto valor. Se están realizando esfuerzos de investigación para mejorar la retención del valor de los materiales, por ejemplo, desarrollando tecnologías y procesos capaces de recuperar obleas, vidrios y marcos intactos para reutilizarlos en la fabricación de nuevos módulos. Además, el volumen de módulos fotovoltaicos reciclados es relativamente bajo hasta ahora, y se convierte en otro handicap.

■ Reciclaje no lucrativo

En cuanto a la gestión de estos procesos, existen programas voluntarios para el reciclaje de energía solar fotovoltaica. Algunos consisten en programas voluntarios individuales de devolución o gestión de productos creados por los fabricantes, que gestionan ellos mismos el proceso de recogida y reciclaje o contratan a proveedores de servicios externos para que lo hagan, como Recyclia. Otros consisten en iniciativas colectivas financiadas por miembros de la industria, como la iniciativa PV Cycle establecida en Europa en 2007. En cualquier caso, los ac-

tuales procesos de reciclado tienen un carácter no lucrativo.

La Unión Europea fue la primera jurisdicción en adoptar una normativa específica sobre residuos fotovoltaicos que ordenaba el reciclaje de todos los módulos solares fotovoltaicos y establecía requisitos y objetivos mínimos para la recogida y el reciclaje. Tomando como referencia la Directiva sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de 2012, los diferentes Estados miembros han ido transponiendo la norma a sus legislaciones nacionales. Según este marco europeo, se sigue un enfoque de responsabilidad ampliada del productor para que los productores o vendedores que ponen módulos fotovoltaicos en el mercado sean responsables de los costes de recogida, manipulación y tratamiento de sus productos, ya sea a través de su propio programa de recogida y reciclaje o mediante sistemas de conformidad del productor. “Es crucial que los gobiernos, las industrias y otras partes interesadas se preparen ahora para gestionar el futuro aumento de residuos fotovoltaicos solares desde una perspectiva sistémica de economía circular”, finaliza la AIE.

Más información:

