



# ENERGÍAS RENOVABLES

211  
Mayo 2022

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

## Formación, el elemento diferenciador

**De la excepción  
ibérica y el tope  
al precio del gas**



**Energías marinas  
en Canarias, urgente  
prioridad**



**Sevilla acoge  
el III Congreso  
Nacional de  
Autoconsumo**



# ENERGÍA CON CONCIENCIA

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

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

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

**Súmate a la Experiencia Bornay.**

DESDE 1970  
APORTANDO SOLUCIONES  
AL MUNDO DE LAS  
ENERGÍAS RENOVABLES

**Bornay** 

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



# 211



**Número 211**  
**Mayo 2022**

## ■ PANORAMA

La actualidad en breves	6
Opinión: Javier García Brea (8) / Sergio de Otto (10) / Jorge González Cortés (12) /	
Renovables en persona: Jordi Serrano	16
Sobre el gas y la excepción ibérica	18

## ■ EÓLICA

Energías Marinas en las Islas Canarias, urgente prioridad	22
---	----

## ■ SOLAR FOTOVOLTAICA

Entrevista a Miguel Ángel Martínez-Aroca, presidente de Anpier	26
Entrevista a José María González Moya, director general de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)	32

## ■ ESPECIAL FORMACIÓN

Formación, el elemento diferenciador	38
<i>(+Entrevista a Iñaki Muñiz, socio gerente de Ready to Build Renewables (R2BR))</i>	

## ■ BIOENERGÍA

Entrevista a Roberto Bravo, presidente de Apropellets	56
---	----

## ■ MOVILIDAD

Polo Autosur: Un gran proyecto para reindustrializar Madrid en clave verde	60
--	----

### Se anuncian en este número

ANPIER.....15	SALTOKI.....35
AP SYSTEMS.....37	SOLARWATT.....9
BORNAY.....2	SUNRISE.....31
CONTIGO ENERGÍA.....64	VICTRON.....63
GENERA.....55	WATTKRAFT.....29
LONGI SOLAR.....17	WINDENERGY HAMBURG.....25
MÁSTER MAERM.....43	



# Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en

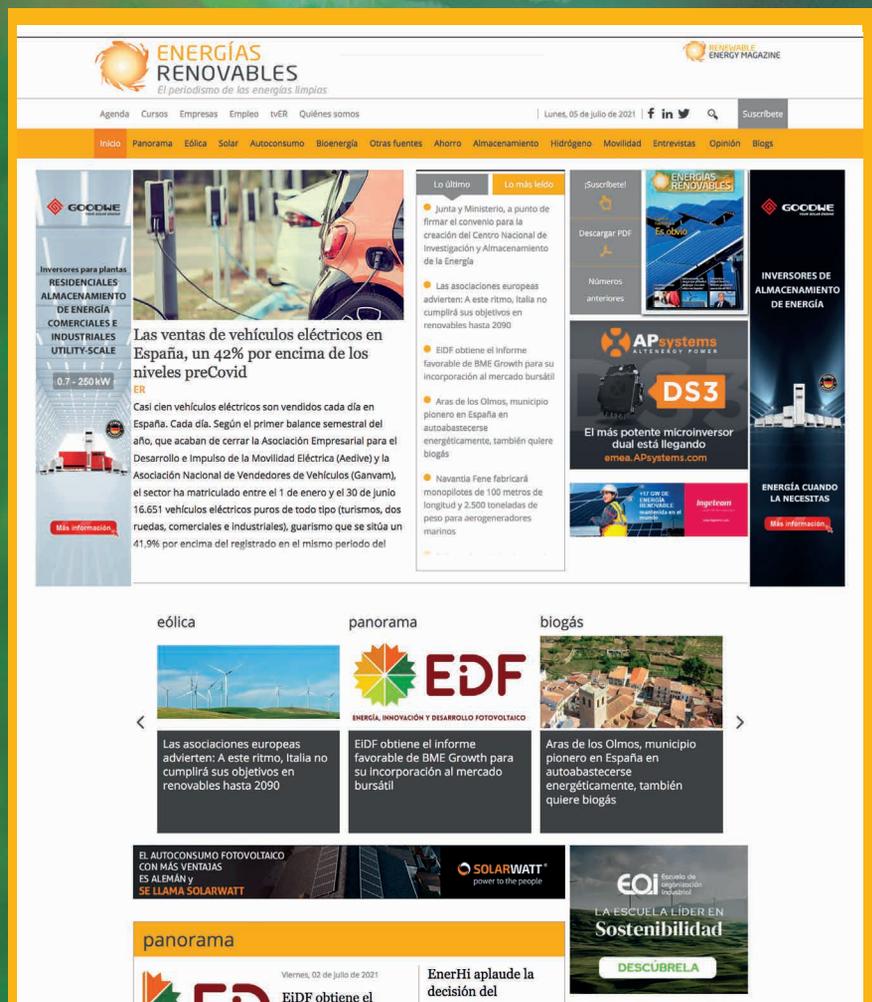


220.000  
visitantes únicos  
al mes Datos:OJD

El periodismo de  
las energías limpias



www.energias-renovables.com



The screenshot shows the homepage of the website 'ENERGIAS RENOVABLES'. The header includes the site logo, navigation menu (Inicio, Panorama, Eólica, Solar, Autoconsumo, Bioenergía, Otras fuentes, Ahorro, Almacenamiento, Hidrógeno, Movilidad, Entrevistas, Opinión, Blogs), and social media links. The main content area features a large article titled 'Las ventas de vehículos eléctricos en España, un 42% por encima de los niveles preCovid' with a sub-headline 'ER'. Below this, there are several smaller articles and advertisements, including one for 'DS3' and another for 'APsystems'. A 'panorama' section at the bottom highlights 'Eólica', 'panorama', and 'biogás', featuring the EDF logo and a news item about 'EIDF obtiene el informe favorable de BME Growth para su incorporación al mercado bursátil'. The footer contains additional news items and a 'DESCUBRELA' button.

# La mala noticia es que las eléctricas mandan más que los ciudadanos... pero también hay noticias buenas

**V**ivimos tiempos de chantajes, sobre todo energéticos, lo que demuestra hasta qué punto la energía mueve el mundo. Rusia está utilizando armas de las que matan y armas de las que ahogan. Me refiero a las amenazas de cortar el grifo del gas a quienes no pasan por el aro, como ha sucedido ya con Polonia y Bulgaria por su negativa a pagar en rublos. Las vueltas de tuerca de Occidente en forma de sanciones económicas son respondidas por vueltas de tuerca de Rusia, que nadie sabe cómo pueden acabar.

España, que parecía a salvo de la tiranía de Putin por nuestra menor dependencia de sus combustibles fósiles, también ha empezado a tragarse sus propios sapos. Argelia, nuestro principal proveedor de gas –hasta un 43% del total que consumimos– ha amenazado con romper el contrato de suministro si descubren que una parte de ese gas, por pequeña que sea, acaba en Marruecos. El cambio de postura del Gobierno español sobre el Sahara Occidental ha sentado muy mal en Argelia. Y España tendrá que hacer malabares para tratar de mantener relaciones cordiales con los dos países del Magreb, que viven entre ellos en permanente crisis.

A otro tipo de chantajes estamos mucho más acostumbrados. El descaro con el que las grandes compañías eléctricas han tratado de dinamitar cualquier intento por reducir los precios disparatados del mercado eléctrico que amenazan la economía macro, las cuentas de las empresas y el bolsillo de los ciudadanos, ha despertado una ola de indignación. Una ola que parecería un tsunami si no fuera porque montones de medios de comunicación en nuestro país viven de las eléctricas.

En *Energías Renovables* lo llevamos diciendo desde hace más de 20 años. Aquí una muestra. Un párrafo del editorial de febrero de 2017, poco después de que el *pool* superase los 100 euros/MWh:

“Que es, curiosamente, el mismo argumento que esgrimen los tertulianos de profesión que se pasean por radios y teles para neutralizar cualquier motín social en contra de las eléctricas. El 19 de enero, ante la escalada de los precios de la luz, Joan Baldoví, portavoz de Compromís, dijo en el Congreso que “da la impresión de que las eléctricas son matones de barrio” y que “chulean a los ciudadanos”. En ese momento empezaron a dejarse notar las ingentes cantidades de dinero que Endesa, Iberdrola o Gas Natural Fenosa (hoy Naturgy) inyectan en los medios de comunicación en forma de publicidad”.

Pero *Energías Renovables* es una hormiga en un mundo de elefantes. Lo sorprendente es que algunos grandes medios, como *El País*, lo recoja con crudeza en su editorial del pasado 18 de abril: “La rigidez con que el lobby eléctrico –y sus medios subvencionados– ataca en Bruselas el interés general de empresas y familias ibéricas es grotesca”.

Javier García Brea, en su columna de este número, ‘El contrapoder del lobby eléctrico’, presta atención a ese editorial y analiza por qué los esfuerzos de la ministra Teresa Ribera para que la Comisión Europea reconociera de forma temporal “la excepción ibérica” han sido minados todo lo posible por quienes se llenan los bolsillos cuando los precios del mercado eléctrico alcanzan la estratosfera.

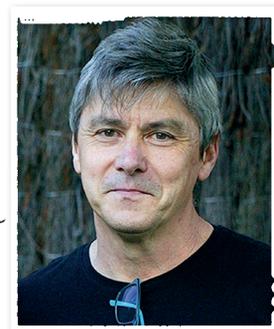
La mala noticia es que las eléctricas mandan más que los ciudadanos. Pero también puede haber buenas noticias: ¿qué te ata a las grandes eléctricas? ¿por qué no cambias de compañía y eliges una comercializadora que solo te ofrezca renovables? ¿por qué no te sumas a una cooperativa de renovables? ¿por qué no montas una comunidad energética? ¿por qué no haces una instalación de autoconsumo? Y cuando te decidas a dar el paso, recuerda que hay cientos de pequeñas empresas que pueden ayudarte.

Una última sugerencia para conocer el terreno que pisamos: presta atención a las campañas de publicidad de las grandes eléctricas. Entenderás la defensa “grotesca” que muchos medios hacen de lo que la mayoría de los ciudadanos consideramos un chantaje.

Hasta el mes que viene.



Luis Merino



<b>SOCIOS FUNDADORES</b> Pepa Mosquera y Luis Merino
<b>DIRECTOR</b> Luis Merino lmerino@energias-renovables.com
<b>REDACTOR JEFE</b> Antonio Barrero F. abarrero@energias-renovables.com
<b>REDACCIÓN</b> Celia García-Ceca Sánchez celia@energias-renovables.com
<b>DISEÑO Y MAQUETACIÓN</b> Fernando de Miguel trazas@telefonica.net
<b>COLABORADORES</b> Paloma Asensio, Alba Luke, Anthony Luke, Javier Rico, Hannah Zsolosz
<b>CONSEJO ASESOR</b> Mar Asunción Responsable de Cambio Climático de WWF/España
<b>Pablo Ayesa</b> Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)
<b>Mercedes Ballesteros</b> Directora de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)
<b>Rafael Benjumea</b> Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)
<b>Luis Crespo</b> Presidente de Protermosolar
<b>Javier Díaz</b> Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)
<b>Jesús Fernández</b> Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (Adabe)
<b>Oleguer Fuertes</b> Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)
<b>Javier García Brea</b> Experto en Políticas Energéticas y presidente de NzE
<b>José Luis García Ortega</b> Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España
<b>Santiago Gómez Ramos</b> Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)
<b>Antoni Martínez</b> Senior Advisor de InnoEnergy
<b>Miguel Ángel Martínez-Aroca</b> Presidente de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpiep)
<b>Carlos Martínez Camarero</b> Secretaría de Sostenibilidad Medioambiental de CCOO
<b>Emilio Miguel Mitre</b> Director red Ambientectura
<b>Joaquín Nieto</b> Director de la Oficina de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en España
<b>Pep Puig</b> 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 arrasan en todo el mundo

**N**i la pandemia, con los problemas logísticos que ha acarreado (y continúan coleando) en todo el mundo; ni el efecto rebote de una demanda disparada (que ha encarecido todas las materias primas) han podido con el vigor y la pujanza, globales, del sector renovable, que ha situado 2021 como el segundo mejor curso de todos los tiempos. Según el último balance global de la International Renewable Energy Agency (Irena), el parque renovable de generación ha crecido en 2021 un 9,1% y hasta el 81% de toda la potencia eléctrica instalada ese año ha sido marca REN: hidráulica, eólica, fotovoltaica, geotérmica, etcétera, etc.

El mundo ha añadido en 2021 a su parque renovable de generación instalaciones por valor de 257 gigavatios de potencia, con lo que la capacidad mundial de generación renovable a finales del ejercicio ha quedado en 3.064 gigas (GW), lo que supone un crecimiento de ese parque de más de nueve puntos (+9,1%). No estamos ante el mejor año de la historia del sector, pero casi. Solo el año 2020 presenta mejores credenciales (ese año fueron instalados algo más de 260 gigas de nueva potencia renovable). La tecnología solar fotovoltaica (FV) ha sido en 2021 la más pujante.

Hasta 133 gigas de nueva potencia solar fotovoltaica han crecido bajo el Sol en todo el mundo (+19%). La fuerza de la FV se ha manifestado en todos los confines del mundo, pero ha sido Asia el continente más dinámico. Allí, la fotovoltaica ha añadido a su parque de generación 76 GW, uno menos que en 2020. China ha sido un año más la primera potencia FV del planeta, con 53 gigas de nueva potencia. India, con 10,3; Japón, con 4,4; y Corea del Sur, con casi 3,6 GW, son las tres naciones que le siguen en la clasificación. Allende Asia, los Estados Unidos de América, con 19,6 gigas de nueva potencia FV; Brasil, con 5,2; y Alemania, con 4,7, lideran la clasificación del Resto del Mundo. Les siguen los Países Bajos y España, con más de tres gigas cada una.

**Francesco La Camera**, director general de Irena: *“este progreso continuo es otra prueba de la resiliencia de las energías renovables. El sólido rendimiento que registraron el año pasado brinda nuevas oportunidades para que los países aprovechen los múltiples beneficios socioeconómicos de las renovables. Sin embargo, pese a que la tendencia mundial es alentadora, la nueva edición de nuestro informe Perspectivas de la transición energética mundial demuestra que la tran-*

*sición energética dista mucho de los niveles necesarios para evitar las graves consecuencias del cambio climático. La crisis energética que estamos viviendo en la actualidad es otra evidencia de que el mundo ya no puede depender de los combustibles fósiles para satisfacer su demanda energética. El dinero destinado a las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles genera resultados infructuosos para la supervivencia de las naciones y del planeta. La energía renovable debe convertirse en la norma en todo el mundo. Debemos impulsar la voluntad política para acelerar la ruta de 1,5°C”*

La tecnología eólica ha sido la segunda más trabajada en 2021, curso durante el cual se han sumado al parque eólico global hasta 93 gigavatios de nueva potencia, bastantes menos, en todo caso, que los añadidos el año anterior: 110 gigas en 2020, según las estadísticas de Irena. China vuelve a encabezar el escalafón internacional. El coloso asiático ha sumado en 2021 a su parque eólico nacional nada más y nada menos que 46,9 gigas de nueva potencia, o sea, prácticamente lo mismo que el resto del mundo. Estados Unidos es el segundo de la fila, con +14 GW. En tercer lugar ha quedado un grupo de países (once, en total) que han incrementado sus respectivas casillas en más de un giga cada uno (España no está entre ellos, pues ha sumado en 2021 a su parque eólico nacional solo 842,6 megavatios, según la Asociación Empresarial Eólica. La tecnología eólica marina sigue constituyendo una parte muy pequeña del pastel eólico global, pero sigue creciendo: el año pasado ha supuesto el 7% del total. El parque eólico global ha crecido en 2021 trece puntos.

La eólica y la fotovoltaica suman entre las dos hasta el 88% de la nueva potencia renovable instalada en 2021.

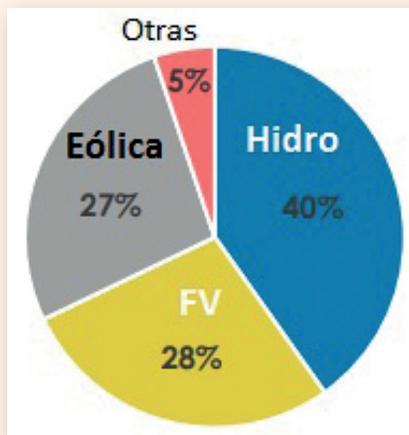
La hidráulica continúa creciendo saludablemente, según el Balance 2021 que acaba de publicar la Agencia: +2%. Durante los doce meses de 2021, se han conectado varios grandes proyectos que se habían pospuesto como consecuencia del Covid. China ha añadido 14,6 GW de potencia hidráulica a su parque nacional, seguida de Canadá, con 1,3.

La potencia en bioenergía ha crecido en 2021 más que en 2020: +10,3 GW, el año pasado, frente a los 9,1 del ejercicio anterior (en total, a escala global, el parque generador bio ha crecido un 8%). China vuelve a liderar la tabla, con 6,2 GW nuevos. Norteamérica es la otra única región en la que el sector ha registrado una acti-



## Potencia renovable instalada (por fuentes)

Fuente: IRENA



A finales de 2021 había en el planeta potencia renovable por valor de 3.064 gigavatios (GW). Las fuentes renovables con más potencia operativa son la hidráulica, con 1.230 GW instalados; la fotovoltaica con 846; y la eólica, con 825 GW. A continuación irían la bioenergía, con 143 gigas; la geotérmica, con 16; y las energías marinas, con 524 megavatios (MW)

vidad significativa, y se sitúa en segunda posición, con 1,3.

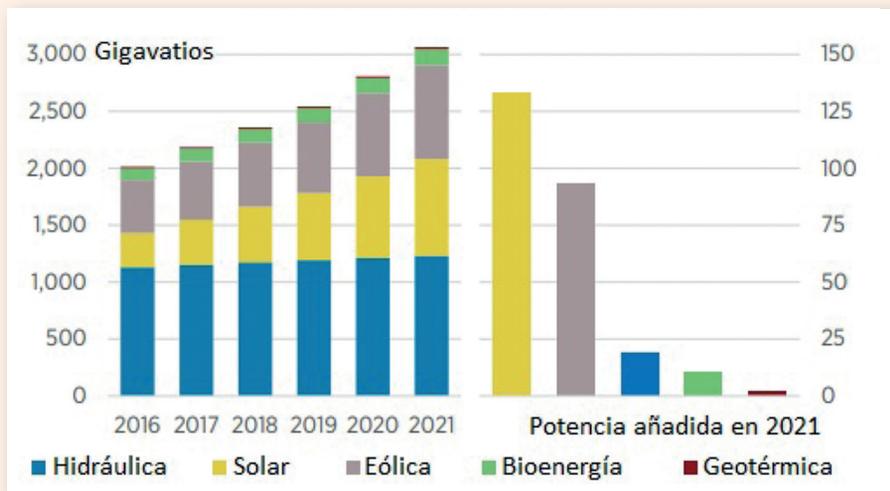
Muy buenos números presenta en 2021 la geotérmica, que ha registrado lo que Irena califica de “crecimiento extraordinario, con 1,6 gigavatios añadidos”. 1,3 llevan el marchamo de los Estados Unidos. Más allá, destacan Indonesia, con 146 megavatios de nueva potencia geotérmica; Turquía, con 63; Italia, con 30; y México, con 25.

En cuanto a la electricidad sin conexión a la red, la capacidad aumentó en 466 MW en 2021 (+4%) hasta alcanzar los 11,2 GW, según Irena. [Abajo, en la gráfica, las columnas azules señalan la potencia renovable instalada cada año; la línea roja concreta el porcentaje de renovables instaladas sobre el total de la potencia conectada cada año].

Asia se ha apuntado el 60% de toda la nueva potencia instalada en 2021. El gran continente ha sumado a su parque renovable de generación 154,7 gigas, hasta alcanzar los 1.460 gigavatios de potencia (casi la mitad, el 48%, del total mundial). Una buena parte de este incremento formidable ha tenido lugar concretamente en China, donde han sido instalados 121 gigavatios de nueva potencia. Europa se ha anotado 39 gigas (+6,4%) y Norteamérica, 38 (+9,0%), con un notable acelerón en los Estados Unidos (+32 GW). África ha seguido creciendo de manera estable (+2,1 GW; +3,9%), si bien un poco menos que en 2020. También lo ha hecho América

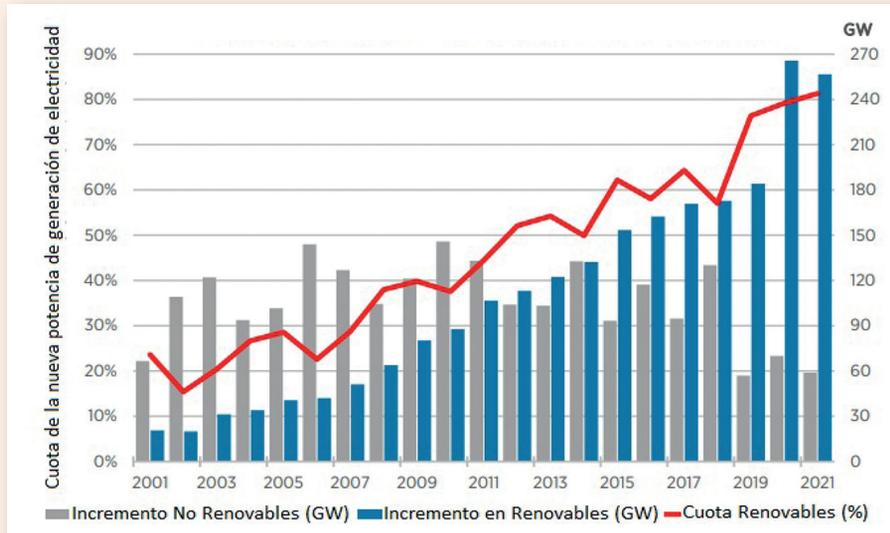
## Crecimiento de la potencia renovable

Fuente: IRENA



## Cuota renovable sobre el incremento de la potencia eléctrica total instalada

Fuente: IRENA



Como se aprecia, las tecnologías renovables nunca antes supusieron una cuota tan elevada sobre el total como lo han hecho en 2021: 81%

Central y el Caribe: +3,3%. Sin embargo –apuntan desde Irena–, pese a registrar un crecimiento constante, el ritmo en ambas regiones se sitúa “muy por debajo de la media mundial, lo que apunta a la necesidad de reforzar la cooperación internacional para optimizar los mercados de la electricidad y destinar inversiones masivas a dichas regiones”. El parque de generación renovable australiano ha crecido más de cinco puntos: +5,2%.

Así las cosas, las tecnologías renovables han supuesto el 81% de toda la nueva potencia instalada en el año (frente a un 79% de 2020). Y, así, la potencia renovable (sobre el total de potencia global de generación) ha crecido desde el 36,6% registrado

en 2020 al 38,3 de 2021. En total, a finales de 2021 había en el planeta potencia renovable por valor de 3.064 gigavatios. Las fuentes renovables más “potentes” son la hidráulica, con 1.230 gigavatios; la fotovoltaica, con 849 gigas; y la eólica, con 825 GW. A continuación irían la bioenergía, con 143 gigavatios; la geotérmica, con 16 gigas; y las energías marinas, con 524 megavatios. Todos los datos referidos hasta aquí proceden de Renewable Capacity Statistics 2022, el balance que sobre el ejercicio 2021 acaba de publicar la Agencia Internacional de las Energías Renovables (International Renewable Energy Agency, Irena). ■



Javier **García Brevia**  
Asesor en Modelos  
Energéticos  
→ jgb@nze.es

## El contrapoder del lobby eléctrico

“La rigidez con que el lobby eléctrico –y sus medios subvencionados– ataca en Bruselas el interés general de empresas y familias ibéricas es grotesca. Cada día postula argucias nuevas”. Con estas palabras, el editorial de El País del pasado 18 de abril denunciaba al sector eléctrico por supe- ditar el interés general a sus beneficios y acudir con argumentos falsos a las instituciones europeas contra la propuesta de los gobiernos de España y Portugal para rebajar los elevados precios de la electricidad a empresas y hogares.

A las eléctricas se añaden los bancos y la veintena de socios del mercado mayorista que participan en el negocio financiero del “pool” con el objetivo de optimizar beneficios especulando con un bien básico y universal. Bajo el argumento de que la intervención del precio del gas rompe el mercado europeo se esconde el interés por mantener la conformación de precios, aprobada por Bruselas, que permite los beneficios extraordinarios que el Consejo Europeo de marzo reconoció y que las eléctricas niegan.

Como afirmaba el diario Expansión el 20 de abril, el “pool” es un “complejo grupo empresarial”. Eso lo explica todo. No quieren que el mercado mayorista se modifique porque permite la especulación que garantiza máximos precios y ganancias. Por eso no se audita y las denuncias sobre su manipulación acaban en saco roto. Los que lo defienden lo hacen en nombre de un mercado opaco y cerrado a la competencia que solo se identifica con la codicia, que es lo contrario al interés general.

A la normativa europea se añaden la Ley 24/2013 y la Ley 18/2014 que trasladan a los peajes los déficits del sistema eléctrico y gasista. Se obliga a los consumidores a financiar los costes reconocidos de ambos sistemas, incluidas las operaciones corporativas y los errores empresariales o políticos, sin controles previos. Para que el negocio del “pool” sea redondo se necesitan no solo precios altos de la luz sino aumentos de la demanda y de las importaciones energéticas. Las barreras al ahorro, la eficiencia y el autoconsumo nacen de ese “complejo grupo empresarial” porque suponen una merma de sus ingresos.

Hasta hace poco abominaron de las energías limpias, apostando por inversiones en nucleares e infraestructuras gasistas que suponían una mayor circulación de capital, originando déficits por sobrecapacidad que pagaron los consumidores a través de la moratoria nuclear, los CTC y pagos por capacidad. Abrazaron las renovables por razones económicas en instalaciones a gran escala que ofertan al “pool”. La hipocresía climática les ha conducido desde la retroactividad o la moratoria renovable y el “impuesto al sol” al hub del gas y al hub del hidrógeno, creando valor para sus operaciones corporativas al amparo de una regulación que protege sus inversiones.

La Comisión Europea ha aprobado inicialmente la propuesta de España y Portugal. El lobby eléctrico recurrirá en los tribunales el decreto del gobierno y pondrá a trabajar a los políticos y abogados del estado que ha contratado para que la luz no se abarate a empresas y hogares. Con un “pool” barato su negocio no dará el beneficio y el dividendo que exigen los accionistas, mayoritariamente extranjeros. Esta nueva oligarquía energética ha cabreado a los consumidores del mercado regulado y ahora se dispone a cabrear a los del mercado liberalizado. ¿A dónde irá el voto cabreado?

La Unión Europea y España deberían abrir la competencia de los mercados energéticos a millones de consumidores para que puedan desconectarse de las eléctricas, tal como establecen las directivas de renovables y del mercado interior de la electricidad. El sector eléctrico ha encendido una crisis social que podría transformarse en una crisis política debido a que hay empresas que tienen el poder de cambiar gobiernos.

**Esta nueva oligarquía energética ha cabreado a los consumidores del mercado regulado y ahora se dispone a cabrear a los del mercado liberalizado. ¿A dónde irá el voto cabreado?**

## ■ España y China fabrican el primer parque eólico marino del Mediterráneo

El parque marino Beleolico, promovido por la italiana Renexia, acaba de ser inaugurado frente a las costas de Taranto, al sur de Italia. Se trata del primer parque eólico marino del Mediterráneo y tiene treinta megavatios de potencia, distribuidos en diez máquinas MingYang Smart Energy (modelo MySE 3.0-135), que coronan otros tantos pilotes de acero, que han sido fabricados en las instalaciones que tiene la vasca Haizea Wind Group en el Puerto de Bilbao.

Los pilotes, que tienen –según Haizea– “hasta 85 milímetros de espesor, un máximo de 400 toneladas de peso, 5 metros de diámetro y una longitud de 55 metros”, sostienen las máquinas MingYang que integran el parque eólico marino Beleolico, que ha promovido la italiana Renexia (Grupo Toto) frente a la costa mediterránea de Taranto, al sur de Italia. El proyecto Beleolico, presentado en el año 2008, acaba de convertirse por fin, catorce años después, en realidad. “Un caso emblemático del vía crucis administrativo de nuestro país”, denunciaba el día de la inauguración, el pasado jueves, un grupo de activistas de Legambiente, organización ecologista del país. “Scusate il ritardo” (perdón por el retraso), rezaba la pancarta que Legambiente desplegó en el puerto de Taranto durante el acto de inauguración del que es el primer parque eólico marino de Italia, y de todo el Mediterráneo. Mingyang prestará servicios de mantenimiento durante los próximos veinte años a la nueva infraestructura energética.

El proyecto, propuesto en 2008, había sido objetado por las autoridades locales, hasta el punto de que en principio había recibido el dictamen negativo de la Superintendencia por un impacto visual “incomprensible –lamentaba Legambiente–, considerando la presencia de las chimeneas de la refinería Eni, la fábrica de cemento y las grúas del puerto industrial”.

■ **Más información:**

→ <https://renexia.it>

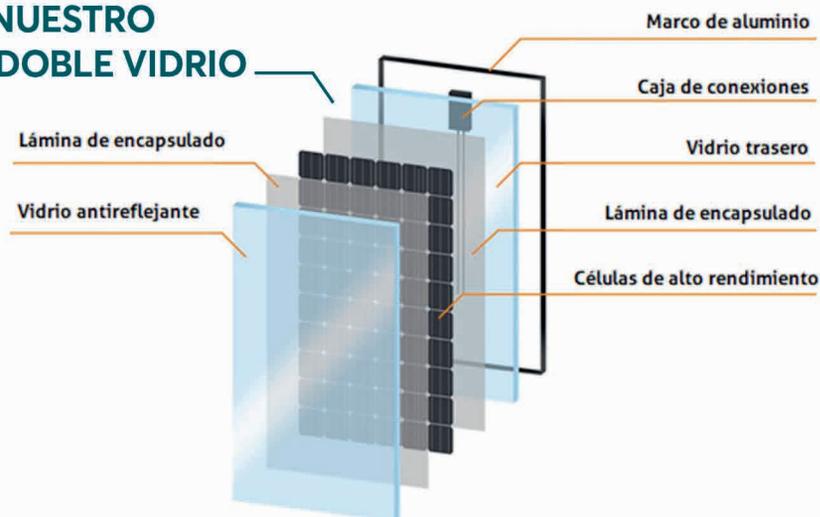
## El autoconsumo fotovoltaico con más ventajas es alemán y se llama Solarwatt

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



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

### El secreto: NUESTRO PANEL DE DOBLE VIDRIO



SOMOS EL ÚNICO FABRICANTE QUE TE ASEGURA LA INSTALACIÓN A TODO RIESGO GRATUITAMENTE LOS 5 PRIMEROS AÑOS. TRANQUILIDAD 100%.

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



Sergio de Otto  
Consultor en Energías  
Renovables  
→ [sergiodeotto@sdeocom.com](mailto:sergiodeotto@sdeocom.com)

## Un debate (casi) imposible

La transición energética, como la transición ecológica que la engloba, requiere para llevarse a cabo el apoyo de la sociedad. No me cansaré de escribirlo. Estamos inmersos en una tarea gigantesca para en dos o tres décadas –no tenemos más tiempo– prescindir de los combustibles fósiles que en los dos siglos anteriores nos han permitido un importante desarrollo en todos los ámbitos y alcanzar importantes grados de confort, aunque, lamentablemente, de forma muy desigual en el planeta. Todos sabemos cuáles han sido las consecuencias, aunque no las tengamos plenamente asumidas en la relación causa–efecto, que nos llevan hoy al objetivo de la descarbonización de nuestro sistema energético.

Esta tarea que puede resumirse en dos líneas, dejar de quemar fósiles y usar recursos naturales y renovables para dotarnos de energía, es sin embargo la más compleja que pueda imaginarse globalmente. No se trata solo de sustituir unas tecnologías por otras sino de romper fuertes inercias, cambiar hábitos, actuar en otros escenarios y, sobre todo, romper una cultura de la energía que ha tenido, y tiene todavía hoy, la oferta como guionista.

No vamos a lograr responder al reto que a cada informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático pone, cada vez con más contundencia y urgencia, ante nosotros ni vamos a cumplir los objetivos que nos marca el Acuerdo de París si la sociedad no es la fuerza tractora de esa transición. Los políticos solo actuarán con la decisión necesaria cuando sientan la presión ciudadana en una misma dirección.

Hoy por hoy eso no es así. Bien al contrario, estamos muy lejos de que desde la ciudadanía surja un clamor para poner la lucha contra el cambio climático como prioridad de la acción política y de que se revele como un reto susceptible de un acuerdo entre las distintas fuerzas políticas. Esa conciencia ciudadana tiene que surgir de un debate en la sociedad sobre las causas, los efectos, los escenarios, los caminos y los plazos para esa transición energética. Hemos perdido la ocasión de llegar a la opinión pública permeabilizando los debates de la bienintencionada Asamblea Ciudadana por el Clima, que ha tenido la gran ventaja de que se han desarrollado en términos comprensibles para el conjunto de la población, pero se han quedado en el limbo. Una pena porque en Francia, que nos precedió en esta iniciativa, sí que las deliberaciones tuvieron cierta trascendencia en la opinión pública.

En nuestro país este debate se nos antoja hoy imposible, vamos a decir “casi” imposible porque tenemos la obligación de intentarlo. Para empezar, nace contaminado por la polarización política que absurdamente ha manchado también este ámbito. Es incomprensible que frente a la unanimidad de la ciencia –sí, unanimidad rotunda por mucho que algunos medios den voz recurrentemente a personajes estafalarios– una parte de la clase política siga negando o matizando la evidencia en su empeño de hacer de cada tema una ocasión para el enfrentamiento. Del otro lado nos encontramos, por ejemplo, con los que han decidido que los planteamientos que defendieron hasta ayer, las renovables frente a los fósiles, ya no son válidos porque hay grandes empresas, o empresas sin más, que hacen negocio con ellas y por tanto han dejado de ser parte de la solución para pasar a ser parte del problema.

Pero este despropósito encuentra caldo de cultivo en el que para mí es el principal problema: la falta de información. No se trata ya de un desconocimiento generalizado de los temas energéticos –cuya complejidad no podemos obviar– sino que la energía se ha convertido en uno de los terrenos favoritos para los bulos más disparatados o los tópicos mil veces desmentidos. Si a ello le añadimos los despropósitos que un día sí y otro también leemos, escuchamos y vemos en los medios de comunicación –demasiadas veces protagonizados por esos portentos de la sabiduría que son los tertulianos– tenemos el cóctel perfecto para hacer imposible, casi imposible, ese imprescindible debate ciudadano sobre la transición energética que algunos deseamos y perseguimos.

**Es incomprensible que frente a la unanimidad de la ciencia una parte de la clase política siga negando o matizando la evidencia en su empeño de hacer de cada tema una ocasión para el enfrentamiento**

## El Gobierno abre la Oficina del Autoconsumo

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (organismo dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica) ha abierto al público, en su página oficial ([idae.es](http://idae.es)), la Oficina del Autoconsumo, “un espacio de información y asesoramiento para apoyar a los consumidores (particulares, comercios y empresas) que deseen optar por una instalación de autoconsumo”. La Oficina –informa el IDAE– pretende operar “como punto focal de las distintas actuaciones de dinamización, información y sensibilización” en materia de autoconsumo. Según Transición Ecológica, el objetivo de esta Oficina es “atender consultas relacionadas con las instalaciones de autoconsumo, aclarar dudas normativas, técnicas y de tramitación, así como dirigir al consumidor al agente con competencia para resolver la cuestión planteada y orientarle sobre los pasos a seguir en cada caso”.

Así, la Oficina recopila guías técnicas y publicaciones relevantes en materia de autoconsumo, enlaces a organismos significativos, preguntas frecuentes e información diversa “para proporcionar a los consumidores una puerta única a la información sobre autoconsumo”. Asimismo, incluye un documento que recoge casi un centenar de preguntas frecuentes sobre la materia. La Oficina del Autoconsumo es una de las acciones contempladas en la Hoja de Ruta del Autoconsumo, un documento estratégico que recoge 37 medidas de sensibilización, formación a profesionales o divulgación, con el fin de mejorar el conocimiento y la aceptación del autoconsumo por parte de la población. Para contribuir a este fin, y en línea con su compromiso con la divulgación, el IDAE ha puesto en circulación un vídeo explicativo sobre el autoconsumo y su implantación en España.

### ■ Más información:

→ [idae.es/tecnologias/energias-renovables/oficina-de-autoconsumo](http://idae.es/tecnologias/energias-renovables/oficina-de-autoconsumo)

# ■ La Comisión Europea invisibiliza a la más española de las tecnologías renovables

Las centrales termosolares españolas tienen tanques de sales térmicas (que funcionan como pilas) que acumulan energía durante el día, mientras brilla el Sol, y pueden liberarla por la noche para producir electricidad entonces. España es *Top 1* del mundo en número de termosolares dotadas con este sistema de almacenamiento de energía. Las empresas españolas del sector tienen un enorme prestigio en América, en África, en Asia; mientras que la Plataforma Solar de Almería (Ministerio de Ciencia) es el centro de I+D en termosolar más prestigioso de Europa (foto). Pues bien, de todo ello parece haberse olvidado la CE en su nueva estrategia de energía solar, donde ni aborda el potencial de la termosolar como fuente de energía tanto diurna como nocturna, ni su capacidad de hibridarse con la fotovoltaica para dotar de flexibilidad al sistema eléctrico.

## DIECIOCHO DE CINCUENTA

Dieciocho de las 50 centrales termosolares españolas pueden acumular el calor del Sol en grandes tanques de sales. Su capacidad de almacenamiento eléctrico equivale a 6.675 megavatios hora, con una potencia de entrega de 870 megas (MW). Una batería solo puede aportar firmeza en momentos de estrés de hasta 2 ó 4 horas. Una termosolar puede ser la carga base nocturna renovable, porque sí: el Sol también puede producir electricidad por la noche. Puede hacerlo gracias a esta tecnología, que presume con razón de ser netamente española. No hay país en el mundo en el que haya más centrales termosolares que en España, país en el que, además, están representadas todas las tecnologías más punteras: colectores cilindro parabólicos, de receptor central o torre con campo de helióstatos, Fresnel. Pues bien, la Asociación Española para la Promoción de la Industria Termosolar (Protermosolar), que es probablemente la asociación de carácter nacional más importante del mundo, ha presentado, junto a 27 empresas, entidades de investigación y asociaciones europeas, un escrito ante la Comisión Europea en el que alerta de la falta de inclusión de la termosolar en su nueva estrategia sobre energía solar. En este documento, titulado Por una nueva e integrada estrategia de la UE en materia de energía solar, la European Solar Thermal Electricity Association (Es-

tela), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat, Ministerio de Ciencia e Innovación), Deutsche CSP o DLR, entre otras entidades, solicitan una actualización de la Consulta Pública convocada en enero por la Dirección General de Energía de la Comisión Europea “para que refleje un enfoque integrador de todas las tecnologías solares y sus respectivas aplicaciones, así como su potencial en el mercado”.

Para la Asociación Española para la Promoción de la Industria Termosolar, el planteamiento de la Consulta Pública para alimentar la nueva estrategia de la Unión Europea sobre energía solar tiene en cuenta “casi exclusivamente” la energía fotovoltaica “y no aborda las capacidades funcionales reales de la actual tecnología termosolar, ni el desarrollo de nuevos combustibles verdes”.

Los firmantes del escrito consideran que la Comisión Europea (CE) no ha abordado en su documento estratégico el potencial de la termosolar en relación con el almacenamiento y su capacidad de suministrar grandes cantidades de energía tanto de día como de noche, y lamentan que cuando la CE se refiere a almacenamiento únicamente considera las baterías. Además –añaden Protermosolar y compañía–, la Comisión debería valorar la posibilidad de hibridar las dos tecnologías solares, fotovoltaica y termosolar, “ya que es la solución más competitiva para dotar de flexibilidad a los sistemas eléctricos, al mismo tiempo que se pueden aprovechar las grandes capacidades de los sistemas de almacenamiento, que permiten provisionar la energía solar para continuar la producción durante toda la noche, todas las noches”.

En este contexto, el sector termosolar europeo critica que tampoco se ha tenido en cuenta el carácter integrado de la industria solar, que cuenta con empresas capaces de generar energía tanto eléctrica como térmica (la termosolar, por ejemplo, está ya siendo empleada como tecnología de generación de calor en procesos industriales: secaderos, por ejemplo).

Tampoco se valoran –lamentan los firmantes– los posibles incentivos que se pueden ofrecer para promover la investigación de tecnologías renovables complementarias, ni la renovación de las plantas termosolares existentes mediante la adición del sistema de almacenamiento en aquellas que no lo tienen, o la definición de objetivos a nivel nacional y comunitarios para el fomento de las fuentes de energía intermitentes gestionables.

## QUÉ ES PROTERMOSOLAR

Protermosolar es la asociación que representa al sector español de la industria solar termoelectrónica, en la que España es líder internacional tanto en potencia instalada como por la participación de sus empresas en los proyectos internacionales.

España cuenta con una potencia instalada de 2.300 megavatios que supone aproximadamente un tercio de la capacidad mundial. Las empresas españolas están presentes en más de tres cuartas partes de todos los proyectos del mundo.

La termosolar, tecnología que ya ha puesto de manifiesto su viabilidad técnica y económica, presume de ser la energía solar que puede producir “todas las noches” gracias a su “almacenamiento masivo a muy bajo coste”. ■





**Jorge González**  
 Director comercial de  
 Gesternova y presidente de  
 APPA Solar Fotovoltaica  
 → jgonzalezcortes@gesternova.com

## ¡No ganamos para sustos!

**E**spaña y nuestro sistema eléctrico tienen algo en común, son complejos e inestables, pero a la vez indestructibles. Aunque podríamos decir que otra característica propia es la tendencia a la autodestrucción de la que terminamos salvándonos a nosotros mismos. Ya sea por desbarajustes políticos, fenómenos naturales o pandemias mundiales, seguimos cantando para bingo y, si miramos a nuestro sistema eléctrico, la sucesión de cambios regulatorios nos sitúa siempre al borde de una catástrofe que nos hace tropezar pero no caer. De momento.

En tiempos de transformación, pero también de homogeneización de los sistemas eléctricos europeos, no todo lo planificado se puede cumplir y no toda la regulación consigue que llueva a gusto de todos. Y es lógico, porque los intereses de gobiernos, ciudadanos y el sector eléctrico, no siempre se mueven en la misma dirección ni en los mismos tiempos.

Los ciudadanos piensan en euros y mes a mes, para hacer frente a una factura de la luz que se mantiene en precios tan altos como inéditos. El gobierno piensa en años y de cuatro en cuatro. Y el sector, que asume grandes inversiones, lo hace en décadas. Como queda claro, la velocidad y los tiempos están completamente desincronizados. Todos cuentan con sus herramientas de presión, el voto, el BOE o los precios de la energía respectivamente, pero aquí las velocidades a las que cada uno puede ejercer su presión cambian para invertirse.

Los precios y la escasez de gas afectan a toda Europa, pero es que “Spain sigue siendo different” y nuestras particularidades deben ser enumeradas para entender cómo hemos llegado a la situación actual y cómo un cambio regulatorio que limitará el precio del gas puede desencadenar una serie de consecuencias negativas para la estabilidad del sector y para el bolsillo del consumidor.