→ recyclia.es



ASTRONERGY

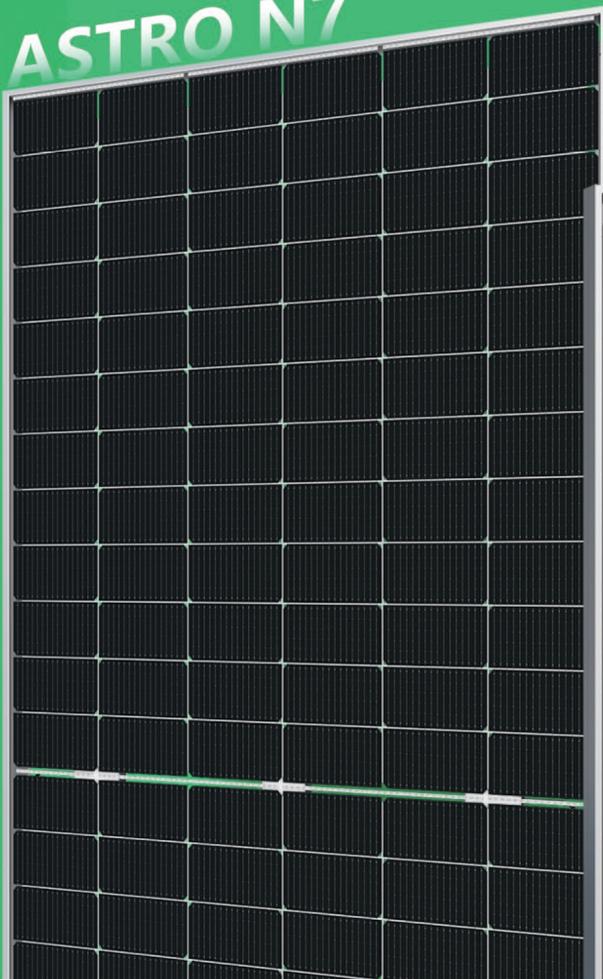
For A Greener World

Pioneer in n-type TOPCon PV Modules

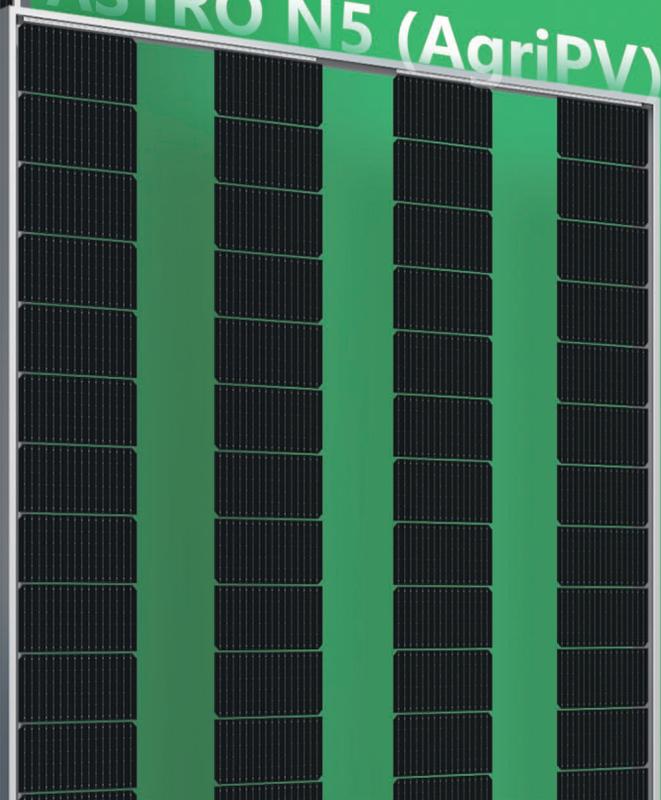
Tier 1
BloombergNEF



ASTRO N7



ASTRO N5 (AgriPV)



 @Astronergy Solar

 @Astronergy

 @Astronergy

 marketing.astro@astronergy.com

 www.astronergy.com



La producción de pellets alcanza los 20 millones de toneladas

La invasión de Rusia a Ucrania provocó una grave crisis energética a nivel europeo en el año 2022. Entre sus consecuencias, precios récord de la energía y prohibición (con sanciones) de importar pellets de madera a la Unión Europea procedentes de Rusia y Bielorrusia que se traduce en una caída de la producción de electricidad a partir de biocombustibles sólidos de un 5,4 %. Pero hay datos positivos. La producción de pellets de madera europeos continúa aumentando y en 2022 se situó en los 20,4 millones de toneladas, mientras que su consumo supera ya el 50 % a nivel europeo.

Celia García-Ceca

Según el Barómetro de Biocombustibles Sólidos 2023 de EurObservER, en el año 2022 la producción de electricidad a partir de madera en rollo, pellets de madera, desechos y subproductos de madera, residuos, plantas y otros residuos industriales renovables en la Unión Europea fue de 87,6 teravatio-hora (TWh), con un 75,9 % que provenía de centrales de cogeneración; una cifra por debajo del récord de 2021 de 92,7 TWh que se traduce en una caída en la producción del 5,4 %. Por su parte, el consumo de energía primaria (Tabla 1) superó –según las previsiones– las 100 toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) y se situaría como la segunda cifra de consumo anual más alta registrada a nivel europeo después de la de 2021 (104,5 Mtep). Es decir, se ha dado una disminución del consumo interno de biocarburantes sólidos del 4,1 % debido a –señalan en el informe– las temperaturas más suaves del 2022.

El biocarburante sólido sigue siendo la principal energía renovable utilizada en la Unión Europea, a pesar de que las necesidades de calefacción experimentaron una fuerte contracción en 2022. Según la base de datos de Eurostat, el número anual de grados-día de cale-

Tabla 1. Producción y consumo de biocarburantes sólidos en la Unión Europea (2021-2022)

	2021		2022**	
	Production	Consumption	Production	Consumption
Germany	13.901	13.972	14.379	14.546
France	10.788	10.931	10.120	10.271
Sweden	10.264	10.199	10.082	10.052
Poland	8.881	9.082	8.675	8.745
Finland	9.037	9.538	8.462	8.704
Italy	7.834	9.118	7.109	8.247
Spain	5.278	5.278	5.297	5.297
Austria	5.294	5.210	4.944	4.833
Czechia	3.913	3.689	3.727	3.512
Romania	3.625	3.639	3.471	3.419
Denmark	1.526	3.644	1.554	3.128
Portugal	2.922	2.700	2.971	2.800
Netherlands	1.752	2.760	1.742	2.481
Hungary	2.194	2.193	2.073	2.073
Belgium	1.320	1.895	1.302	1.881
Bulgaria	1.812	1.783	1.586	1.602
Latvia	2.312	1.505	2.515	1.535
Slovakia	1.496	1.484	1.505	1.505
Croatia	1.669	1.437	1.656	1.378
Lithuania	1.396	1.419	1.297	1.292
Estonia	1.810	1.138	1.766	1.143
Greece	0.787	0.816	0.797	0.824
Slovenia	0.604	0.604	0.525	0.525
Ireland	0.232	0.267	0.251	0.273
Luxembourg	0.183	0.180	0.177	0.168
Cyprus	0.024	0.028	0.028	0.032
Malta	0.000	0.002	0.000	0.001
Total EU 27	100.854	104.512	98.012	100.267

*Excluding charcoal. ** Estimate. Source: EurObserv'ER 2023.

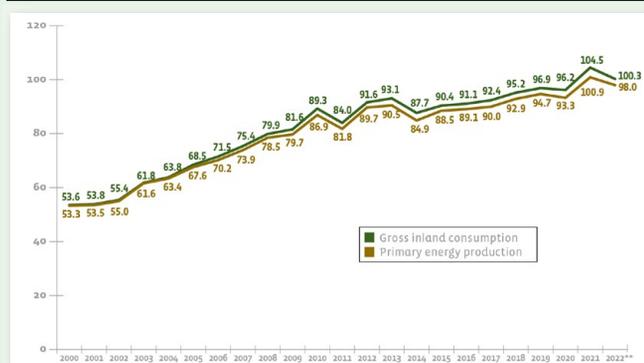


facción (HDD) se redujo un 8,6 %, pasando de 3.126 a 2.858 HDD, siendo 2022 uno de los años más bajos de la última década en prácticamente todos los países de la Unión Europea, excepto Malta (+16,7 %), Chipre (+14,1 %) y Grecia (+0,1 %). Siguiendo este indicador, Finlandia y Suecia, los dos países con mayores necesidades de calefacción, experimentaron descensos interanuales del 6,2 % y del 5,4 %, respectivamente. En cuanto a los países más al sur, el descenso fue mayor: 18,4 % en Francia, 12,1 % en Alemania, 11,1 % en España, 9,5 % en Italia y 8,3 % en Polonia.

La crisis geopolítica desatada por la invasión de Ucrania por Rusia a finales de febrero de 2022 provocó una grave crisis energética con precios récord de la energía y que tuvo implicaciones específicas para el comercio de biocombustibles sólidos como la prohibición (con sanciones) de importar pellets de madera a la Unión Europea procedentes de Rusia y Bielorrusia. “Estas sanciones interrumpieron el flujo tradicional que asciende a unos dos millones de toneladas sólo de Rusia”, añaden desde EurObservER. Esto generó escasez de suministro en los principales países importadores de pellets de madera: Dinamarca, Países Bajos, Bélgica e Italia; algunos de ellos obligados a diversificar sus fuentes de suministro de pellets de madera y a elaborar planes de emergencia para mitigar el impacto de la crisis. Las importaciones netas de biocombustibles sólidos en toda la Unión Europea en 2022 fueron inferiores al nivel de 2021 (3,7 Mtep en 2021 y 2,3 Mtep en 2022), debido principalmente a este embargo ruso y bielorruso de pellets de madera.

A esta crisis energética se le suma la Directiva de Energías Renovables que tienen que cumplir los principales operadores de centrales térmicas y/o eléctricas (con calderas iguales o superiores a los 20 MWth) con la implantación de certificados que demuestren que sus

Gráfico 1. Crecimiento de la producción y del consumo de biocombustibles sólidos en la Unión Europea desde 2000



materias primas para biocombustibles cumplen los criterios de sostenibilidad, esenciales para poder optar a subvenciones a la producción. EurObservER considera que la gran mayoría del consumo de energía final anunciado para 2022 por los Estados miembros cumple los criterios de la Directiva.