Nuestra integración con el mercado portugués es prácticamente absoluta y nuestro acoplamiento a los mercados europeos cada vez mayor, siempre limitados por la pobre capacidad de interconexión de gas y electricidad a través de Francia y que, a la postre, está resultando ser una debilidad estratégica y geopolítica, traducida en euros y en debilidad económica. Seguimos siendo una isla energética. Aun así, si alteramos los precios de la energía artificialmente para contenerlos, el saldo de la interconexión será siempre exportador, beneficiando a nuestros vecinos del norte de unos precios inferiores.

El simple hecho de anunciar un tope en los precios de la energía ha provocado una gran incertidumbre en los mercados de futuros en los que se negocia la compraventa de energía a largo plazo para así reducir la volatilidad del mercado diario.

La transición energética está en peligro pues depende en gran medida de las inversiones del sector privado, que necesita estabilidad y predictibilidad en sus ingresos para poder tener seguridad de retorno. Llevamos más de una década de constantes modificaciones regulatorias a través de la figura del RD-L y se echa de menos una reflexión profunda, de Estado que involucre al sector, al Gobierno y a la oposición para consensuar las reformas necesarias que establezcan una regulación duradera.

La complejidad normativa y las tarifas reguladas son entornos propicios para que solo las grandes empresas, con recursos prácticamente ilimitados, puedan participar en el mercado y así perpetuar una situación de oligopolio de unas pocas empresas verticalmente integradas. El ejemplo lo tenemos en el PVPC, tarifa indexada al precio del mercado diario que se ha disparado en los últimos meses, arrastrando a 10,5 millones de consumidores a asumir precios disparatados por la electricidad. Solo 8, contando con las de Ceuta y Melilla, de un total de 704 comercializadoras, reúnen los requisitos para ser Comercializador de Referencia, pertenecen además a los grandes grupos dominantes del mercado y concentran casi a la mitad de los consumidores eléctricos de nuestro país.

**La complejidad normativa y las tarifas reguladas son entornos propicios para que solo las grandes empresas, con recursos prácticamente ilimitados, puedan participar en el mercado y así perpetuar una situación de oligopolio de unas pocas empresas verticalmente integradas**

## ■ IDAE inicia la elaboración de las estadísticas de biomasa, biogás y residuos

**E**l Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha puesto en marcha un servicio para la elaboración de las estadísticas de biomasa, biogás y residuos dirigido al análisis del consumo energético de estas fuentes energéticas en todos los sectores usuarios de las mismas: industria, hogares, comercio y servicios, transporte y transformación de la energía. Este proyecto dará respuesta a los requerimientos estadísticos establecidos tanto en el Reglamento (UE) 2019/2146 relativo a las estadísticas sobre energía, como a los trabajos en curso en el seno de Eurostat, que demandan un nivel de detalle en la información sectorial significativamente mayor que el que actualmente existe.

Para elaborar este servicio estadístico, la empresa Cotesa, ganadora del concurso público, será la encargada de recopilar datos de consumo energético en una muestra representativa de hogares a lo largo de 2022, y abordar el resto de sectores como la industria y los servicios con entrevistas a asociaciones y empresas del sector.

Toda la información recopilada y facilitada por hogares, asociaciones y empresas –informa IDAE– estará sometida a secreto estadístico de acuerdo con la Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública, será convenientemente anonimizada y solo será utilizada con fines estadísticos para obtener resultados agrupados a nivel nacional. Los resultados agregados del estudio estarán disponibles en la página oficial del IDAE.

■ **Más información:**

→ [idae.es](http://idae.es)

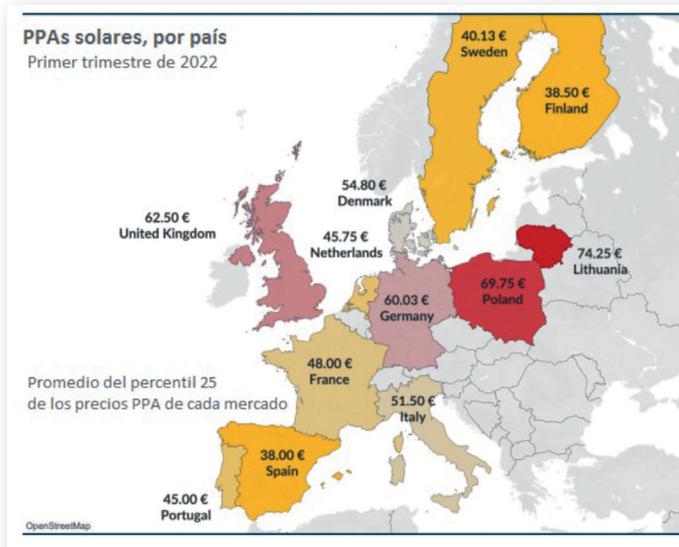
# La solar fotovoltaica española, la más competitiva de Europa

La guerra de Ucrania (marzo) está exacerbando la actual crisis energética, impulsada desde el pasado verano por la espiral de precios del gas, que está tensionando a ciudadanía e industria. Esta última busca refugio (contra la volatilidad) contratando su suministro eléctrico directamente con los productores de electricidad (sobre todo, de electricidad eólica y solar). Lo está haciendo a través de los denominados power purchase agreement (PPAs), contratos que ofrecen electricidad a precio fijo a largo plazo. Los PPAs solares también están incrementando sus precios, al calor de la crisis, pero siguen estando a años luz del precio de la electricidad en el mercado mayorista. En España, por ejemplo, el precio PPA solar ronda los 38 euros el megavatio hora (€/MWh). El precio medio del mercado diario del mes de abril en España ha sido de 191,69 €/MWh, un 194,6% superior al precio medio de abril de 2021

## DEMANDA DISPARADA

La demanda de acuerdos de compra de energía a largo plazo (de electricidad de origen renovable, que ofrece precios menos volátiles) se está disparando, porque la industria se ha dado cuenta de que puede utilizar estos contratos como herramientas efectivas para fijar los precios de la electricidad a largo plazo y evitar así sorpresas (pandemias, problemas logísticos de escala global, guerras...). Además, contratar un suministro de electricidad limpia (de origen renovable) beneficia, en términos de imagen, de cara al público, a la marca contratante. El último informe que sobre el particular ha publicado la prestigiosa consultora multinacional LevelTen revela que el percentil 25 de los precios de PPAs solares y eólicos europeos ha aumentado un 8,6% en el primer trimestre de 2022, alcanzando los 57 €/MWh. Esos precios (los de los PPAs) difieren en todo caso considerablemente de un país a otro (son muy autóctonos), a diferencia de lo que ocurre con el gas o el petróleo, materias primas cuyo precio, extraordinariamente volátil, es sin embargo muy global.

Cada trimestre, LevelTen publica su Índice de Precios PPA, donde recoge los



números que ofertan los desarrolladores de proyectos solares y eólicos a sus clientes a través de contratos bilaterales directos de compraventa de electricidad. Y en este último Índice, LevelTen destaca varios aspectos. El primero de ellos es como se dijo el incremento de precios que también esta fórmula de contratación está experimentando. El segundo: “el voraz apetito de los compradores por los PPA”, que está creando lo que LevelTen considera “un desequilibrio, en rápido crecimiento, entre la demanda de energías renovables y la oferta de los desarrolladores”. Estos últimos, además, se están enfrentando a ciertas barreras: regulatorias (atascos administrativos en la tramitación de las autorizaciones), logísticas y de costes (por el alza de los precios de las materias primas). A pesar de todo, los precios PPA (renovables) no tienen rival en ningún país de Europa si los comparamos con los precios que están marcando los mercados mayoristas del continente.

## ¿FINLANDIA Y SUECIA?

En el Índice correspondiente al Primer Trimestre de 2022, LevelTen ha analizado datos de 333 precios ofertados por 157 proyectos de energías renovables en 14 países europeos. Y España ocupa el Top 1 del escalafón, con 38 euros el megavatio hora solar fotovoltaico (FV). Le siguen Finlandia y Suecia, con 38,50 y 40,13 euros, respectivamente; y, a continuación, Portugal y Holanda, con 45,00 y 45,75 euros. En todos los países el precio diario en el mercado mayorista está alcanzando

cotas nunca antes vistas. Frente a ello, los contratos bilaterales directos de largo plazo solares fotovoltaicos han ofertado aquí el megavatio hora en este primer trimestre del año a... 38 €.

Pero si la soleada España cotiza a 38, no mucho más allá se van las muy nórdicas Finlandia y Suecia. ¿Motivo? Pues, según Flemming Sørensen, vicepresidente de Europa de LevelTen Energy, “las buenas condiciones de financiación que disfrutaban los desarrolladores en esos mercados, los bajos costes en lo que se refiere a la conexión y un régimen regulatorio súper-estable. El resultado de todo ello es un bajo LCOE [coste de generación] que a su vez conduce a la baja los precios de los PPAs”.

## PORTUGAL, A TODA VELOCIDAD

La FV portuguesa ha debutado en este primer trimestre de 2022 en el Índice de PPAs solares LevelTen. Y lo ha hecho colocándose muy arriba (cuarto mejor precio de Europa). Según Frederico Carita, analista de LevelTen Energy, el tirón de la FV lusa se debe a las subastas (que aceleran los procedimientos administrativos para el acceso y la conexión a red), pero también a los procedimientos habituales, que contrastan por su agilidad con los de otros países, como España, en los que los cuellos de botella administrativos están ralentizando el despliegue de nueva potencia solar fotovoltaica.

Italia también padece esa lentitud. “El fatigoso y largo proceso de permisos del país –explican desde LevelTen– ha hecho que sea difícil para los desarrolladores construir lo suficientemente rápido como para mantenerse al día con la demanda”. Los legisladores italianos cambiaron los procedimientos de revisión ambiental el año pasado “en un intento por agilizar y acelerar el proceso, pero tomará tiempo –matizan desde la consultora– ver estos cambios reflejados en el mercado”. Los precios del PPA solar P25 italiano actualmente se sitúan en 51,5 euros por megavatio hora. Por encima de ese listón se sitúan los precios del PPA solar P25 alemán, que han aumentado un 25% año tras año, y están ahora en los 60 €/MWh. ■

## ■ Un mundo que quiere apagar el fuego con gasolina

Rusia ha ingresado más de 63.000 millones de euros por exportación de combustibles fósiles desde que comenzó la guerra. El dato lo ha alumbrado el prestigioso Centre for Research on Energy and Clean Air (CREA), que acaba de presentar un informe que analiza las ventas de petróleo, gas y carbón rusos durante los dos primeros meses de la guerra contra Ucrania. Las empresas energéticas españolas han inyectado a Moscú 1.900 millones de euros en sesenta días.

El estudio de CREA detalla las exportaciones de combustibles fósiles de Rusia, los puertos que recibieron envíos de ese país y cuándo se efectuaron. La Unión Europea ha adoptado un embargo de carbón ruso que entrará en vigor en julio de 2022 y la Comisión Europea estudia la prohibición de importaciones de petróleo, pero, de momento, y ya han pasado más de dos meses desde que estallara la guerra, carbón y petróleo siguen insuflando oxígeno al régimen de Vladimir Putin.

Según el estudio del instituto CREA, Alemania ha sido el mayor importador de combustibles fósiles rusos a lo largo de estos dos meses, ya que ha pagado una factura de 9.100 millones de euros. España, por su parte figura como uno de los diez primeros países importadores, ya que en el mismo periodo ha pagado 1.900 millones de euros. En los dos primeros meses del conflicto bélico, el puerto de Bilbao ha estado recibiendo gas ruso por valor de 320 millones de euros.

Desde el pasado de 24 febrero, la Unión Europea ha importado desde Rusia productos energéticos por valor de alrededor de 44.000 millones de euros. La tabla de principales importadores la encabeza como se dijo Alemania. A continuación le siguen Italia, 6.900 millones de euros; China, 6.700 millones; Países Bajos, 5.900 millones; Turquía, 4.100 millones y Francia, que ha enviado a Rusia 3.800 millones de euros.

### OCIDENTE LE COMPRA MENOS PETRÓLEO A RUSIA... PERO LE COMPRA MÁS CARBÓN Y MÁS GAS

El suministro de petróleo desde Rusia a puertos extranjeros cayó un 20 por ciento en las tres primeras semanas de abril, en comparación con enero y febrero previos al inicio de la guerra. Sin embargo, el carbón ha aumentado un 20 por ciento y el suministro de gas natural licuado también se incrementó un 50 por ciento. El descenso en petróleo crudo se aceleró a mediados de marzo.

Las exportaciones de petróleo concretamente a la Unión Europea cayeron un 20 por ciento y las de carbón un 40 por ciento, mientras que las de gas natural licuado crecieron un 20 por ciento y las compras de gas a través de gasoducto por parte de Europa aumentaron un 10 por ciento.

La analista principal del Center for Research on Energy and Clean Air, Lauri Myllyvirta, califica las exportaciones de combustibles fósiles como “un factor clave para el régimen de Putin y de muchos otros Estados delincuentes”, y, en ese sentido, afirma que la continuidad de las importaciones de energía es la principal laguna de las sanciones impuestas a Rusia. Así, acusa a “todos” los que compran estos combustibles de ser “cómplices de las horrendas violaciones del derecho internacional que llevan a cabo los militares rusos”. Y, por ello, anima a todos los gobiernos y empresas compradores a que pongan fin a estas adquisiciones y establezcan aranceles punitivos.

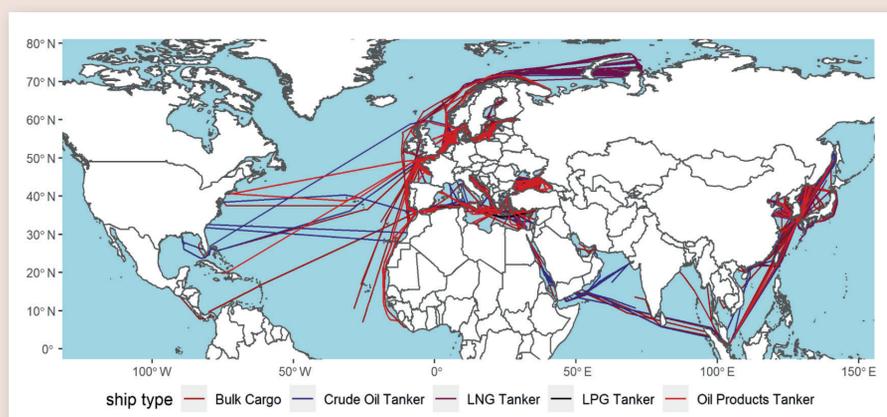
En la misma línea crítica, la especialista en política climática y cofundadora de la oenegé ucraniana Centro de Iniciativas Medioambientales Ecoaction, Anna Ackermann, ha denunciado que la guerra de Rusia contra Ucrania se financia en gran medida con las exportaciones de carbón, petróleo y gas del agror.

Se trata, además, de los mismos recursos que constituyen la principal causa del otro peligro global: el cambio climático. Por ello, Ackermann considera que este es un momento histórico, pues mientras Rusia busca nuevos compradores a sus exportaciones de combustibles fósiles la comunidad internacional tiene la oportunidad de reconocer que los combustibles fósiles crean tanto la guerra como la destrucción del clima.

“Hoy podemos, de una vez por todas, dar un paso crucial eligiendo la seguridad energética y la resiliencia mediante el avance de la transición energética limpia”, ha dicho Ackermann. ■

### Movimientos de buques de carga que transportan combustibles fósiles rusos desde el 24 de febrero de 2022

Fuente: CREA



# PRESENTE Y FUTURO DE LA FOTOVOLTAICA



## RECORRIDO DEL CAMINO DEL SOL 2022

**MURCIA** 27 de abril  
**ALBACETE** 3 de mayo  
**ZARAGOZA** 10 de mayo  
**LOGROÑO** 11 de mayo  
**TAFALLA** 12 de mayo  
**VALENCIA** 23 de mayo  
**TARRAGONA** 24 de mayo  
**LLEIDA** 25 de mayo  
**BARCELONA** 26 de mayo  
**SALAMANCA** 6 de junio  
**ZAMORA** 7 de junio

**VALLADOLID** 8 de junio  
**SANTIAGO DE COMPOSTELA** 9 de junio  
**ALICANTE** 14 de junio  
**CASTELLÓN** 15 de junio  
**VITORIA-GASTEIZ** 4 de octubre  
**SANTANDER** 5 de octubre  
**GIJÓN** 6 de octubre  
**MÉRIDA** 18 de octubre  
**MÁLAGA** 19 de octubre  
**ALMERÍA**, 20 de octubre  
**MADRID** 17-18-19 de NOVIEMBRE

## Información e inscripción

Entrada libre hasta completar aforos, previa inscripción en:

<https://caminodelsol.org>

<https://anpier.org>



JORDI SERRANO  
 BARCELONA (1967)  
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL (ELECTRICIDAD)



## Jordi Serrano

*Jordi Serrano es como el 'hijo del Sol'. Así que su historia, como no podía ser de otra manera, está escrita en esta revista desde que subimos los primeros artículos a la web, allá por el año 2000. Pero su relación con las renovables empezó antes, en 1988, cuando creó la asociación Solavent. "Todo el mundo me decía: Jordi, esto será el futuro. Y el futuro ha tardado, hemos tenido que esperar 33 años, pero por fin ha llegado el momentazo de la fotovoltaica", dice.*

*Su periplo es para tomar apuntes. Tras Solavent se introdujo en el mundo de las instalaciones aisladas con la asociación SEBA. Y para predicar con el ejemplo vivió dos años en una masía en el Montseny con una instalación solar aislada. Después llegarían las primeras fotovoltaicas conectadas a red con la cooperativa Ecotècnia, "donde hicimos las primeras huertas solares"; le seguiría otra etapa en Conergy y 9 años con el fabricante noruego de módulos REC. También ha conocido el mundo de la distribución de la mano del Grupo JAB, donde "aprendí bien todo lo que se necesitaba para crecer en el mercado del autoconsumo". Ahora despliega su buen hacer y su experiencia en uno de los distribuidores globales de material fotovoltaico más importante del mercado: BayWa r.e.*

*"La mayoría de mi equipo de ventas no supera los 24 años y por las manos de cada uno de ellos pasan a diario más kilovatios pico de los que se instalaban en toda España en un año cuando yo tenía su edad". Y ojipláticos perdidos, los chavales no darán crédito. O tal vez sí. Y acabarán diciendo icuánto tiempo hemos perdido!*

*Jordi ha empleado muchas energías "preparando a los guerrilleros de la transición energética", como nos contaba en 2017, cuando compartió con los lectores de Energías Renovables sus experiencias y anécdotas en la formación de instaladores fotovoltaicos. "Creo sinceramente que con las renovables estamos cambiando el mundo". El suyo propio no ha dejado de dar vueltas, como los planetas que giran alrededor del Sol. Y puede seguir cambiando. "En mis excursiones por la montaña –comenta– siempre que veo una casa medio derruida pienso: esto se restaura, se ponen unas placas fotovoltaicas con baterías y aquí sería más feliz que nadie utilizando la energía mágica del Sol". Mágica como la vida de Jordi.*

**LONGI**

**Hi-MO N**

**Nueva** dirección

Tecnología N-type para un futuro innovador





# Sobre el gas y la excepción ibérica

*Así lo han llamado, la excepción ibérica. La península apenas está interconectada eléctricamente al continente y por eso (por culpa de su aislamiento) el impacto de la crisis energética es mayor y los precios suben más: "el mercado jugaría mucho más, si estuviésemos más conectados", escucho en un debate televisivo a un economista experto en energía. Esa es la teoría. Y por eso el Gobierno le ha propuesto a Bruselas ponerle un techo al precio del gas que usamos para generar electricidad. Y, Bruselas, sorprendentemente, ha dicho que sí. Ese sería, muy grosso modo, el resumen. Y esta es la historia (de lo sucedido a lo largo de las últimas semanas) y he aquí también algunas reacciones a la propuesta.*

Antonio Barrero F.

**P**rólogo. El operador del sistema eléctrico nacional –Red Eléctrica de España– prevé una demanda dada para cada día. Por ejemplo, mañana necesitaremos 100 megavatios hora cada hora del día (es solo un ejemplo). A continuación se celebra una subasta en la que pujan todas las tecnologías (nuclear, eólica, fotovoltaica, termosolar, gas) con el fin de ofertar su electricidad y venderla. Imaginemos –hipótesis de trabajo– que la demanda estimada (la electricidad que va a necesitar el país) es 100, por ejemplo. Pues bien, la nuclear y las renovables pujan en la subasta que se celebra en ese mercado (coloquialmente conocido como *pool*) a cero. ¿Por qué a cero? Pues porque las renovables tienen que vender lo que producen cuando lo producen (no se puede almacenar el viento) y porque a la nuclear, dadas sus características técnicas, le resulta más barato operar en modo fijo, y no andar parando y arrancando, parando y arrancando, parando y arrancando en función de la demanda. Así las cosas –y dicho sea grosso modo–, nuclear y renovables (entendidas estas por fotovoltaica y eólica) pujan siempre a cero euros (o€) para que siempre entre en el mercado la electricidad que producen, o sea, para vender toda la electricidad que generan.

Si entre todas ellas (nuclear y renovables) no suman 100 (suman 90, por ejemplo), entran a continuación otras tecnologías, tecnologías que empleen una fuente de energía que pueda almacenarse (residuos que podemos almacenar en vertederos, agua que podemos almacenar en pantanos, gas que podemos almacenar en tanques). Todas esas fuentes de energía pueden esperar a que la subasta vaya calentándose, vaya encareciéndose, para entrar en el último minuto (a diferencia de lo que ocurre con la eólica y la fotovoltaica –no almacenables– o la nuclear –condicionada técnico/económicamente–, como se ha dicho).



## *¿Y qué está ocurriendo?*

Pues que el gas y el CO<sub>2</sub> se han encarecido en los mercados internacionales. Y las centrales térmicas de ciclo combinado que queman gas natural para producir electricidad tienen que vender su electricidad más cara para cubrir costes y obtener su margen de beneficio. Eso, por una parte. ¿Y por otra? El agua. El líquido elemento es también almacenable. Y está aprovechando la coyuntura.