■ Los biocombustibles sólidos se duplican desde el 2000

Según EurObservER, el calor de biocombustible sólido utilizado directamente por los usuarios finales cayó un 3,2 % entre 2021 y 2022, siendo Alemania el único país que ha registrado un claro aumento de



ENERXÉTICA

ENERXÉTICA
2024
11 - 13 de abril
SILLEDA - GALICIA - ESPAÑA



www.enerxetika.com
 #enerxetika24

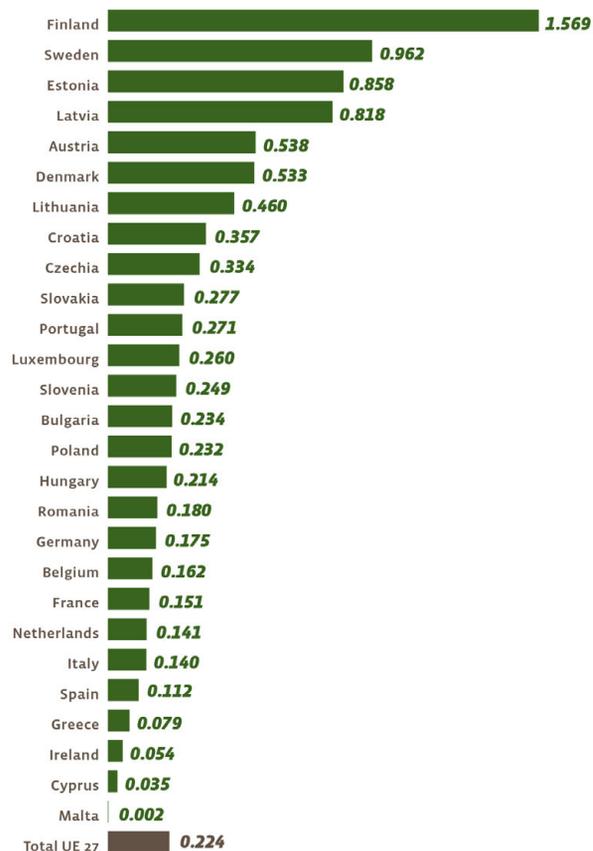
Coincidente con la Feria de Servicios Municipales:



El caso especial de Finlandia

Este país industrializado, cuya combinación energética es una de las menos dependientes de los combustibles fósiles, cuenta con un 70 % del suelo forestal y el 28,5 % de su consumo energético procede de la madera. Finlandia es el primer productor de electricidad a partir de biocombustibles sólidos de la Unión Europea y el quinto mayor consumidor de biomasa de la Unión Europea con el mayor consumo de biomasa per cápita con 1,569 tep, por delante de Suecia con 0,962 tep per cápita. En total, las energías renovables representaron el 41,8 % de su consumo energético en 2022, muy por delante del petróleo (20,3 %), la energía nuclear (20,4 %), el carbón (6,4 %) o el gas natural (3,0 %).

Consumo de biocarburantes sólidos por habitante en la Unión Europea en 2022



*Excluding charcoal ** Estimate Source: EurObserv'ER 2023.

su consumo de energía final de biocombustibles sólidos para sustituir la mayor cantidad posible de gas ruso. El consumo también creció ligeramente en España y se mantuvo estable en Suecia. A pesar de esta bajada, el uso de biocombustibles sólidos en la Unión Europea para satisfacer las necesidades energéticas prácticamente se ha duplicado desde el año 2000 (Gráfico 1), coincidiendo con el incremento de la oferta potencial de energía de biomasa, ya que –según el Informe Estadístico de Bioenergy Europe 2023– la media de existencias forestales ha aumentado en más de un 30 % desde 1990. Este crecimiento también se ha visto disminuido en torno a un 1,6 % entre 2021 y 2022, pasando de 24,5 a 24,2 millones de toneladas en toda la Unión

Europea, según los datos de Bioenergy Europe Statistical Report 2023. Sin embargo, el consumo de pellets de madera en viviendas y en el sector comercial pasó del 51 % de 2021 a representar el 56 % del consumo de pellets de madera de la Unión Europea en 2022.