El planteamiento es el siguiente: la hidráulica estima “a cuánto puede ofertar el gas para cubrir costes y obtener un margen de beneficio” y, una vez hecha esa

estimación, los operadores de las centrales hidroeléctricas (Iberdrola, Endesa y Naturgy) ofertan en la subasta un ápice por debajo de lo que puede ofertar el gas y se adjudican el megavatio.

Por ejemplo, la hidráulica estima que el gas (habida cuenta de lo que ha subido su precio en los mercados internacionales) podría ofertar a 200 euros el megavatio hora. Pues bien, los operadores de las centrales hidroeléctricas van y dicen: pues yo puedo generar ese megavatio hora a 190 euros... y se lo adjudican.

Y lo hace porque puede. Porque la hidráulica puede mantener el grifo cerrado y no soltar el agua que mueve la turbina hasta que el precio de la subasta sea lo suficientemente atractivo, o elevado. Es lo que algunos llaman coste de oportunidad y otros denominan especulación. Especulación con un bien público, el agua. Agua cuyo uso obedece además a una concesión del Estado.

## *Y ahora el mercado*

¿Por qué Bruselas propuso el mercado marginalista? La teoría: una central de producción de electricidad que sea ineficiente ofertará a unos precios superiores a la media y nunca entrará en el mercado, porque otras habrán ofertado sus kilovatios hora a un precio menor

*El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, comparece el pasado 25 de marzo ante los medios, en Bruselas, junto al primer ministro portugués, Antonio Costa, y tras más de nueve horas y media de debate con sus homólogos en el Consejo de Europa, para anunciar que los líderes de la UE han acordado reconocer la excepcionalidad de la península ibérica*



(porque son más eficientes). Esto obligará a la menos eficiente a mejorar sus procesos. Y al revés: los productores que vendan su electricidad más barata en el mercado mayorista sí prosperarán (porque los mayoristas les comprarán a ellos sus kilovatios hora más baratos) y tendrán más beneficios que sus competidores, que no pudieron entrar porque ofertaban más caro y en la subasta los mayoristas a igual calidad compran lógicamente al menor precio. Es decir, que el mercado produce las señales que obligarán a los productores a adaptarse o perecer; a ser cada vez más eficientes o desaparecer. Y, además, el mayorista adquirirá la electricidad al precio más barato, con lo que, cuando la venda al detalle, también podrá hacerlo a un precio más bajo.

### *Esa es la teoría*

Y cuando todas las centrales producen kilovatios con gas (y el gas es adquirido en mercados internacionales a unos precios similares para todos)... pues esa teoría puede valer. Y la central de gas más eficiente, la que es capaz de generar más kilovatios hora quemando una menor cantidad de gas (es más eficiente y por eso oferta a un precio menor sus kilovatios hora en el mercado mayorista) pues será la central que se lleve el gato al agua. Y si un competidor (otra central de gas) quiere arrebatarle mercado, pues tendrá que ser más eficiente (mejorar sus máquinas y procesos) y producir a un precio menor aún. Ello le permitirá ganar cuota de mercado y, además, el consumidor saldrá beneficiado. Eso es la teoría.

Esa manera de establecer el precio fue ideada cuando la mayoría de la potencia (la mayoría de las centrales) tenían como principal coste el coste variable: el combustible, cuyo precio varía. En 1997, cuando el Gobierno introdujo el mercado marginalista, había más de 11.000 megavatios de potencia en carbón, fuelóleo y gas (combustibles cuyo precio varía), 7.500 de nuclear y 16.000 de hidráulica. Además, venían de camino 26.000 de gas (ciclo combinado), con lo que el horizonte era fuentes de electricidad con combustibles fósiles diversos (de precio variable). Y la idea era “montamos un mercado marginalista y así fomentamos la competencia entre actores – razonablemente homogéneos– y abaratamos el precio”.

Además, el Gobierno estableció unas ayudas para la nuclear y la hidráulica (más de 8.000 millones de euros) denominadas

Costes de Transición a la Competencia. En estos dos casos, no había coste variable reseñable, pues el agua es gratis y el uranio no está sometido a la enorme fluctuación de precios a la que sí están sometidos los combustibles fósiles.

### *¿Y qué pasa ahora?*

Pues que nuclear e hidráulica ya han cobrado esas ayudas (para abordar su transición) y ya están amortizadas, según la mayoría de los autores. ¿Y qué más pasa? Pues que hay más de 50.000 megavatios de potencia renovable (termosolar, eólica, fotovoltaica), potencia que no había en 1997, y que no utiliza combustible alguno porque genera con el viento o el Sol.

¿Quiénes ganan? Nuclear e hidráulica. Porque, estando ya amortizadas (gracias entre otras cosas a las ayudas que recibieron) y teniendo como tienen costes variables muy bajos (agua gratis y uranio mucho más barato que el gas), van a cobrar como el que más (gracias al mercado marginalista, en el que todos cobran el precio que marca el kilovatio hora más caro).

Y aquí los dos palos del sombrero del mercado marginalista se caen. Ni hidráulica ni nuclear se van a ver incentivadas por la competencia a mejorar sus procesos para ser más eficientes (porque no tienen competencia, porque ya no se van a montar nuevas nucleares ni nuevas grandes presas). Ni el consumidor final va a recibir un precio más bajo, sino todo lo contrario.

El Gobierno lo sabe y por eso ha montado subastas de renovables para inyectarle más potencia al sistema pero sin que esa nueva potencia participe en el mercado (las nuevas subastas han arrojado un precio para el productor –entre 19 y 28 euros–, pero no participan de ese marginalismo que quizá tuvo sentido un día pero que hoy no hace sino inflar innecesariamente el precio).

Y ahora llega una pandemia, y luego un efecto rebote postCovid (efecto rebote que dispara la demanda de gas a escala global) y luego llega una guerra en Ucrania y resulta que Rusia es el primer productor de gas... y el gas se dispara. Y como el gas fija el precio de la electricidad (o lo fija la hidráulica mirando de reojo al gas)... pues el precio de la luz se dispara también.

Se disparan todos los kilovatios hora (por aquello del mercado marginalista). Pagamos el pato todos los usuarios del sistema. Y



# P A N O R A M A



Y ganan los propietarios del 96,2% de la potencia hidráulica que hay en España (Iberdrola, Endesa, Naturgy), que son los propietarios de 15.000 de los 26.000 megavatios de gas natural que hay instalados en este país, y que saben por eso muy bien, muy bien a cuánto va a pujar en cada subasta diaria en el mercado mayorista su ciclo combinado equis (a 200, por ejemplo), pues entonces yo puja a 190 con mi hidroeléctrica y griega y me levanto un margen de beneficio desorbitado. Una central hidroeléctrica amortizada puede generar un megavatio hora a 3, 10 ó 15 euros.

## Cronología

### ✓ 17 de marzo

La vicepresidenta tercera y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, anuncia que los gobiernos de España y Portugal tienen previsto presentar una propuesta conjunta al resto de socios europeos para limitar el precio del megavatio hora (MWh) en el mercado mayorista a 180 euros. Generar un megavatio hora en una central nuclear amortizada cuesta 18 euros, según la Comisión Nacional de Energía (la patronal del sector eleva esa cuantía al entorno de los 50); producir un MWh en una hidroeléctrica amortizada cuesta 3 euros, según la CNE (informe CNE/82/08, página 11). El precio medio del megavatio hora en el mercado mayorista este día, 17 de marzo, alcanza los 217,13 euros.

### ✓ 23 de marzo

La Comisión Europea adopta una Comunicación en la que expone las posibilidades que contempla “para una intervención del mercado a escala europea y nacional, y evalúa los pros y los contras de cada opción”. La postura del Gobierno de España, que lleva muchas semanas abogando por esa posibilidad, considerada un imposible durante meses por muchos agentes del sector, queda así refrendada por el Ejecutivo europeo. Entre las propuestas que maneja la Comisión: limitación del precio del combustible a los productores de combustibles fósiles; limitación del precio de la electricidad; precio fijo para los

productores... [El cuadro ha sido extraído de la Comunicación de 23 de marzo de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Seguridad del suministro y precios de la energía asequibles: opciones para adoptar medidas inmediatas y prepararse para el próximo invierno”].

Como se ve, las opciones a corto plazo sobre el precio de la electricidad pueden agruparse, básicamente, en dos categorías: Compensaciones económicas y Opciones reglamentarias. La Comisión señala en su Comunicación que no existe una respuesta única y sencilla para hacer frente a los elevados precios de la electricidad, dada la diversidad de situaciones entre los Estados miembros en cuanto a su combinación energética, diseño del mercado y niveles de interconexión.

La CE reconoce explícitamente que, “si bien muchas de las opciones se refieren a los síntomas de esta crisis, es importante abordar las raíces del problema subyacente de estos precios de la electricidad tan elevados en la actualidad, con una actuación europea colectiva en el mercado del gas”.

### ✓ 25 de marzo

La Comisión Europea reconoce la “excepción ibérica”.

El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, comparece ante los medios, en Bruselas, junto a su homólogo portugués, Antonio Costa, y tras más de nueve horas y media de debate, para anunciar que los líderes europeos han acordado ese reconocimiento, que permitirá a España y Portugal adoptar medidas singulares para rebajar los precios de la energía, medidas “excepcionales” por mor de la excepcionalmente baja conexión de la península con el continente: 2,8% (el nivel de interconexión se calcula comparando la potencia de intercambio durante todo el año contra la potencia instalada y se supone que al haber poca interconexión, hay poco mercado y el precio es más elevado). “A partir de hoy podremos poner en marcha medidas excepcionales y limitadas en el tiempo para reducir los precios” de la energía, declara ese viernes, ante los medios, Sánchez.

Moncloa indica ese mismo viernes en un comunicado que el Gobierno establecerá un precio de referencia al gas que se utiliza para producir electricidad que será sustancialmente más bajo que el precio actual (que en esos momentos ronda los 100 euros). Como el gas marca el precio diario de la electricidad –apuntan desde el Gobierno–, con esta medida se bajarán los precios de la luz. La idea es que los productores de electricidad que utilicen gas reciban una compensación por la diferencia que haya entre el precio tope que finalmente se fije (30 euros por ejemplo) y la cotización real. Dicha compensación, precisa ya el Gobierno, “saldrá del sistema eléctrico, de los ahorros que se van a producir al bajar a todos los consumidores de electricidad los precios”.

### ✓ 28 de marzo

La ministra de Derechos Sociales y Agenda 2030, Ione Belarra, defiende un límite de 30 €/MWh para que el precio final en el mercado mayorista esté en torno a los 100 euros. Las críticas le llueven desde todas las aceras. Entre otras, de la vicepresidenta Nadia Calviño: “no es una cuestión política, son cuestiones complejas como para decir que me gustaría tal número. Me puede gustar más o menos, pero hay que hacer un trabajo serio”.

### ✓ 30 de marzo

El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, confirma en el Congreso, durante su comparecencia ante el Pleno, que la

propuesta que trasladará el Gobierno a Portugal y a la Comisión Europea es que la compensación para desvincular el gas del mercado de electricidad se financie con cargo al sistema eléctrico.

#### ✓ 31 de marzo

La vicepresidenta tercera y ministra de Transición Ecológica, Teresa Ribera, confirma que España y Portugal tienen ya una propuesta preliminar para enviar a la Comisión Europea: establecer como precio de referencia para el gas los treinta euros el megavatio (30 €/MWh).

#### ✓ 26 de abril

La ministra Ribera y el ministro de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal, José Duarte Cordeiro, anuncian que han llegado a un acuerdo con la Comisión Europea para poner tope al precio del gas en el mercado mayorista de electricidad. Con arreglo al acuerdo alcanzado con el Ejecutivo comunitario, el precio de referencia del gas se fijará, en un primer momento, en torno a los cuarenta 40 euros el megavatio hora y marcará un precio medio de 50 euros a lo largo de los 12 meses que esté en vigor, lo que supone 20 euros más del tope de 30 euros que propusieron de salida España y Portugal.

Estas cifras suponen menos de la mitad de los precios actuales del gas, que cotiza en Mibgas –el mercado ibérico– este martes en casi 80 euros el megavatio hora, con lo que el tope que se establecerá para su uso en la generación eléctrica permitirá rebajar el precio de la luz a unos 120–140 euros mega, frente a los 200 euros en que se viene moviendo actualmente el mercado mayorista, también conocido como *pool* (el precio medio del mercado diario del mes de abril ha quedado en 191,69 euros)

En España, ha recordado la vicepresidenta, el 40% de los consumidores domésticos y entre el 70% y 80% de los consumidores de electricidad de la industria están vinculados al precio de mercado mayorista, por lo que esta rebaja les afectará directamente.

### ¿Y las reacciones?

Diversas. Rubén Sánchez, de la asociación de consumidores Facua, habla de “neoliberalismo con maquillaje, porque no cuestiona el modelo de subasta marginalista tramposa donde pagamos la energía barata al precio de la cara”, donde energías baratas, como la hidroeléctrica –denuncia–, aprovechan la oportunidad para hacer el agosto. ¿La solución?, pregunto. “Resetear el modelo. El sistema de subasta marginalista no es lícito. Es un fraude legal, aprobado hace décadas en la Comisión Europea. Esa es la solución real. Resetear el modelo. Y que en el sistema cada tipo de generación energética tenga un precio orientado a su coste. Con margen, pero orientado a su coste. Esa es la solución”.

El doctor ingeniero Jaime Segarra, presidente de la Comisión de Energía del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, viene a señalar en dirección similar: “para que el mercado marginalista funcione, lo primero es que debe haber un número suficiente de actores en el mercado, para que ninguno tenga una posición dominante, lo cual evidentemente no sucede en España. Y te diría que en Europa. Y lo segundo es que tiene que haber libertad de entrada y de salida en el mercado. Y eso tampoco es así, porque hay una serie de barreras regulatorias y de disponibilidad de financiación que no permiten que eso ocurra”. ¿Conclusión? “El mercado marginalista no funciona. O... está roto, como lo quieras decir. Así que lo lógico sería ir a otro esquema”.

Pregunto por la rentabilidad razonable: ¿y si se le fijara una rentabilidad razonable a cada tecnología? Estudiamos sus costes, aplicamos un margen de beneficio “razonable” y retribuimos de ese modo. Por ejemplo –contesta Segarra–, lo que ocurre es que “eso no se puede hacer unilateralmente, eso tiene que estar consensuado a nivel de UE”. Sánchez lo dice con otras palabras: “dado el corte político de los gobiernos de los distintos estados miembros de la Unión Europea... en ningún caso se van a lanzar a proponer resetear el modelo”, por lo que “desde el pragmatismo, entendemos que el Gobierno de España debería explorar otra fórmula, utilizar un resorte que te da la Directiva europea 2019/944 de 5 junio para intervenir precios y para ampliar la definición de consumidor vulnerable de modo tal que alcance a la mayoría de la población, que se puede hacer”.

El profesor de la Politécnica de Madrid Cristóbal J. Gallego, cofundador del Observatorio Crítico de la Energía, ve la “excepción ibérica” como un parche y propone “revertir el cómo funciona el mercado, cómo distribuye beneficios, y además acabar con el hecho de que una empresa oligopolística tenga actividad tanto en la producción como en la comercialización... eso hay que romperlo”. Gallego señala ciertas triquiñuelas del oligopolio: “una empresa que tiene una central hidroeléctrica y una comercializadora pueden hacer un contrato bilateral a un precio bajo, de manera que el generador no se está llevando los beneficios. De acuerdo. Pero sí lo hace su comercializadora, que compra esa electricidad barata, y luego la vende como si la estuviese adquiriendo en el mercado, a un precio parecido, o incluso puede que un poquito más barata para llevarse más cuota de mercado. Ahí, los beneficios caídos del cielo se los está llevando la misma empresa pero a través de la comercializadora. Los precios de los bilaterales tienen que revelarse de alguna manera”.

El presidente de la Fundación Renovables, Fernando Ferrando, ve el techo 50 un valor “absolutamente desorbitado para lo que estamos acostumbrados: 50 euros no nos parece una medida que se ajuste a la realidad de los precios medios de contratación de gas de las compañías suministradoras”. Ferrando también aboga por (1) “abandonar el marginalismo” y por (2) reducir los costes fijos y por el pago por uso. “Toda toda la culpa no la tiene el gas, que efectivamente se ha disparado. Es el marginalismo. Y si no lo cambiamos, seguiremos en la misma situación en la que estamos”.

Muy interesante resulta también la mirada de Verónica Rodríguez, de la Asociación de Usuarios Financieros (Asufin): “estamos ante un negocio cada vez más sofisticado, basado en negociaciones a futuro, productos complejos, todo lo cual no tendría que verse reflejado en una factura que al final llega a un consumidor final, cuando, además, es que estamos hablando de un bien de primera necesidad”. Asufin considera el techo 50 un “parche” que no va al meollo del asunto. Rodríguez apuesta por “despojar a la factura de elementos de negociaciones que son ajenos, que forman parte del core, digamos, de los grandes conglomerados, de las grandes compañías, que están expuestas a un escenario internacional de negociación y demás, de acuerdo, pero es que todo eso no puede llegar al consumidor”. La representante de Asufin pone el ejemplo del Euribor y las hipotecas: “puede sufrir oscilaciones, pero dentro de un escenario relativamente estable. Eso es posible. Es posible y así se ha demostrado en el ámbito de la Eurozona. Los tipos de interés en el ámbito de la Eurozona tienen una cierta estabilidad. Bueno, pues esto, técnicamente, se tendría que explorar”. ■



# Energías marinas en las Islas Canarias, urgente prioridad

*Canarias aspira a convertirse en una de las regiones pioneras en introducir las energías renovables marinas en España y en Europa. Los principales pilares están asentados: amplia costa abierta al oleaje del océano Atlántico, banco de ensayos, infraestructuras portuarias, oportunidades de financiación, incentivos fiscales, soporte logístico e infraestructuras científicas, emprendedores tecnológicos interesados y personal técnico cualificado. Faltan avances urgentes en la legislación para acelerar y simplificar trámites, autorizaciones y permisos, además de una ordenación del espacio marino con procedimientos acordes con la crisis climática y situación extraordinaria que estamos viviendo.*

Joaquín Hernández Brito\*

La oportunidad de inversión de los fondos de recuperación abre, además, una ocasión única para impulsar un sector con una capacidad de creación de empleo y diversificación de la actividad económica, además de impulsar la transición energética y mitigar la dependencia de energías fósiles. La situación de dependencia energética de productos derivados del petróleo para el suministro de energía primaria en las islas Canarias continúa siendo insostenible (más del 97%) y hace necesario incorporar de forma urgente todas las fuentes renovables, también las energías renovables de las olas y del viento en el mar.

Es necesario impulsar iniciativas extraordinarias y urgentes, que permitan aliviar esta situación a corto y medio plazo. Europa ha de responder con la necesaria contundencia, celeridad y eficiencia a la amenaza que supone la situación dependiente en el ámbito energético, y las islas Canarias deberían ser una de las dianas prioritarias en este proceso, acelerando lo dispuesto en la Hoja de Ruta para el Desarrollo de la Eólica marina y de las energías del mar en España, aprobada por el Gobierno el pasado mes de diciembre.

La estrategia Española sobre las energías

renovables marinas en España, en consonancia con la estrategia de la UE sobre las energías renovables en Unión Europea, se implementará siguiendo la Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar. La misma tiene como objetivo el despliegue de las energías renovables marinas, impulsando a España como referencia en el desarrollo tecnológico y la innovación ambiental de forma sostenible en el plano social y ambiental. La hoja de ruta establece claramente que la energía de origen marino, la denominada “energía azul”, es una de las palancas para la transformación energética a nivel nacional, europeo y global, a la vez que una oportunidad industrial, económica y social para nuestro país, de manera coherente y compatible con la protección de los valores ambientales y el resto de usos y actividades del entorno marino. No es un asunto que pueda dejarse para el medio y largo plazo.

La Hoja de Ruta establece acertadamente que las energías del mar se encuentran en la senda para dar el salto desde la etapa experimental a la fase comercial, aumentando la escala tecnológica y de mercado. Liberar su potencial estratégico, conjuntamente con otras energías renovables, es una cuestión

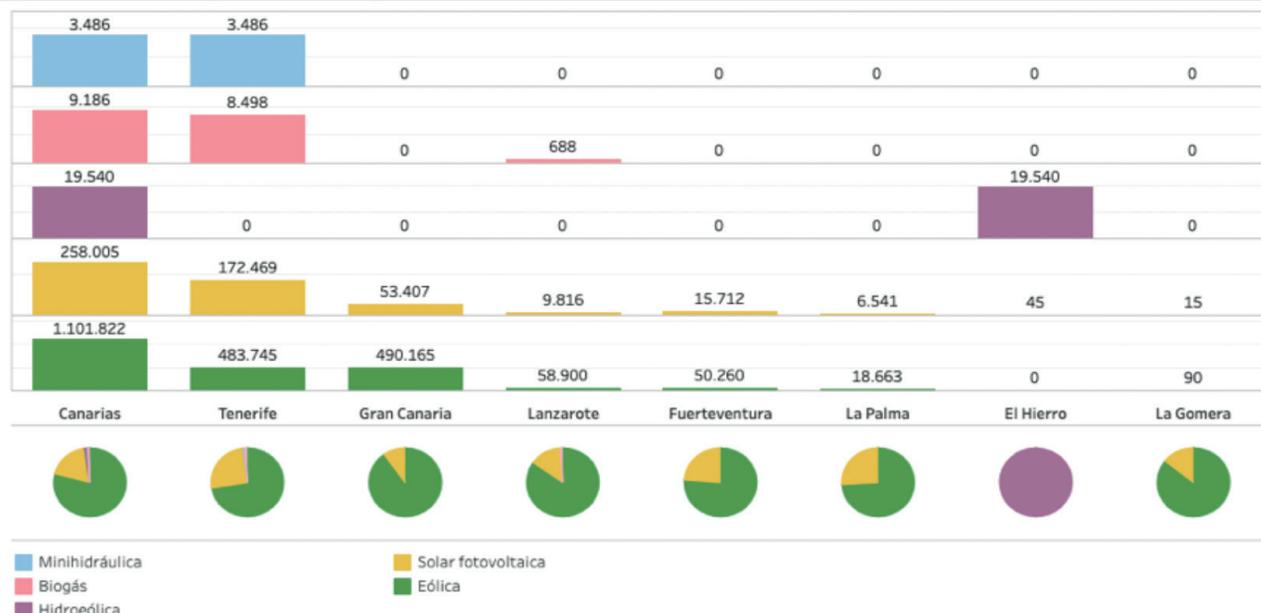
prioritaria que no debe posponerse por más tiempo.

## ■ Predictibilidad, versatilidad

Las energías del mar no solo presentan una elevada regularidad y predictibilidad de recurso, sino también versatilidad -para su implementación tanto en tierra como en alta mar-, modularidad, y escalabilidad para proporcionar electricidad a una variedad de sectores de utilización final como, entre otros, puertos y desaladoras, de especial interés en el ámbito de Canarias, que aparece como región pionera para el despliegue y ensayo de nuevas tecnologías. Para ello, son necesarias actuaciones extraordinarias y urgentes, en sintonía con aquellas en marcha en el resto de Europa, para acelerar la transición.

El gobierno de Canarias ha impulsado recientemente numerosas actuaciones en el ámbito de sus competencias para acelerar la incorporación de energías renovables en el marco del Plan de Transición Energética de Canarias (este plan, PTECan, se alinea con lo establecido en el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética de Canarias y con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030). Por su

## Energía eléctrica renovable puesta en red (b. c.) por tecnologías en 2020



Fuente: Anuario Energético de Canarias

parte, Red Eléctrica de España ampliará sus infraestructuras en la nueva planificación de la red de transporte de electricidad (Planificación Eléctrica Horizonte 2026) presentada en el Congreso recientemente (inversión de 800 millones de euros) para incorporar estas nuevas capacidades de generación a partir del año 2026.

También se debe destacar la incorporación de capacidades de almacenamiento en las islas, como el caso del salto de Chira (capacidad de doscientos megavatios –200 MW–, equivalente al 36% de la demanda punta de la isla de Gran Canaria y 3,5 gigavatios hora de almacenamiento).

Sin embargo, son necesarias acciones extraordinarias y urgentes en el ámbito de la legislación nacional que regula la generación de energías en el mar territorial para facilitar y acelerar los numerosos proyectos experimentales que están esperando para implementarse a tiempo.

Las circunstancias que vivimos son de todo punto extraordinarias. La legislación debe responder para aprovechar la situación singular de Canarias, liberar su papel como banco de ensayos europeo que requiere un tratamiento urgente y diferenciado de forma inmediata, adecuado a sus características de sistema insular aislado.

Es necesario eliminar los escollos que

retrasan y dificultan la penetración de estas energías renovables marinas. No parece admisible seguir incrementando la brecha con el resto de Europa. La mayor parte de los países europeos han incrementado o están incrementando sus objetivos de manera significativa, pero, sobre todo, la clave son las medidas que se adopten para hacer realista su implementación urgente. Los esfuerzos de tecnólogos y, en general, el ecosistema de innovación, deben acelerar e impulsar la ex-

perimentación, mejorando las tecnologías lo antes posible. Es prioritario responder a una crisis climática y energética crítica desarrollando las tecnologías para desplegar las fases comerciales a un ritmo acelerado.

En el ámbito de los dispositivos experimentales, recientemente la empresa danesa Wavepiston (en la foto) ha desplegado en aguas del banco de ensayos de la Plataforma Oceánica de Canarias (Plocan) dos módulos de su dispositivo de generación de energía de



En la imagen, dos módulos del dispositivo experimental de aprovechamiento de la energía de las olas (undimotriz) Wavepiston, desplegado en aguas del banco de ensayos de la Plataforma Oceánica de Canarias



*Sobre estas líneas, solución desarrollada en el marco del espacio colaborativo DESAL+ living lab (liderado por el Instituto Tecnológico de Canarias), que ofrece especialistas e investigadores, instalaciones de prueba y plantas desaladoras de ensayo, además de laboratorios y equipos de campo.*

*Más arriba, complejo hidroeléctrico de bombeo reversible de Salto de Chira, en la isla de Gran Canaria.*

*A su derecha, dispositivo de bombeo de agua de mar (aprovecha la energía de las olas) de la empresa noruega Tvetter Power (probado en aguas de Ploccan)*

las olas a escala real, que permite la producción de electricidad y la desalinización de agua del mar. La empresa ha contado con financiación pública y privada, proyectos europeos y *crowdfunding*.

En la misma línea, se han ensayado otras tecnologías de entidades como Wello, TorgerTvetter o las lideradas por la empresa Wedge Global (proyecto Undigen). En los próximos meses se añadirán más ensayos de nuevas tecnologías y empresas, tales como la noruega Ocean Oasis, que probará una planta desaladora flotante que se alimenta con energía de las olas, también en el banco

de ensayos de la Plataforma Oceánica de Canarias. Existen diversas iniciativas en curso para su ensayo, que se irán conociendo en los próximos meses.

La generación de agua desalada y su uso como vector energético para la acumulación de energía merece especial atención en las islas canarias. La producción diaria de agua desalada en las islas está próxima a las 600.000 toneladas, aproximadamente un 19% de total del consumo. La producción de agua de abasto a partir de energías renovables marinas es un reto evidente y una oportunidad que debería acelerarse con proyectos demostrativos, especialmente en las zonas norte de varias islas expuestas al oleaje atlántico con potenciales de 25-30 kW/m.

Las tecnologías asociadas con las olas ofrecen una alta densidad energética accesible en amplias franjas costeras de las islas, con bajo impacto ambiental y alta capacidad de predicción. En el ámbito de experimentación es necesario destacar los proyectos que se desarrollan en el marco del espacio colaborativo DESAL+ living lab, liderado desde el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), que ofrece especialistas e investigadores, instalaciones de prueba y plantas desaladoras de ensayo, además de laboratorios y equipos de campo.



**Joaquín Hernández Brito** es el director ejecutivo de la Plataforma Oceánica de Canarias

# WindEnergy Hamburg

27 ————— 30  
septiembre 2022

windenergyhamburg.com

Join the  
global  
on & offshore  
event

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

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

¡Inscribase ahora!



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

 **WindEnergy  
Hamburg**  
The global on & offshore event

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

Organizado por:

En colaboración con:

Socio global:

Socio europeo:

Socios:





# Miguel Ángel Martínez-Aroca

Presidente de Anpier

*“No consentiremos que se nos engañe por enésima vez”*

**“Hay un compromiso justo de reparación contemplado en el programa de Gobierno y estamos esperando a que se cumpla”. Son palabras de Miguel Ángel Martínez-Aroca, que acaba de ser reelegido presidente (lo fue el pasado 10 de abril) de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpier). Abogado experto en regulación agraria y energética, Martínez-Aroca (Murcia, 1971) renueva cargo por segunda vez. Pues bien, Energías Renovables ha querido saber cómo afronta Aroca el presente y el futuro más inmediatos y hemos querido aprovechar la ocasión también para recorrer, de la mano de Anpier, los doce años de trayectoria de esta asociación referente, una entidad sin la que sería imposible entender la Historia, con mayúsculas, de la solar fotovoltaica española.**

Luis Merino

**N**acida en 2010, Anpier, que cuenta con más de 5.000 socios (personas físicas y jurídicas de todas las comunidades autónomas del Estado), acaba de reelegir como presidente a Miguel Ángel Martínez-Aroca (segunda reelección, tercer período al frente de esta asociación histórica). Pues bien, de esa renovación de confianza en su persona, de los volantazos regulatorios que tanto perjuicio económico han causado a los pequeños productores españoles de energía fotovoltaica, de la quinta edición del Camino del Sol (emblemática acción-movilización reivindicativa con la que Anpier lleva años defendiendo los derechos de sus asociados) y del presente y futuro más inmediatos (de la situación actual y de las perspectivas de los pequeños y medianos productores fotovoltaicos) nos habla, en primera persona, Martínez-Aroca.

## ■ ¿Por qué ha querido volver a presidir la Asociación de los pequeños productores fotovoltaicos? ¿Qué le motiva?

■ Es un verdadero honor que una masa social tan amplia como la que asocia Anpier, 5.000 productores fotovoltaicos de toda España, renueve su confianza en mi persona, y que, además, lo haga por aclamación es una satisfacción enorme; pero esto supone también una gran responsabilidad y una importante carga, que asumo con el ánimo del primer día, convencido de que nuestra causa es justa y de que los pioneros de la fotovoltaica en España merecen un reconocimiento por el esfuerzo personal que llevan más 12 años realizando, y una compensación por todo el quebranto económico sufrido en la última década.

Con respecto a las motivaciones, son muchas y han ido variando a lo largo de los años. En un principio me movió el compromiso con todos los paisanos de mi región, con esas familias de agricultores y ganaderos de Murcia que habían puesto todos sus ahorros en el desarrollo y generación de energía solar fotovoltaica, que fueron llamados por el Estado para hacer una contribución decisiva para evitar el cambio climático, a través de una inversión ética que, en la inmensa mayoría de los casos, era la única y más importante inversión que habían podido hacer y en la que depositaban la

esperanza de una jubilación digna. Ese impulso permanece inalterado, defendiendo a las familias pioneras de todo el Estado español que sufren recortes retroactivos salvajes.

Luego vas conociendo los motivos, falaces, que motivaron los recortes que sufrimos, puesto que nos atribuían el déficit de tarifa y los altos precios de la energía, algo que en los últimos meses se ha demostrado que era radicalmente falso y que obedece a las deficiencias del mercado mayorista, constatas las injusticias que dominan un sector, como es el eléctrico, dominado por unos pocos operadores.

Cuando estás conectado con todas estas dinámicas y sientes que dejar esta responsabilidad es debilitar las posibilidades de lograr una compensación para este gran colectivo, cuando ves a tus asociados trasladándote agradecimiento y felicitación por el esfuerzo, si se conservan energías para seguir en la brecha, y yo las conservo, es inevitable mantenerse en la vanguardia de esta batalla contra la mayor injusticia que se ha visto en una democracia real: un Estado que burla a sus ciudadanos y trata de confundir a la sociedad para legitimar una injusticia que los tribunales internacionales no aceptan. Por eso, los inversores extranjeros sí están logrando la justicia que a nosotros nos niega nuestro propio país.

## ■ Hágame un balance breve de los últimos cinco años.

■ Ha sido un periodo de sobresaltos y de lucha intensa. Hemos consolidado un modelo de asociación que ofrece servicios muy profesionales a sus asociados en todas sus áreas. Tenemos un equipo muy experto, yo diría que la referencia en las cuestiones de gestión de instalaciones de generación renovable, con asistencia técnica, jurídica y fiscal. Somos una entidad que aporta alegaciones de interés general a todas las disposiciones del sector eléctrico en desarrollo, porque somos productores y, también, ciudadanos, y esa doble visión nos aporta un criterio muy equilibrado. En lo que se refiere a la representación y defensa de los intereses del productor pequeño, puedo decir que logramos tener representado a nuestro colectivo en los más importantes foros sectoriales y administrativos. Hemos logrado avances importantes, como la fijación del 7,39%



por doce años, evitando un recorte adicional, que hubiera sido ya el golpe definido; pero esto nos parece absolutamente insuficiente, son pequeños avances, la reparación no se ha alcanzado y, aunque ésta sea parcial, es necesaria.

■ **¿Se ha reparado de algún modo el acoso y derribo que sufrieron las 65.000 familias que atendieron las sugerencias del Gobierno de España y decidieron hace 15 años invertir sus ahorros en la fotovoltaica?**

■ Como decía, tan solo se ha evitado un recorte adicional, con el anclaje de esos 12 años de la rentabilidad del 7,39%. Estaba prevista una demolición de nuestro sector de generación pionero y social, eso se evitó y ahora tenemos una precaria estabilidad, las mermas son brutales, con recortes de hasta el 40% de los ingresos que estaban previstos y que motivaron nuestro esfuerzo inversor.

Tenemos un compromiso expreso del Gobierno, recogido en el propio programa firmado por PSOE y Unidas Podemos. Esperamos que este compromiso se materialice y que no seamos víctimas de una nueva burla. El colectivo espera que esa medida se conozca pronto y se pueda hacer efectiva. Estamos en manos del Ministerio para la Transición Ecológica, que es quien debe articular una medida, la medida que nos han prometido de forma reiterada y que se plasma en el Programa.

Vemos que los fondos internacionales obtienen laudos favorables, uno tras otro, que les otorgan rentabilidades por encima del 12%, cuando las nuestras están entre el 4% y el 6,5%, recordemos que no es una inversión financiera, que el “principal”, la planta, se extingue al final de la vida regulatoria y, por tanto, no se recupera y, por otra parte, es una actividad que tiene muchos gastos en operación, mantenimiento y gestión en general, por no hablar de los imprevistos en forma de averías por inclemencias climatológicas

*«No es coherente ofrecer líneas de ayuda para el autoconsumo y no facilitar a nuestras pymes la posibilidad de comercializar producción de electricidad, negocio que se está entregando a multinacionales con capital foráneo»*

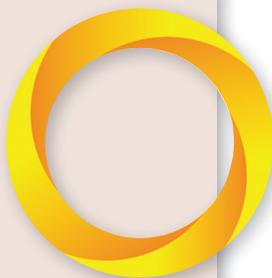
o robos. Esto no es dejar un dinero en el banco y luego obtener el principal más los intereses sin ningún tipo de molestia. Nuestra actividad es productiva, son fábricas de energía.

■ **¿Qué falta por hacer? ¿Estamos más cerca de esa reparación?**

■ Hay que reconocer el esfuerzo de este colectivo, hace falta una reparación moral, explicar a la sociedad que hemos sido los que dieron el primer paso en la transformación ecológica, con sus ahorros, hipotecando sus propios hogares para madurar la tecnología clave, la fotovoltaica, un compromiso aceptado y cumplido. La fotovoltaica es energía autóctona, limpia y barata. Por otro lado, es precisa esa medida de reparación económica, comedida, modesta, pero que debe hacerse efectiva. Los fondos están logrando reparaciones económicas importantes, nosotros merecemos una

## Doce hitos de Anpier

1. Un pequeño grupo de productores fotovoltaicos de diferentes puntos de España se conoce en foros de Internet, al ver que se iba a iniciar un carrusel de severos recortes retroactivos contra ellos. Se citan en Madrid y constituyen, el 10 de julio de 2010, una asociación que hoy cuenta con 5.000 asociados: Anpier.
2. Anpier decide convertirse en una asociación focalizada en la defensa de la generación social de energía fotovoltaica acogida a régimen retributivo específico. De esta forma, tiene una línea de trabajo monolítica en la que no caben otros intereses: restaurar la seguridad jurídica de los pequeños productores fotovoltaicos que asocia y promover la estabilidad regulatoria.
3. Anpier, la asociación nacional de productores de energía fotovoltaica, se dota y consolida de una ágil estructura de servicios (fiscalidad, ingeniería, legal, etcétera) que permite a sus asociados una gestión más eficiente de sus instalaciones.
4. La pluralidad de pensamiento y la diversidad política de sus asociados y de los responsables territoriales, lejos de ser una barrera para una gestión armónica, ha supuesto un crisol de enriquecimiento, que ha reforzado su estructura y sus acciones.
5. Anpier defiende sin ambages los derechos de los pequeños productores fotovoltaicos cuyas economías han sido devastadas por los cambios normativos retroactivos. Y lanza diversas campañas con impactos y notoriedad notable en el sector y en la sociedad, sin ningún tipo de complejos frente a las estructuras de poder.
6. Los escritos y alegaciones de Anpier a las nuevas normativas estatales y autonómicas son un ejemplo de colaboración constructiva y desinteresada en beneficio de la ciudadanía, puesto que sus asociados son ciudadanos productores.
7. Anpier convoca en Madrid una gran manifestación histórica y multitudinaria, el 21 de julio de 2014, exigiendo "honestidad, renovables y seguridad jurídica". Cuando la cabecera llegó a la puerta del Ministerio para la Transición Ecológica aún estaban llegando asistentes al punto de salida, en el Estadio Santiago Bernabeu.
8. Anpier promueve la cultura energética como forma de combatir los desmanes que detecta en el sector energético y denuncia en distintas campañas de información las numerosas irregularidades. Algunas, como el supuesto "déficit de tarifa" o las irregularidades que se producen en el sistema de fijación de precios de la energía. Anpier abandera, en coherencia con su base social, la "democratización de la energía". Siendo, muy posiblemente, los primeros en utilizar este concepto.
9. Anpier contribuye decisivamente a evitar un nuevo y definitivo recorte a los productores fotovoltaicos y favorece la consolidación de un Real Decreto Ley, aprobado en noviembre de 2019, que fija una rentabilidad de mínimos (7,39%) durante 12 años, quedando pendiente de establecer la rentabilidad para el periodo de los seis años finales.
10. Anpier promueve y logra que el programa de Gobierno del PSOE con Unidas Podemos reconozca que aún es preciso compensar los daños que soporta este colectivo con medidas adicionales. Cuestión esta que el sector está esperando, convencido de que los compromisos de Gobierno se establecieron para ser cumplidos.
11. Anpier recorre cada dos años toda España, para llegar a todos los productores fotovoltaicos e informales de todo lo que precisen, dado que son personas con una media de edad elevada y muy apegada al territorio. Ahora está en curso la V edición de esta iniciativa, denomina Camino del Sol, con 30 jornadas ya programadas.
12. Anpier ha logrado numerosos premios por su labor, pero lo que es más importante: cuenta con el reconocimiento unánime de su masa social, que año tras año revalida su confianza en los órganos de gestión y en el equipo técnico.



compensación, por modesta que esta pueda ser. Es de justicia. No habrá transición justa en España sin esta reparación moral y económica.

Vemos cómo muchas inversiones que nunca fueron pedidas por el Estado y que no aportan valor social ni tecnológico son, para nuestra sorpresa, rescatadas por el Estado, hablamos de infraestructuras que fueron innecesarias o del rescate de la banca. Nuestras inversiones fueron pedidas por el Estado, eran necesarias para emprender la transición ecológica, están en funcionamiento y abaratan la energía. Sin embargo, con nosotros han hecho a la inversa, no han cumplido con el compromiso adquirido y nos han destrozado. La seguridad jurídica se ha verificado siempre en los sectores regulados, en el energético hemos asistido a disparates regulatorios que han sido tremendamente gravosos para los consumidores; pero se han aceptado en nombre de la estabilidad regulatoria. Sin embargo, cuando se ha tratado de nosotros, a pesar de que todo lo que hicimos entraba en una lógica que se ha cumplido en el resto de Europa, han arrasado con nuestros activos. No nos hemos cruzado de brazos ni lo vamos a hacer, podemos ser pacientes; pero no consentiremos que se nos engañe por enésima vez: hay un compromiso justo de reparación contemplado en el programa de Gobierno y estamos esperando a que se cumpla.

### ■ Usted ha defendido siempre que la transición energética tiene que ser social, abierta a los ciudadanos, los pequeños inversores. ¿Lo está siendo?

■ Se ha establecido una intuitiva asociación: el autoconsumo es la clave de bóveda para verificar esta socialización de la energía. Sin embargo, esta visión no es, a mi juicio, completa. Siendo el autoconsumo una solución óptima y deseable, no aprovecharemos todo el potencial que nos ofrece la fotovoltaica para socializar la transición energética. Dar acceso a nuestras pymes para implantar pequeños parques que puedan vender su producción a través de las redes de distribución debe impulsarse regulatoriamente para fijar riqueza en nuestros territorios.

El autoconsumo es ahorro y la generación eléctrica para venta son ingresos. No debe priorizarse lo uno y negarse la otra. No es coherente ofrecer líneas de ayuda para el autoconsumo y no facilitar a nuestras pymes la posibilidad de comercializar producción de electricidad, negocio que se está entregando a los grandes desarrollos de multinacionales con capital foráneo, entre otras cosas porque el autoconsumo es y será una pequeña parte del consumo eléctrico, mientras que el suministro a través de las redes es y será la parte fundamental del mercado eléctrico.

Regalar la generación a grandes operadores e inversores es una deslealtad con los ciudadanos, con los administrados. Nuestro patrimonio, nuestro sol, nuestra tierra y nuestras redes deben beneficiar a los españoles y no a un selecto grupo de inversores, en muchos casos foráneos. Se le dice al ciudadano que es más barata la energía de grandes plantas, y esto es cierto: los beneficios de estas instalaciones son mayores por economía de escala, pero eso no quiere decir que nos suministren energía más barata. Esto no se verifica ni se verificará en la práctica. Se está burlando con este argumento al ciudadano, porque, si aplicamos ese criterio a cualquier ámbito productivo, se podría favorecer que se instale una ferretería por cada ciudad o una lavandería

*«Dar acceso a nuestras pymes para implantar pequeños parques que puedan vender su producción a través de las redes de distribución debe impulsarse regulatoriamente para fijar riqueza en nuestros territorios»*



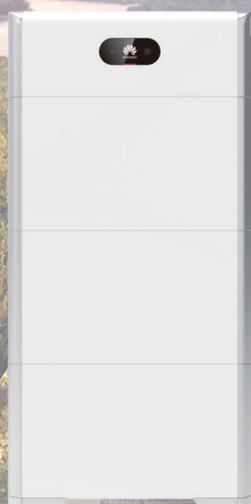
por cada 100.000 habitantes; pero aquí no entran, son sectores que no interesan a los grandes fondos, da la sensación de que los sectores esenciales para el ciudadano y, por tanto, más robustos en lo que a su viabilidad se refiere, terminan siendo “sectores regulados”, en ocasiones pienso que en todas partes hay oligarcas que gozan de sectores “regalados” que se disfrazan con el eufemismo de “regulados”.