La principal razón de la bajada se encuentra en la caída del consumo por parte de la industria, principalmente en los sectores de cogeneración y producción de energía, por el precio altamente volátil de los pellets de madera como resultado de la crisis energética descrita anteriormente. A finales de 2022, este biocombustible sólido alcanzó precios por encima de los 700 euros por tonelada, mientras que hasta 2021 los precios no superaban los 300 euros. A pesar de la bajada después del invierno 2022-2023, siguen siendo más altos que en 2021. Y como consecuencia, por ejemplo, el descenso en el consumo en 550.000 toneladas de plantas de cogeneración danesas o en 300.000 toneladas de centrales eléctricas neerlandesas. Así lo refleja el estudio: “La escalada de los precios de las energías fósiles tras la invasión de Ucrania por Rusia en 2022 obligó a los industriales a volver a centrarse en la necesidad de descarbonizar sus sectores y acelerar su transición energética. El consumo de biocombustibles sólidos en la industria se disparó en aquellos países cuyo suministro de gas corría más peligro, por no hablar de varios grandes operadores de centrales eléctricas cuyos circuitos de aprovisionamiento se vieron sometidos a presión, o cuya actividad fue objeto de escrutinio por parte de los legisladores europeos en materia de sostenibilidad de las materias primas para biocombustibles”.

20 millones de toneladas

La categoría ‘Madera, residuos y subproductos de la madera’, que incluye los pellets de madera, es el sector más destacado en cuanto a producción nacional de biocarburantes sólidos en los países de la Unión Europea. Según datos de Eurostat, el desglose para 2021 (último dato anual disponible) era de un 80 %, seguido con un 13,5 % por licor negro (subproducto de la industria de la pasta de papel), 4,2 % para otros materiales y residuos vegetales, 1,8 % para residuos industriales renovables, 0,6 % para bagazo y 0,2 % para residuos animales. En concreto, la producción de pellets de madera de la Unión Europea continúa aumentando y ha pasado de 19,8 millones de toneladas en 2021 a 20,4 millones de toneladas en 2022 (un 3,2 %), mientras que la capacidad de producción aumentó de 25,6 a 27 millones de toneladas (un 5,6 %), gracias a la apertura de 63 nuevos centros de producción. “El menor crecimiento de la producción en comparación con las capacidades de producción puede explicarse, en parte, por el fuerte aumento de los costes de producción debido a la subida de los precios de la energía”, añade EurObserv'ER.

En cuanto a los tres principales países productores de electricidad a partir de biocarburantes sólidos de la Unión Europea, Finlandia y Suecia monopolizan con sus centrales de cogeneración los primeros puestos con una producción de electricidad a partir de biocarburantes sólidos de 11,9 TWh (un 6 % menos que en 2021) y 11,3 TWh (un 0,7 % más que en 2021), respectivamente. Alemania ocupa el tercer lugar con 10,3 TWh y un 4,7 % menos de producción. Asimismo, los mayores descensos de la producción de electricidad a partir de biocombustibles sólidos se registraron en los dos países que más importan pellets de madera: Dinamarca con una caída del 20,4 % y los Países Bajos con un descenso del 14,3 %. Esta producción de electricidad a partir de biocarburantes sólidos sólo aumentó en Francia (+ 5,7 %), Austria (+ 6,2 %) y Portugal (+ 4,5 %).

En definitiva, y como perspectivas para los próximos años, las nuevas plantas de biocombustibles sólidos deben generar al menos un 65 % menos de emisiones directas de gases de efecto invernadero que la alternativa de combustibles fósiles. En esta línea, las nuevas plantas de calor y energía basadas en biomasa deben generar al menos un 80 % menos en 2026. ■

Blue Power

The professional choice



victron energy
BLUE POWER

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



P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n
03420 Castalla, Alicante
Tel. 965 560 025
bornay@bornay.com
www.bornay.com



Polígono Industrial "Els mollons",
Torners, 6
46970 Alaquás, Valencia
Tel. 961517050
info@saclimafotovoltaica.com
www.saclimafotovoltaica.com

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

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

Solicita más información contactando con nosotros.

PIENSA SOSTENIBLE ACTÚA SOSTENIBLE



regimenespecial@gesternova.com / 91 357 52 64

www.gesternova.com

 **gesternova**
energía