■ ¿Por qué cree que ha surgido un movimiento en contra de las renovables que, sobre todo, denuncia su impacto ambiental? ¿No le resulta paradójico?

■ En parte es normal que esté ocurriendo. La transición energética es fundamental y, por lo tanto, es preciso sustituir las instalaciones de generación contaminantes por plantas fotovoltaicas y aerogeneradores, fundamentalmente. El problema está en el modelo de propiedad. Las instalaciones de los años 2007-2009 no supusieron ningún movimiento social en contra. La sociedad es sabia y entendía que esos parques eran el futuro; pero eran instalaciones de cinco megavatios [5 MW], que tienen un impacto



ENERGÍA INTELIGENTE PARA UNA VIDA MEJOR



Huawei Residential Smart PV Solution



\*\*\*



Wattkraft Iberia





*«Si es sincero el interés por dar entrada a parques pequeños y sociales, el precio de corte de la subasta se adecuará a sus realidades; si no lo es, se planteará un precio de corte inasumible y volverá a quedar desierto. Será una burla»*

ambiental y paisajístico limitado y, además, en muchos casos, estaban participadas por sus vecinos. Ahora se encuentran con megainstalaciones de hasta mil hectáreas que transforman el paisaje sin que perciban ninguna aportación para el territorio ni para sus paisanos, así que se generan estos movimientos. Si los parques fueran pequeños y pertenecieran a sus vecinos, no se producirían estas protestas.

Admitimos que es preciso que tengamos instalaciones más grandes de lo que nos gustaría, pero las ubicaciones deberían ser determinadas por un criterio de ordenación del territorio y de armonía con paisajes y entornos. Esto es posible si las administraciones lo regulan. Al no hacerlo, los promotores prefieren ubicaciones más cómodas para la construcción y la operación y, por lo tanto, más económicas para el proyecto, junto con que tener la planta cerca de la evacuación evita infraestructuras adicionales que, igualmente, penalizan un poco las rentabilidades.

Por lo tanto, si se hubiera promovido una política que fomentara inversiones locales y en formato pequeño de generación distribuida, tendríamos un modelo más equilibrado en lo ambiental, paisajístico y social. Pero se ha optado por un modelo a medida de la especulación de aquellos grupos de inversión intensivos en capital que procura maximizar sus beneficios y, entorno a ellos, ha brotado un torrente de movimientos especulativos desordenados que tiene la evacuación bloqueada con una cartera de megavatios que triplica los que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 tiene

*«Nuestro patrimonio, nuestro sol, nuestra tierra y nuestras redes deben beneficiar a los españoles y no a un selecto grupo de inversores, en muchos casos foráneos»*

previstos.

La planificación de objetivos para el año 2050 se ve bien definida. Tenemos el ¿qué queremos? Pero nos hemos olvidado del ¿cómo lo queremos los ciudadanos? Y lo que los ciudadanos no queremos es lo que vemos:

desmesura, especulación, anarquía y unos criterios que no socializan los beneficios de la generación de la energía. Nos quieren hacer creer que socializar la energía es autoconsumo y comunidades energéticas. El ánimo de lucro en la generación de energía parece que es pecado cuando se trata de pymes y ciudadanos.

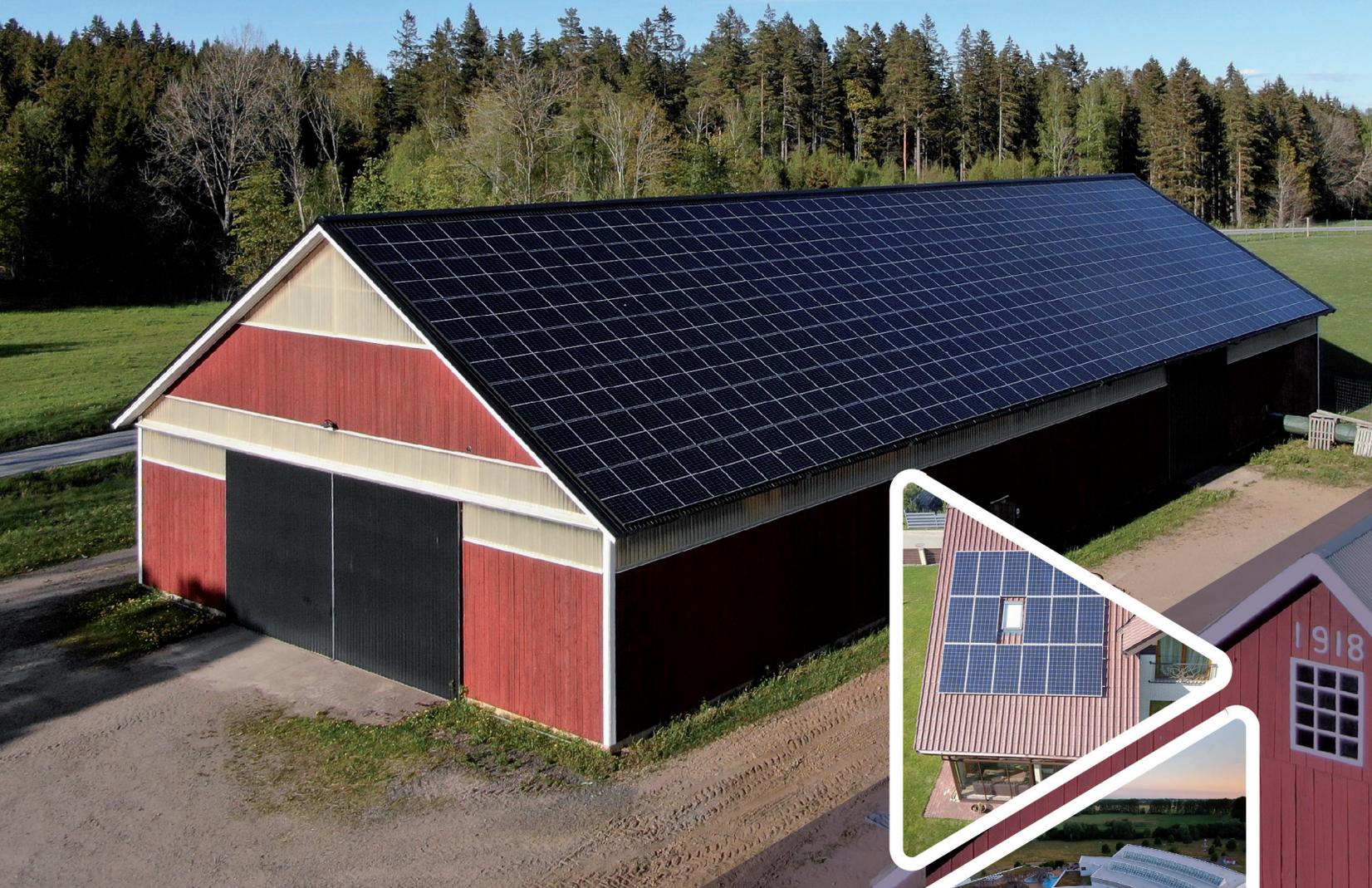
■ **La tercera subasta de renovables del Gobierno de Pedro Sánchez, prevista en principio para el 6 de abril, se está retrasando. ¿Sabe para cuándo está prevista? Esa subasta pretende reservar 140 MW a instalaciones fotovoltaicas de hasta 5 MW y que tengan un carácter local. Pero ese epígrafe quedó prácticamente desierto en la subasta anterior. Primero: ¿por qué? Y segundo: ¿qué pasará en esta ocasión?**

■ Realmente no lo sé. Si es sincero el deseo de que entren instalaciones de pequeña potencia, se adecuará en precio de corte. Si no es sincero, se fijará un precio de corte megavatio hora que dejará fuera todas las iniciativas pequeñas, que deben hacer números para que les deje alguna rentabilidad el proyecto, como es lógico. Con el precio de corte de la anterior subasta no salían los números para instalaciones de hasta 5 MW. Por eso quedaron todos estos proyectos fuera. Porque los números no salen. Insisto, si es sincero el interés por dar entrada a estos parques pequeños y sociales, el precio de corte se adecuará a sus realidades; si no lo es, se planteará un precio de corte inasumible y volverá a quedar desierto. Será una burla.

■ **¿Qué le pasa por la cabeza cuando ve las noticias que llegan de Ucrania? ¿Piensa que las renovables pondrán más difíciles guerras como la de Putin?**

■ Cada instalación fotovoltaica es un paso más en independencia energética. Esto lo venimos diciendo desde hace años: la soberanía energética es esencial para la competitividad y el bienestar de los españoles, y la mayor firmeza se logra en generación distribuida, porque se reparten los ingresos del sistema entre pymes y comarcas, por una parte, y porque se garantiza un suministro eficiente y de calidad, por otra. En nuestras manos está, España es un territorio privilegiado para la generación fotovoltaica y eólica. Ahora queda avanzar en esta dirección y que los ciudadanos sean protagonistas y beneficiarios reales de esta gran transformación, para no quedar a merced de tiranos externos, ni internos. ■

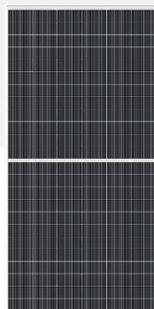
▶ *Creando un futuro sostenible*



Distribuidor en España:

**Bornay** 

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



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



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



E N T R E V I S T A

# José María González Moya

Director general de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

*"Que el precio no sea el elemento decisorio"*

APPA Renovables organiza la tercera edición del Congreso Nacional de Autoconsumo los días 26 y 27 de mayo en la Isla de la Cartuja, en Sevilla. El encuentro, uno de los eventos de referencia en el sector, espera reunir a 400 profesionales (fabricantes, instaladores, comercializadoras) en una tierra, Andalucía, que cuenta con una media de 3.283 horas de Sol al año, más que ningún otro territorio de Europa. Del presente –"este es el momento de la consolidación"–; de las perspectivas del autoconsumo (que está sencillamente disparado); y de los retos a los que se enfrenta esta solución de ahorro hemos hablado con José María González Moya, testigo privilegiado de una etapa en la que ha cambiado todo.

Antonio Barrero F.

José María González Moya llegó a la Asociación de Empresas de Energías Renovables en el verano del 10, como director del área técnica de regulación, para, cinco años después, en junio de 2015, convertirse en su director general. Desde entonces, APPA Renovables –cuenta Moya



en su perfil de LinkedIn– ha incrementado sus asociados en un 20% y sus ingresos en más de un 30%, "repercutidos directamente –apunta– en la mejoría del servicio al socio", y desde entonces ha cambiado mucho también –como de la noche al día– el autoconsumo. Para empezar, la sombra más oscura que se haya cernido jamás sobre esta solución de ahorro (la del impuesto al Sol, vigente hasta 2018), se ha desvanecido. ¿Resultado? El año 18 fueron instalados en España menos de 240 megavatios en autoconsumos; tres años después, en 2021, el sector ha puesto en marcha aquí más de 1.100 megas [MW].

■ **La primera cuestión, de actualidad. ¿Podría la guerra hacer peligrar de algún modo la transición en la que estamos inmersos?**

■ Yo creo que no. Lo que estamos viendo en Ucrania es dramático, evidentemente: es dramática la situación social; como es dramática la situación de emergencia climática, que ya teníamos, y ahora, además, la situación energética. Sin embargo, Europa, en mitad de la guerra, ha apostado de nuevo por las renovables. El plan REPower EU, de la Comisión Europea, para hacer frente a la crisis de Ucrania, y sobre todo para hacer frente a la debilidad europea (en lo que se refiere a la dependencia del gas y del petróleo rusos), lo que está planteando es redoblar la apuesta renovable. REPower EU habla de un despliegue masivo de la energía solar fotovoltaica [González Moya pronuncia con especial énfasis ese término: masivo]; habla de un despliegue masivo de la energía eólica... y habla también por ejemplo de la



bomba de calor, lo que va a suponer un cambio radical en materia de climatización, y en materia de consumos que hasta ahora eran fósiles. Entonces... yo creo que habrá que ver cómo finaliza la negociación del Fit for 55, pero lo cierto es que ya se está hablando de elevar del 40 al 45% la aportación renovable para 2030. O sea, que, en todo caso, se refuerza la apuesta. [Nota: el plan Fit for 55 plantea un horizonte UE 2030 con un mínimo de aportación renovable del 40% y, efectivamente, Bruselas y alrededores ya están valorando una subida al 45].

### ■ Bien, de acuerdo, Bruselas parece que sí sigue apostando por las renovables. Pero, ¿y los mercados?

■ Es verdad que tenemos ciertas incertidumbres. Incertidumbre en cuanto al comportamiento de los mercados de capitales, en cuanto a la posible crisis de abastecimiento de materias primas o de semiconductores que pueda derivarse de todo esto... Sí, es cierto, y efectivamente el sector no está siendo ajeno a ello; y también es cierto que, aunque ahora mismo no hay problemas de suministro, sí que cabe la posibilidad de que, a medio o largo plazo, pueda haberlos. Pero yo creo que eso es algo con lo que vamos a tener que convivir... Pero no porque haya guerra, sino porque estamos en un mundo global, y no solo España está apostando por las renovables. Los inversores, o los paneles solares, o los aerogeneradores que vienen aquí... también están demandándolos en América, en Asia, en Oceanía... Todo el planeta está demandando bienes de equipo renovables. Así que... sí que es verdad que hay una cierta incertidumbre ahí, referida a posibles problemas en la cadena de suministro y referida a una cierta ralentización derivada de esos problemas, pero son problemas que en todo caso esperamos sean coyunturales. De cualquier manera, lo que hay que hacer es trabajar para neutralizar en la medida de lo posible ese riesgo (y se está trabajando muy bien), y lo que hay que hacer también es animar a la industria, y a la industria renovable en particular, a seguir creciendo, para cubrir toda esa demanda. Insisto: hay que entender que estamos en un mundo global.

### ■ España cuenta en su propio territorio –en territorio nacional– con industrias capaces de producir y suministrar la mayoría de los componentes de una instalación solar fotovoltaica –inversores, seguidores, estructuras– soporte, transformadores, aparataje, etcétera...– y, por supuesto, contamos también con empresas más que capaces de afrontar el diseño, la ingeniería, la puesta en marcha, la conexión, la operación y el mantenimiento de cualquier instalación fotovoltaica. Sin embargo, curiosamente, aquí no hay fábricas de paneles solares. ¿Grave falla?

■ Vamos a ver, vuelvo a lo dicho: los fabricantes están atendiendo la demanda a escala... global. Y, como digo, el problema es que hay una demanda muy alta. Hay una carrera... global. Y vuelvo a insistir: a medio o largo plazo podría haber problemas de suministro de equipos. Pero insisto también: se está trabajando muy bien para evitarlo. A lo mejor no crecemos en 2022 más de lo que crecimos el año pasado, pero las tasas del año pasado las conseguimos seguro. [Nota: a escala global, el año pasado fueron instalados 133 gigavatios de potencia fotovoltaica (FV); 2021 ha sido el segundo mejor año de todos los tiempos para el sector, solo por detrás de 2020, que sumó 138 gigavatios; a escala nacional, 2021 ha sido el año en el que más potencia FV se ha puesto en marcha; nunca antes se ha instalado tanta FV como en este último ejercicio en España].

### ■ ¿Por qué ha elegido APPA Sevilla para celebrar este III Congreso?

■ Bueno, la verdad es que la elección de Sevilla como sede ya la teníamos planificada para el año 2020. Pero nos vino la pandemia, y tuvimos que suspender. El año 21 lo mantuvimos en Madrid por las restricciones a la movilidad que todavía había entonces. Y, ahora, por fin, y dado que la situación es muy distinta, pues hemos vuelto a apostar por esa ciudad. Porque el sur es sin duda uno de los paraísos naturales del Sol en España, y porque Sevilla en concreto tiene aeropuerto internacional, estación de AVE y... bueno... la verdad es que también queríamos hacer un guiño a Andalucía, que es donde más potencial hay en materia de autoconsumo en este país.

### ■ ¿Qué espera APPA de este tercer congreso?

■ Las previsiones son muy buenas. Ya nos ha anunciado la secretaria de Estado [Sara Aagesen] que va a inaugurar el Congreso, lo cual es muy buena noticia. Y hay un interés muy alto por parte de las empresas. A nivel de patrocinio contamos con Endesa, Iberdrola, Repsol, Nexus, Gesternova... Ahí se denota el interés de todo el sector. Esperamos superar los 400 congresistas.

### ■ ¿Qué tiene este tercer Congreso que no hayan tenido los dos anteriores?

■ Este es el momento de la consolidación del sector. El sector se está jugando mucho ahora mismo. En cuanto a prestigio, en cuanto a imagen. Hemos pasado en muy pocos años de unas decenas de megavatios en autoconsumos a poner en marcha 1.200 megas.



## III Congreso Nacional de Autoconsumo

El III Congreso Nacional de Autoconsumo que convoca APPA en la Isla de la Cartuja de Sevilla tendrá lugar los días 26 y 27 de mayo. Son patrocinadores principales Endesa, Contigo Energía, Iberdrola, Nexus Energía y Repsol. Colabora la Asociación de Energías Renovables de Andalucía (Claner). El Congreso cuenta además con el apoyo de la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica (Aeive) y la Asociación Empresarial de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético (Aepibal). Inauguran el Congreso la secretaria de Estado de Energía, Sara Aagesen, y el consejero de Hacienda y Financiación Europea de la Junta de Andalucía, Juan Bravo. Clausuran el evento el presidente de la sección de Autoconsumo de APPA Renovables, Jon Macías, y el director gerente de la Agencia Andaluza de la Energía, Francisco Javier Ramírez García.

Todas las mesas

- El futuro del autoconsumo: novedades regulatorias y hoja de ruta a 2030
- La tramitación del autoconsumo: la barrera burocrática
- La realidad del acceso y conexión: el reto de integrar 14.000 MW de autoconsumo
- Previsiones de precios en un mercado volátil y financiación mediante tarifa
- Comunidades energéticas: la evolución natural del autoconsumo
- Opciones innovadoras de financiación y nuevos modelos de negocio
- Cadena de suministro: tensiones e incertidumbres
- Liderazgo europeo en la integración fotovoltaica
- La oportunidad del almacenamiento
- El reto de la digitalización: gestión de la demanda y códigos de red
- Novedades tecnológicas: el autoconsumo que viene
- Una sociedad interconectada por su energía: aplicaciones prácticas del autoconsumo

■ **Más información:** → <https://www.congresoautoconsumo.es/>

«Andalucía es el territorio en el que más potencial hay en materia de autoconsumo en este país»

### Breve historia de un sector muy singular

En el año 2014 solo se instalaron 22 megavatios de potencia en autoconsumos en España (instalaciones aisladas para uso agrícola fundamentalmente); algo más, 40, fueron los megavatios puestos en marcha en 2015 (el año en el que el Gobierno Rajoy aprueba el impuesto al Sol). Los números de los años siguientes son 56 megavatios en 2016; 122 en 2017; 238 en el 18 (el Gobierno entrante deroga el impuesto al Sol en octubre de ese año); 459 en 2019; y casi seiscientos (596) en el año del Covid (2020). Es decir, que el autoconsumo se ha multiplicado por diez en cuatro años: 122 megas en 2017, alrededor de 1.200 en 2021. Según APPA, en la actualidad hay del orden de 2.500 megavatios de potencia en instalaciones de autoconsumo en nuestro país.

En el último curso, en 2021, han sido instalados en España 1.151 megavatios de autoconsumos. El sector residencial, clave en el aumento de estas cifras, supone ya, según APPA, el 22% del total (253 MW). La subida del precio de la luz ha sido un acicate (sigue siéndolo) para el sector, que espera romper todos sus registros en este curso que nos lleva. 2021 también ha sido el ejercicio en el que ha visto la luz la Hoja de Ruta del Autoconsumo, un documento del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico que se engloba en el Marco Estratégico de Energía y Clima del Gobierno. La Hoja marca el objetivo de alcanzar los 9.000 megavatios en autoconsumos en 2030, cifra que el mismo documento amplía hasta 14.000 en el escenario más optimista.

En la Hoja, la letra. Pero hay más: muchos números. El Gobierno anunció el pasado mes de junio ayudas para autoconsumo por valor de hasta 900 millones de euros (M€), ayudas que ha plasmado en el Real Decreto (RD) 477. Las ayudas se articulan en seis programas que repartirán 660 millones de euros para instalaciones de autoconsumo (ampliables hasta un máximo de 900 millones), un máximo de 220 millones de euros para almacenamiento detrás del contador y un máximo de otros 200 para climatización y agua caliente con renovables. El Ejecutivo central es el encargado de transferir esos dineros (un máximo de 1.320 millones de euros) a las comunidades y ciudades autónomas, que deben diseminarlos por todo el territorio nacional hasta el 31 de diciembre de 2023.

Para asignar esas ayudas, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico exige que a partir de cien kilovatios (100 kW) todas las inversiones incluyan un plan estratégico en el que figure (1) el origen y el lugar de fabricación de los equipos, (2) los criterios de impacto ambiental para seleccionar los equipos y materiales, (3) su durabilidad o garantías del fabricante y (4) una justificación de que cumplen el principio europeo de no causar un daño significativo.

El Ministerio calcula, "con una estimación conservadora", que los 660 millones permitirán construir 1.850 megavatios (MW) de generación renovable, incluyendo la sustitución de combustibles fósiles por energía renovable en calefacción y refrigeración en más de 40.000 viviendas; que generarán más de 25.000 empleos directos e indirectos (más de 45.000 puestos de trabajo, si incluimos los inducidos); y que propiciarán que el PIB crezca de 1,7 a 3,2 millones por cada millón de euros de ayuda materializada.

En 2020 nos movimos en torno a los 600 MW; en 2021 rondamos los 1.200; y este 2022 esperamos superar esos 1.200 holgadamente. Ahora, lo que tiene que hacer el sector es, como digo, consolidarse, mantener ese crecimiento, ser capaz de abastecer la demanda y tratar de hacer las cosas con calidad, dando una buena imagen, yendo de la mano de los consumidores, eso es fundamental. El sector tiene que ofrecer opciones óptimas a los consumidores.

### ■ ¿Qué quiere decir eso de "yendo de la mano del consumidor"?

■ En este sector sucede como en muchos otros: que se acercan empresas de otros sectores, o profesionales que hasta el momento no se han dedicado a esto y... Vamos a ver: un autoconsumo no es llegar, comprar unos paneles, un inversor, conectarlo y punto. Va mucho más allá. Un autoconsumo es que un profesional venga a tu casa, o a tu negocio, o a tu industria, vea cuánto consumes, en qué momento consumes, cómo lo consumes... y que, a la luz de todo eso, ejecute una instalación de calidad. Y, por desgracia, estamos viendo casos –sucede en este sector... como sucede en todos– de empresas, más o menos nuevas, que están vendiéndole al cliente soluciones que no son las óptimas. No es lo mismo poner los paneles mirando al sur–norte que al este–oeste. Dependiendo de tu perfil de consumo te puede interesar más que los paneles vayan de una manera o de otra. O que se pongan más o menos paneles. El sector, en términos generales, lo está haciendo bien. Pero tenemos que seguir trabajando, dando soluciones de calidad a los clientes tanto a nivel doméstico como industrial.

### ■ ¿Qué recomendaciones le daría el director general de APPA Renovables a alguien que está pensándose lo?

■ Que investigue, que se interese. Que se acerque a varias empresas y les pida su experiencia, y que te justifiquen esa experiencia... Y, sobre todo, lo que yo recomendaría es que el cliente exija un trato personalizado, un estudio de su caso particular. Que no sea una llamada de teléfono, propongas "quiero poner tres kilovatios", y te encuentres con un "bien, pues aquí le mando una oferta estándar de tres kilovatios". No. No es eso. No tiene nada que ver eso con una instalación diseñada *ad hoc*, en función de tus necesidades específicas. Es fundamental que el cliente se acerque a la empresa. Es fundamental que pida opinión, que coteje... Y una cosa más: que el precio no sea el elemento decisivo. Que sea decisoria la calidad, y que sea decisoria la experiencia que crees que te puede aportar la empresa instaladora. Porque es que estamos hablando de una instalación que te tiene que durar 25, 30 años, una instalación que hay que cuidar y que hay que mantener durante mucho tiempo. Y está claro que cuanto mayor calidad tengan los paneles, cuanto mayor calidad tenga el inversor... pues eso que te ahorrarás en el futuro en materia de mantenimiento. Pero es que, además, si uno calcula el número de kilovatios hora que le va a entregar esa instalación durante los 25 ó 30 años de su vida útil y, a continuación, divide esa cantidad por el precio... pues... francamente: elegir una u otra opción, más cara o más barata, apenas lo vas a notar en esos 25, en esos 30 años. Sin embargo, esa calidad sí que va a producir una diferencia muy grande en lo que se refiere a la cantidad de energía que vas a sustituir durante todos y cada uno de esos años.

### ■ Vamos a otro frente: ¿qué opina APPA de las subvenciones?

■ Subvencionar a fondo perdido instalaciones no es la mejor opción. Creemos que son mucho más eficientes las subvenciones por la vía fiscal, subvenciones que ayuden en el impuesto de la renta, o en el impuesto de sociedades, o incluso destinar esas ayudas a ayuntamientos o entidades locales para que reduzcan el Impuesto

sobre los Bienes Inmuebles, que es algo que ya hacen algunos ayuntamientos. Creemos que esa es la vía óptima. Las subvenciones han acelerado el sector una barbaridad, hasta el punto de que la demanda de instalaciones es mayor que la oferta. ¿Por qué? Porque no hay suficientes instaladores formados como para abastecer todo el sector. Y porque hay ciertas limitaciones de abastecimiento. Lo ideal hubiera sido que el sector hubiera ido creciendo poco a poco. Y lo que ha sucedido es que hemos doblado de un año para otro. Eso es mucho...

■ **O sea, que APPA dice no a las subvenciones.**

■ Vamos a ver, por una parte yo diría que... "bienvenidas". Porque hay mucha actividad y etcétera, etc... Pero nos da miedo lo que pueda ocurrir en 2023 y lo que pueda pasar en los años siguientes [nota: las subvenciones aprobadas por el Gobierno central, ayudas que está distribuyendo para su gestión entre las comunidades autónomas, expiran entonces]. A lo mejor... algo de subvención, a nivel doméstico, para producir un efecto más o menos demostrativo, publicitario, podría tener sentido... Pero digamos que subvenciones elevadas para instalaciones ya rentables, instalaciones que se mueven en plazos de amortización de cinco, seis, siete años... Subvencionar a un volumen elevado esas instalaciones y que los plazos de amortización bajen a tres años, cuando estamos hablando de una instalación que te va a durar 25... pues creemos que eso no es lo ideal. Como tampoco es positivo el efecto llamada: se acaba la subvención y todo se para... a la espera de la próxima subvención. Además, hay otro efecto que nos preocupa, y mucho, y es el atasco administrativo. La gestión de las ayudas en muchas de las comunidades autónomas está siendo muy lenta, y caótica. Pongo un ejemplo que recoge un poco todo esto: las subvenciones se aprobaron

*«En 2020 se instalaron en España en torno a los 600 MW en autoconsumos; en el año 2021 rondamos los 1.200; y este 2022 esperamos superar esos 1.200 holgadamente»*

a nivel global en junio del año pasado, y se dio un plazo (hasta octubre) para que las comunidades autónomas abriesen la ventanilla, por así decirlo. Pues bien, Cantabria, por ejemplo, no ha dado luz verde a esto hasta la semana pasada. O sea, que de octubre hasta abril Cantabria no ha hecho nada, con lo cual el mercado cántabro está parado. ¿Qué ha ocurrido en otras comunidades autónomas? Pues que se han agotado las ayudas. ¿Por ejemplo? En Madrid. Y la gente ahora está esperando a que salga la siguiente convocatoria de ayudas. Es el efecto arranque-parada que hemos vivido muchos años en este sector. Un efecto no positivo. Cuando además en este caso estamos subvencionando algo que ya está maduro, algo que es atractivo, que resulta ventajoso económicamente. Y máxime en los precios de la electricidad en los que nos estamos moviendo actualmente. Con estos precios, los períodos de amortización son de menos de cinco años. Vas a amortizar tu instalación muy rápidamente, a poco que esté bien diseñada y tu perfil de consumo esté asociado a tu perfil de generación.

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

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





*«El sector se está jugando mucho ahora mismo. En cuanto a prestigio, en cuanto a imagen. Hemos pasado en muy pocos años de unas decenas de megavatios en autoconsumos a poner en marcha 1.200 megas, lo que, en términos de potencia, es más que un reactor nuclear»*

menos lo deja claro, la verdad es que al final las diferentes administraciones están pidiendo cosas diferentes.

■ **¿No ayudamos entonces a esa ciudadanía que empieza a asomarse al autoconsumo?**

■ Sí, con reducciones fiscales, que es una señal mucho mejor, con la que además evitaríamos el efecto arranque-parada.

■ **Otra queja habitual en el sector (ya se ha mencionado aquí) se refiere a la burocracia: barreras administrativas, lentitud en la tramitación, falta de personal tras las ventanillas...**

■ Sí, estamos teniendo retrasos, fundamentalmente, a nivel de compañías distribuidoras, de comercializadoras. Y también hay casuística relacionada con el marco normativo.

■ **¿Con el marco normativo?**

■ El marco deja en manos de las administraciones regionales algunas comunicaciones. Industria de Castilla La Mancha, por ejemplo, es la competente de informar a la distribuidora, y la distribuidora... de informar a la comercializadora... ¿Problema? Que Industria está hasta arriba de trabajo y tarda un montón en comunicar cualquier cosa. Son temas que hay que pulir. El atasco está en todos los niveles de la administración: también en el local. Hay además cierto desconocimiento a nivel local... Hay muchos técnicos de ayuntamiento que aun no necesitando la licencia de obras te piden que, junto con una declaración responsable, les presentes un estudio de cargas, o un estudio de afección ambiental o un informe de no sé qué. Necesitamos homogeneizar procedimientos. El IDAE está dando pasos en ese sentido, y haciendo cosas, pero queda camino por recorrer.

También está el asunto de la digitalización. La mayoría de las administraciones están ya digitalizadas, pero hay todavía muchos municipios que te contestan por carta, lo que lo dilata todo muchísimo. En el Ayuntamiento de Madrid, en algunos distritos, todavía te contestan por carta...

O sea, que hace falta digitalización, hace falta personal y hace falta homogeneizar, porque, aunque el IDAE ha publicado unas guías de tramitación, y aunque la normativa a nivel nacional más o

■ **Una de las mesas de este III Congreso de Autoconsumo se centra en nuevos modelos de financiación. ¿Cómo se puede financiar una instalación de autoconsumo?**

■ De varias maneras. Una: llamas a una empresa, instalan, pagas 5.000 euros, ó 3.000, ó lo que corresponda, en función del tamaño, lógicamente, y ya tienes funcionando tu autoconsumo. Dos: la empresa a la que contratas aborda por su cuenta la inversión y lo que hace el autoconsumidor es pagar esa instalación mediante la factura de la luz, que abona a esa empresa y que siempre será menor que la factura que pagaba. Tres: solución tipo PPA. Esta es una solución más dirigida a la industria: el industrial no hace desembolso inicial; es la empresa contratada la que financia la instalación; y el particular llega a un acuerdo con esta empresa instaladora mediante el que le paga una cantidad determinada por cada kilovatio hora que autoconsume. Evidentemente ese precio siempre será menor que el que el particular tendría que abonar si comprase ese kilovatio hora a la red. Y la ventaja es que el industrial no hace inversión inicial alguna. Cuatro: *renting*. En este caso se funciona como con un vehículo. La empresa que contratas instala en tu tejado el autoconsumo y, en vez de pagarle a esa empresa por la energía, pues le pagas una cuota mensual, como un *renting*. Y ese *renting* incluye la operación, el mantenimiento y demás. En el ámbito doméstico, si lo que quieres es financiarte, es más habitual financiación de empresa y descuentos en la factura. Y en el ámbito industrial ya hablaríamos de formatos tipo PPA o tipo *renting*.

■ **Las comunidades energéticas también tienen mesa en el Congreso. ¿Cómo están?**

■ Las comunidades energéticas aún necesitan una cierta regulación. Pero está claro que son parte del futuro. Debemos trabajar en ello, y se está trabajando en ello. Hay muchísimo interés. Es un modelo que yo creo que puede estar muy bien para un polígono industrial, por ejemplo, donde se ponen de acuerdo cinco, seis, siete empresas, y se plantean por ejemplo el que... en vez de hacer yo una instalación, tú otra y tú otra, nos ahorramos dinero los tres, con economías de escala, y todo resulta mucho más eficiente. Por ahí se va a trabajar, y ya se está trabajando. ■

# QT2

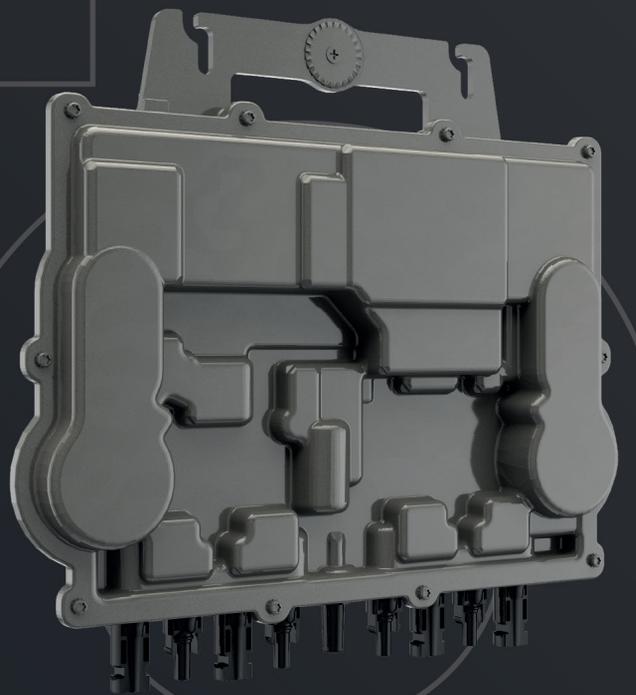
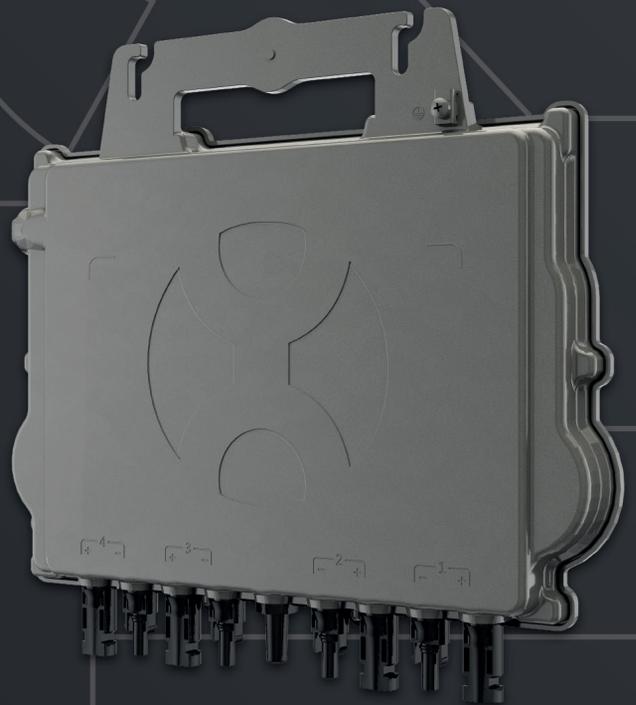
PRÓXIMAMENTE

## EL MÁS PODEROSO QUAD MICROINVERSOR TRIFÁSICO

- ✓ Diseñado para la conexión a la red trifásica
- ✓ 4 canales de entrada de bajo voltaje DC
- ✓ Hasta 4 módulos en un inversor
- ✓ Potencia máxima de salida AC continua 2000VA
- ✓ Relé de protección de seguridad incorporado
- ✓ Factor de potencia de salida ajustable
- ✓ Salida trifásica equilibrada
- ✓ Comunicación encriptada ZigBee

— 2000 VA

— NATIVO TRIFÁSICO





FORMACIÓN  
2022

# Formación, el elemento diferenciador

*El carbón y el oil&gas vuelven a perder. Esta vez en empleo generado por las renovables. La Agencia Internacional de Energías Renovables, junto a la Organización Internacional del Trabajo, han elaborado un último informe en el que se estima que durante la década actual de transición 2021-2030, se generarán entre 24 y 25 millones de empleos verdes, los de las energías limpias. Unas cifras que “superarán con creces las pérdidas de empleos –entre 6 y 7 millones–” que se esperan en los sectores convencionales. Es decir, entre 24 y 25 millones de... oportunidades. Vuelve el Especial Formación de cada mayo, cargado de salidas, de alternativas –grados, FP, másteres– verdes, limpias, renovables. Este es, probablemente, el más completo catálogo de propuestas formativas en materia de Energías Renovables que cabe encontrar a día de hoy en el mercado editorial español.*

Celia García-Ceca

## Universidad de Almería

### • MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN ENERGÍA SOLAR

**Organiza:** UAL

**Objetivo:** permitir a sus titulados profundizar en las diversas tecnologías y aplicaciones que existen actualmente para la energía solar, tanto en las consolidadas (como son las plantas termosolares y fotovoltaicas), como en las emergentes (desalación, tratamiento de aguas, agricultura, fotobiorreactores) y los procesos industriales. Este estudio cuenta con investigadores de la Plataforma Solar de Almería, así como de sus instalaciones y las del Centro Mixto Ciesol para la realización de las prácticas. Coordina el máster José Domingo Hervás ([jhervas@ual.es](mailto:jhervas@ual.es)).

**Lugar, fecha y duración:** Almería, de manera presencial. Un curso académico.

**Precio:** 900 euros (60 créditos ECTS a 15 euros el crédito).

**Información:** +34 950 21 4000

**Correo e:** [mastersolar@ual.es](mailto:mastersolar@ual.es)

**Sitio:** <https://www.ual.es/estudios/masteres/presentacion/7106>

## Universidad Autónoma de Madrid

### • MÁSTER EN ENERGÍAS Y COMBUSTIBLES PARA EL FUTURO

**Organiza:** UAM

**Objetivo:** consta de cuatro módulos lectivos (energía, economía y medioambiente; simulación y automatización; conversión de energía y acumulación de energía) y uno de especialización a realizar en departa-

mentos y centros de investigación, y compañías de referencia. Con esto se persigue proporcionar los conocimientos técnicos, científicos, económicos y la formación científica necesaria para incorporarse a empresas del ramo de la energía, así como iniciar una carrera investigadora.

**Lugar, fecha y duración:** Facultad de Ciencias de la UAM. Un curso académico + proyecto fin de máster. 60 créditos ECTS. Modalidad presencial. Oferta 30 plazas. Fecha límite de primera solicitud de admisión: 8 de abril. Fecha límite de segundo plazo de solicitud de admisión: 1 de Septiembre.

**Precio:** 2.736 euros para españoles y residentes. 5.079 euros para extracomunitarios no residentes. Precios orientativos.

**Información:** 914 974 110 / 057 (Centro de Estudios de Posgrado).

**Correo e:** [informacion.master.energias@uam.es](mailto:informacion.master.energias@uam.es) **Sitio:** <http://bit.ly/zzSmH4T>

## Universidad de Cádiz

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Organiza:** Escuela Politécnica Superior de Algeciras (UCA)

**Objetivo:** dotar de formación a los alumnos para la realización de actividades profesionales y de investigación relacionadas con las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, especialmente en aquellos sectores con mayor empleabilidad en la comarca, como el industrial y la edificación. Se centra en aspectos como la evaluación de recursos, conocimiento de las tecnologías, normativa aplicable, herramientas de gestión y control de la energía o la evaluación de alternativas, entre otros.

**Información:** coordinado por el doctor Ismael Rodríguez Maestre, ofrece prácticas extracurriculares voluntarias en empresas una vez finalizado el título.



MasterD

**Lugar, fecha y duración:** Campus de Algeciras (Cádiz). El máster se imparte en un único curso académico de manera presencial, de octubre a junio, los martes, miércoles y jueves de 17.00 a 21.15 horas. Consta de 60 créditos (12 créditos corresponden al trabajo de fin de máster) y oferta 30 plazas.  
**Precio:** 800 euros aproximadamente (incluidos todos los gastos).  
**Correo e:** [master.energiasrenovables@uca.es](mailto:master.energiasrenovables@uca.es)  
**Sitio:** <https://iiter.uca.es/mere/>

## Universidad de Córdoba

### • MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS

**Organiza:** UCO  
**Objetivo:** facilitar que el alumnado adquiera conocimientos, habilidades y capacidades necesarios para la integración de las Energías Renovables Distribuidas en las redes eléctricas inteligentes (*Smart Grids*). Existen convenios de colaboración suscritos con instituciones y empresas líderes del sector que permiten completar la formación práctica. Máster oficial. Oferta 25 plazas.  
**Lugar, fecha y duración:** Campus Universitario Rabanales. De octubre de 2022 a junio de 2023, de forma semipresencial. 25 plazas ofertadas.  
**Precio:** en torno a 14 euros por crédito, bonificable hasta el 99%. 60 créditos ECTS.  
**Información:** 957 21 2500 (Instituto de Estudios de Postgrado de la UCO, [www.uco.es/idep](http://www.uco.es/idep)).  
**Correo e:** [erddireccion@uco.es](mailto:erddireccion@uco.es) (director académico del Máster: José M<sup>a</sup> Flores Arias). **Sitio:** <http://bit.ly/2ProPUJ>

## Universidad Carlos III de Madrid

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

**Organiza:** UC3M  
**Objetivo:** formar profesionales para el sector eléctrico y de las energías renovables, atendiendo principalmente los siguientes aspectos: tecnología de las energías renovables, gestión y determinación de la renta-

bilidad de proyectos y empresas de energías renovables, y formación específica centrada en las redes inteligentes.

**Información:** máster dirigido por el doctor Julio Usaola García ([julio.usaola@uc3m.es](mailto:julio.usaola@uc3m.es); 916 249 404).  
**Lugar, fecha y duración:** Campus de Madrid–Puerta de Toledo. El máster comienza en septiembre, será impartido en castellano y de manera presencial. Consta de 60 créditos ECTS distribuidos en dos cuatrimestres consecutivos, con 24 créditos ECTS el primero y 24 créditos el segundo. El trabajo fin de máster, de 12 créditos ECTS, completa los estudios. Se ofertan 40 plazas y la UC3M tendrá en cuenta las solicitudes recibidas hasta el domingo, 31 de mayo de 2023.  
**Precio:** 4.800 euros para el alumnado español y comunitario (80 euros por crédito ECTS). 7.200 para los estudiantes extracomunitarios (120 euros por crédito ECTS). Existen becas propias que cubren hasta el 62% de la matrícula.  
**Información:** +34 916 246 000 (Información Admisión Estudiantes).  
**Correo e:** [puertatoledo@postgrado.uc3m.es](mailto:puertatoledo@postgrado.uc3m.es)  
**Sitio:** <https://www.uc3m.es/master/energias-renovables>

## Universidad Europea de Madrid

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN TRANSICIÓN ENERGÉTICA RENOVABLE

**Organiza:** Universidad Europea de Madrid  
**Objetivo:** preparar al alumnado para el nuevo paradigma basado en energías limpias con un sistema de generación distribuido y un mercado flexible y digitalizado. El Plan de estudios incluye toda la cadena de valor del sector energético: generación, transporte, distribución, comercialización, venta y consumo desde el concepto de eficiencia energética como pilar básico en la transición.  
**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño (Madrid). Presencial. Inicio el 21 de octubre de 2022. Duración de 9 meses. 60 ECTS.  
**Precio:** a consultar.  
**Información:** 91 740 72 72  
**Sitio:** <https://acortar.link/ob3QqK>



## FORMACIÓN 2022

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** Universidad Europea de Madrid

**Objetivo:** diseñar, gestionar y dirigir proyectos de generación eléctrica basados en las energías limpias más actuales, y cubrir las necesidades más innovadoras en generación eléctrica limpia (solar, hidráulica, biomasa y biocombustibles, entre otras). El alumnado podrá obtener dos certificaciones exclusivas de TÜV Rheinland: Gestor de Parques Eólicos y Gestor de Parques Solares. Dirige el programa Rosario Gómez de Merodio Perea.

**Lugar, fecha y duración:** *online*. Inicio el 15 de noviembre de 2022. Doce meses de duración. 60 ECTS.

**Precio:** a consultar

**Información:** 917407272

**Sitio:** <https://acortar.link/2XtMyx>

### Universidad de Jaén

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** UJA

**Objetivo:** capacitar profesionalmente al alumno para especializarse en el análisis, evaluación y aprovechamiento de los recursos renovables, para la evaluación de la viabilidad técnica, ambiental y económica de proyectos energéticos; y para el diseño, ejecución y gestión de sistemas de energías renovables. Así mismo, dota al alumno de conocimientos avanzados sobre el contexto energético actual y su marco regulador, la situación actual de las instalaciones de generación energética y sus implicaciones sobre el medio ambiente. La formación se orienta tanto hacia la capacitación profesional de los participantes como a su integración en los programas de doctorado afines. Formación técnica de alto nivel en tecnologías renovables de producción de energía, con la energía solar fotovoltaica y la biomasa como ejes principales. Coordina este Máster el doctor Julio Terrados Cepeda.

**Lugar, fecha y duración:** Campus Las Lagunillas de Jaén. De octubre de 2022 a mayo de 2023 + Trabajo Fin de Máster.

**Precio:** en torno a 15 euros por crédito. 60 créditos ECTS

**Información:** 953 212 825.

**Correo e:** [jcepeda@ujaen.es](mailto:jcepeda@ujaen.es)

**Sitio:** <http://bit.ly/2QB0gZ7>

### Universidad de La Laguna

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** ULL

**Objetivo:** formar profesionales de las energías renovables que sean capaces de diseñar, programar e implementar los sistemas con tecnologías en estado precomercial o comercial; empresarios conocedores de las tecnologías comerciales o precomerciales asociadas a las energías renovables, capaces de diseñar planes estratégicos para el desarrollo del sector y capaces de impulsar un marco financiero y empresarial adecuado. Y también formar investigadores con perfiles científicos y técnicos capaces de acometer proyectos de I+D+i+d, capaces de elaborar artículos científicos y de desarrollar plenamente su actividad tanto

en el ámbito universitario como en el de la empresa; y formar técnicos capaces de diseñar e implementar los sistemas con tecnologías en estado precomercial o comercial. Máster acreditado por Aneca ([aneca.es](http://aneca.es)) y dirigido por el profesor Ricardo Guerrero Lemus ([rglemus@ull.es](mailto:rglemus@ull.es)).

**Lugar, fecha y duración:** La Laguna (presencial). Dos cursos académicos. 120 créditos ECTS. 20 plazas, máximo. Español e inglés.

**Información:** 900 432 526

**Correo e:** [master.renovables@ull.es](mailto:master.renovables@ull.es)

**Sitio:** <https://www.ull.es/masteres/energias-renovables/>

También hay disponibles para el próximo curso académico tres títulos de experto *online* impartidos en tiempo real y a un 50% con la Universidad de Cabo Verde, enfocados a África y Latinoamérica. Si se completan los tres, el alumnado obtiene un título de máster más prácticas presenciales u *online* durante un cuatrimestre.

### Universidad Miguel Hernández de Elche

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA SOLAR Y RENOVABLES

**Organiza:** UMH

**Objetivo:** adquirir conocimientos de aprovechamiento de recursos energéticos y de optimización de la generación y los consumos eléctricos; ser capaz de evaluar las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas de producción energética; ser capaz de interpretar bases de datos energéticas; de analizar el papel de la energía como factor de producción fundamental en el sistema económico y el funcionamiento de los distintos mercados energéticos; ser capaz de analizar y diseñar sistemas de monitorización y control, de energías renovables en base a las soluciones que hay en el mercado. Dirige el máster el profesor Juan Carlos Ferrer Millan.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela Politécnica Superior de Elche. 90 créditos ECTS. Un curso académico y medio. El máster (semipresencial) se compone de tres semestres consecutivos. Durante el primer curso (semestres 1 y 2) se cursarán los bloques teóricos. El tercer semestre se dedica a realizar prácticas en empresas, asistencia a seminarios, conferencias, visitas a instalaciones de energías renovables y a la realización del Trabajo Fin de Máster.

**Precio:** 3.600 euros, aproximadamente. 40 plazas ofertadas.

**Preinscripción y matrícula:** <http://bit.ly/3d8fXhx>

**Información:** 966 658 489 (Juan Carlos Ferrer Millan)

**Correo e:** [jc.ferrer@umh.es](mailto:jc.ferrer@umh.es)

**Sitio:** <https://mesyr.edu.umh.es/>

### Universidad de Mondragón

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA Y EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA

**Organiza:** Universidad de Mondragón / Mondragon Unibertsitatea

**Objetivo:** formar profesionales altamente cualificados en el estudio y análisis específico de aplicaciones de la electrónica de potencia (gene-

*Sigue en página 42...*

## ■ Tecnología, energía y medio ambiente se unen en la Universidad Pontificia Comillas

Como centro de referencia en temas energéticos, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad Pontificia Comillas (Comillas ICAI) tiene mucho que decir en asuntos como tecnología, transición energética y formación de futuros líderes que aborden el cambio de paradigma energético. Así se forman a los profesionales que desempeñarán labores tecnológicas hoy desconocidas.

En una reciente charla organizada por la Cátedra de Estudios sobre el Hidrógeno de Comillas ICAI, se subrayó que España no solo tiene una ventaja competitiva muy importante por su acceso a energías renovables a bajo coste, sino que, debido a la crisis energética que padecemos, estamos en una posición privilegiada para acelerar la transición energética. En ello la educación superior tiene una enorme importancia en la formación de los líderes del cambio que llevarán a que ese cambio de paradigma energético se convierta en realidad.

Las universidades españolas están tomando conciencia de ello, educando a sus alumnos en la sostenibilidad y convirtiéndose ellas mismas en abanderadas del cambio energético. Es la manera de que *business* y transición ecológica sean dos conceptos unidos en las cabezas de los líderes que se responsabilizarán del futuro cambio de paradigma energético del futuro.

Un ejemplo de ello es la Universidad Pontificia Comillas, a la que pertenece la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Comillas ICAI), que “tiene un reconocido prestigio desde hace años y es una de las mejores escuelas de España”, según comenta Andrés Ramos, director del Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) de Comillas ICAI. Por un lado, está a la cabeza de las universidades sostenibles gracias a las mejoras energéticas y de sostenibilidad que lleva introduciendo desde hace años, como paneles solares, sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica, un huerto ecológico o papel reciclado. No en vano, y según datos del último ranking de Times Higher Education, la universidad jesuita de Madrid es, a nivel mundial, la cuarta en el cumplimiento del ODS 7 (Energía asequible y no contaminante); la quinta en el ODS 13 (Acción por el clima), y la decimoquinta en el ODS 8 (Trabajo Decente y crecimiento económico). Por otro lado, esa importancia por el medio ambiente también permea en los estudios de postgrado que ofrece la universidad, que apuesta decididamente por la transformación digital y profesionales muy cualificados, lo cual lo convierte en un centro de referencia en temas energéticos. “Añadir elementos novedosos relacionados con la digitalización y la investigación en diferentes facetas tecnológicas hace que los postgrados de la Universidad Pontificia Comillas tengan ese elemento diferenciador que tanto necesitan las empresas y que tanto nos demandan”, aseguran desde la universidad.

Másteres como el de Ingeniería para la Movilidad y Sostenibilidad; Transformación Digital de la Industria; Sector Eléctrico o Smart Grids convierten a la Universidad Pontificia Comillas en la punta de lanza de la educación superior en España en temas energéticos y medioambientales. Muchos de nuestros ingenieros desarrollan su vida profesional en las empresas energéticas españolas. Además, se añade el tema de la investigación. “Mientras que en la



universidad pública la investigación está muy ligada a la figura de un catedrático y su pirámide de profesores y doctorandos, en Comillas ICAI los numerosos proyectos de I+D nos han permitido crecer y tener unos investigadores especialistas en temas concretos, lo que nos permite aportar valor a los alumnos de la escuela en las asignaturas que impartimos en grado/máster o en la dirección de trabajos de fin de grado/máster”, concluye Ramos.

Oferta académica:

### • MÁSTER EN INGENIERÍA PARA LA MOVILIDAD Y LA SEGURIDAD

**Objetivo:** adquirir los conocimientos necesarios para proteger a peatones, ciclistas, motociclistas, conductores y otros agentes asociados a la movilidad. Conocer las últimas tendencias en movilidad, micro-movilidad, vehículo autónomo y tecnologías de propulsión. Y aprender a manejar herramientas empleadas en la industria como Ansys Workbench, LsDyna, Madyno, SimCenter, Aimsun Next...

**Sitio:** <https://acortar.link/4Bz2YW>

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN SECTOR ELÉCTRICO

**Objetivo:** conocer los principios microeconómicos que deben guiar la toma de decisiones, y su aplicación a los problemas reales abordados por empresas e instituciones. Aplicar los principios en el desarrollo de las reglas del funcionamiento de las actividades del sector al análisis de las soluciones implantadas en los mercados eléctricos y el desarrollo de la nueva regulación. Y entender cómo las leyes del funcionamiento del sistema eléctrico deben condicionar las soluciones en cada actividad y unidad de negocio eléctrico.

**Sitio:** <https://acortar.link/LnDGk>

### • MASTER'S DEGREE IN SMART GRIDS

**Objetivo:** proporcionar una comprensión detallada de la operación y planificación de las redes bajo este nuevo paradigma, junto con las nuevas oportunidades y modelos de negocio que están surgiendo constantemente. Los estudiantes pasan un semestre tanto en España como en Escocia, y también realizan prácticas en cualquiera de las oficinas internacionales de Iberdrola en España, Escocia, Estados Unidos y Brasil.

**Sitio:** <https://acortar.link/kwejXA>

### • MÁSTER TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA

**Objetivo:** programa dirigido a personas con formación técnica y una experiencia mínima de 2 años trabajando en el sector. El máster incorpora todos los aspectos técnicos, incluyendo prácticas en laboratorio, nuevos modelos de negocio, financiación, legalidad y cuestiones éticas en el proceso de toma de decisiones. Se trata de un programa basado en la metodología ‘learning-by-doing’ y que se imparte de manera bimodal.

**Sitio:** <https://acortar.link/KloMVE>





## ■ Cuatro universidades a una por las energías del mar

Las energías renovables marinas tienen un gran potencial, pero representan un gran desafío tecnológico. Las duras condiciones en alta mar exigen conocimientos específicos avanzados en diversos campos científicos y tecnológicos, y esta industria demanda profesionales específicamente formados. El objetivo del Master in Renewable Energy in the Marine Environment (REM PLUS) es formar especialistas con las competencias necesarias para afrontar este reto tecnológico. Este prestigioso máster es un Máster Conjunto Erasmus Mundus (EMJMD) ofrecido por la Universidad del País Vasco, la Universidad de Strathclyde (Escocia), la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, y la École Centrale de Nantes (Francia), que alcanza este año su quinta edición. Las cuatro universidades asociadas participan conjuntamente en la ejecución y el desarrollo general del máster, y cada centro es responsable de la operación del programa en su propia institución. El máster, cofinanciado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea.

La experiencia de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) se centra en la aerodinámica para aplicaciones marinas, incluida la evaluación de la energía de las olas en alta mar, los equipos eléctricos y electrónicos y los principios de control. La conexión e integración a la red eléctrica es un campo en el que la UPV/EHU tiene una larga experiencia tanto docente como investigadora.

La finalización del máster preparará al estudiante para un papel de liderazgo en varios sectores marinos y de energía renovable. Los alumnos podrán desempeñar trabajos técnicos de alto nivel en empresas de ingeniería, fabricantes de equipos y otras industrias marinas; y también podrán ejercer cargos de investigación en Universidades, Investigación y Desarrollo en polos tecnológicos y otros institutos. Además, este programa



cuenta con una red de centros asociados formada por varias instituciones de investigación y empresas de renombre mundial, lo que supone una gran oportunidad profesional para los estudiantes.

### • MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT (REM PLUS)

**Organiza:** Universidad del País Vasco, la Universidad de Strathclyde (Escocia), la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología, y la École Centrale de Nantes (Francia).

**Objetivo:** dotar al alumno de competencias en evaluación, análisis, simulación, desarrollo y explotación de toda la energía disponible en el medio marino y en el desarrollo de proyectos de plantas de generación de energía marina seguras, eficientes y fiables, incluyendo el diseño de operación y mantenimiento y el estudio de la integración de las plantas del sistema eléctrico.

**Lugar, fecha y duración:** cada estudiante debe realizar el Programa matriculándose en tres de las cuatro universidades asociadas. Duración del curso de dos años (cuatro semestres). 120 créditos ECTS. Inglés. Posibilidad de desarrollar el trabajo de fin de máster en una de las entidades colaboradoras. Becas disponibles.

**Precio:** 8.500€ para estudiantes del país del programa (de los 28 Estados miembros de la UE, Islandia, Liechtenstein, Macedonia, Noruega o Turquía). 15.500€ para estudiantes del país asociado (cualquier otro país).

**Información:** la secretaria del programa es Pilar R. Hornes (34) 94 601 4945 y el coordinador del programa Jesús María Blanco (*info@master-rem.eu*)

**Sitio:** <https://www.master-remplus.eu>

...viene de página 40

ración de energía, renovables, aplicaciones industriales, tracción, etcétera); en el estudio y análisis específico de convertidores electrónicos de potencia (diseño, modelado, control y análisis); y en el estudio y análisis específico de máquinas eléctricas (diseño, modelado, control y análisis). Máster dirigido a alumnos en posesión de títulos universitarios oficiales de la Electricidad, Electrónica Industrial, y Automática y Electrónica (sin complementos) y diferentes títulos de la rama de ingeniería y arquitectura y de la rama de ciencias (con complementos). Coordina este máster el profesor Aritz Milikua Urzelai.

**Idiomas:** español e inglés.

**Lugar, fecha y duración:** Campus Arrasate-Mondragón (Guipúzcoa). Presencial. A partir de septiembre. Dos años. 120 créditos ECTS. Oferta 24 plazas.

**Precio:** 8.778 euros, el primer año. 8.778 euros, el segundo. Posibilidad de realizar prácticas remuneradas desde el primer curso (650€/mes).

**Información:** Bea Guereñu. +34 664 298 704

**Correo e:** [masteruni.ing@mondragon.edu](mailto:masteruni.ing@mondragon.edu)

**Sitio:** <http://bit.ly/3nz3dqL>

## Universidad de Navarra

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES: GENERACIÓN ELÉCTRICA

**Organiza:** Universidad Pública de Navarra (UPNA)

**Objetivo:** el sector de las energías renovables en Navarra es un referente internacional y ha generado una larga trayectoria de colaboración en proyectos de I+D con la Universidad Pública de Navarra. Este máster es fruto de dicha colaboración y está enfocado fundamentalmente hacia los sistemas eólicos y fotovoltaicos. Sus contenidos abarcan el modelado de generadores eólicos, de inducción y síncronos, generadores fotovoltaicos, el diseño y optimización de las etapas de conversión y de sus lazos de control, así como la integración en red de parques eólicos y plantas fotovoltaicas. También se abordan los sistemas de almacenamiento, las redes de comunicación y otras fuentes de generación renovable. Los estudiantes matriculados podrán optar a la realización de su TFM en las instalaciones de importantes empresas internacionales del sector. Se requiere una base en sistemas eléctricos, máquinas eléctricas y electrónica de potencia. Máster dirigido por el doctor Eugenio Gubía Villabona.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Informática y de Telecomunicación. Pamplona. Dos semestres, empezando en septiembre. 72 créditos ECTS.

**Precio:** Aproximadamente 2.000 euros

Información: 948 169 096 / 948 169 668

Correo e: [oficina.informacion@unavarra.es](mailto:oficina.informacion@unavarra.es) y [uge@unavarra.es](mailto:uge@unavarra.es)

Sitio: [www.unavarra.es](http://www.unavarra.es)

## Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

### • MÁSTER EN ARQUITECTURA Y MEDIO AMBIENTE: ESPACIO URBANO, LUZ E INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA ARQUITECTURA

Organiza: UPC School of Professional & Executive Development.

Objetivo: formar técnicos especialistas en sistemas de control ambiental natural en la arquitectura, con conocimiento de las técnicas de iluminación, de climatologías y de acústica utilizables con energías naturales; ofrecer competencias para trabajar en el diseño y la evaluación de edificios y sistemas, en consultas sobre estos temas o en funciones de control administrativo; formar técnicos capaces de escoger los sistemas energéticos más adecuados para casos concretos de edificios y su entorno, de diseñar las características generales de estos sistemas y de integrarlos formal y técnicamente en el concepto global de la obra arquitectónica.

Idioma: castellano. Máster expedido por la UPC.

Dirección académica: doctores arquitectos Carlos Alonso Montolío y Helena Coch Roura.

Lugar, fecha y duración: presencial. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Las clases comienzan el 3 de octubre de 2022. El curso dura ocho meses (clases presenciales) y se entrega un proyecto final de máster, que se entrega en septiembre de 2023. Es la 18ª edición que se convoca. 60 créditos ECTS. 350 horas lectivas.

Precio: 6.400 euros. Hay opciones varias de pago, descuentos (un 15% si la matriculación se materializa antes del 30 de junio), préstamos y ayudas.

Correo e: [info.urbanisme@talent.upc.edu](mailto:info.urbanisme@talent.upc.edu)

Sitio: <https://www.talent.upc.edu/esp/estudis/formacio/curs/209700/arquitectura-ambiente-espacio-urbano-luz-integracion-energias-arquitectura/>

## Universidad Politécnica de Cartagena

### • MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: UPCT

Objetivo: formar a titulados y profesionales del sector que deseen aumentar su especialización y estén interesados en las energías renovables, en concreto, en las energías de mayor aplicación, como la solar, la eólica, la fotovoltaica, la biomasa o la hidráulica, así como otras tecnologías emergentes ligadas a la generación de hidrógeno. Título oficial con el sello de calidad europeo EUR-ACE, que da acceso a doctorado. Coordina este máster la profesora Esther de Jódar, de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de la Universidad Politécnica de Cartagena.



**Maerm**  
MASTER'S DEGREE ON MARINE RENEWABLE ENERGIES HARNESSING

## Máster en Aprovechamiento de las Energías Renovables Marinas

### Quinta Edición

Septiembre 2022 - Junio 2023

Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales

**-Inscripción abierta-**  
<https://maerm.es>

- \* Título propio de la UPM impartido en la E.T.S.I. Navales
- \* Colaboración UNIVERSIDAD-EMPRESA, 48 Profesores:
  - 50% UPM
  - 50% profesionales de 10 empresas líderes en renovables marinas
- \* Desarrollo de un PROYECTO INTEGRAL Ingeniería / Ejecución / O&M / Modelos de negocio
- \* Carácter internacional: bilingüe español e inglés
- \* Alta empleabilidad ( 100% egresados )
- \* Máximo 20 alumnos
- \* Docencia presencial y on-line (L-X-V tarde)
- \* 60 ECTS - 9 meses





## ■ El Instituto de Energía Solar, veteranía y excelencia



**E**spaña prácticamente ha cuadruplicado en tres años la potencia de su parque nacional solar fotovoltaico (FV). A finales de 2018 había en el país 4.464 megavatios (MW) fotovoltaicos instalados, según el operador del sistema eléctrico nacional, Red Eléctrica de España (REE). Pues bien, 36 meses después, a finales 2021, REE registraba ya 15.048 MW. El sector solar está en plena expansión, una vez que las dudas sobre su viabilidad, tanto tecnológica como económica, han quedado definitivamente disipadas. Lo está, además, no solo a escala nacional sino también internacional: la energía solar fotovoltaica ha sido identificada por todos los actores involucrados en los foros energéticos internacionales (el más reciente, en Glasgow el año pasado) como vector fundamental sobre el que debe girar buena parte del peso de la transición ecológica y sostenible en el sector energético. Además, en el contexto actual de crisis energética y precios mayoristas de la electricidad desorbitados (por estar aún asociados, —de forma incomprensible para los consumidores y también para los defensores de la energía solar— a combustibles fósiles, como el gas), las previsiones siguen al alza, tanto las referidas a las grandes instalaciones sobre suelo como las relativas al autoconsumo y las instalaciones domésticas. El sector está que arde. Y va a seguir en plena efervescencia durante los próximos años, según todos los analistas (Fraunhofer, Irena, SolarPower...) A pesar de las dificultades recientes de carácter global (crisis de transporte y comercio, inflación desbocada, guerra en Ucrania), se prevé un crecimiento de nuevo cercano al 30% a lo largo de 2022.

En este contexto, la competencia dentro del sector fotovoltaico va a ser feroz. Y la formación va a ser, sin duda, el elemento diferenciador para conseguir un puesto. Hay empleo y hay estatus. Y de esto sabe el Instituto de Energía Solar (IES) de la Universidad Politécnica de Madrid que convoca un año más el Master of Science in Photovoltaic Solar Energy. Fundado por el profesor Antonio Luque, es el centro de I+D especializado en energía solar fotovoltaica más veterano del mundo junto al Solar Energy Research Institute.

Este centro ha conseguido dos premios Becquerel, equivalente al premio Nobel en fotovoltaica, concretamente los catedráticos Antonio Luque, presidente honorario del Instituto, y Gabriel Sala. Además ha batido varios récords del mundo de rendimiento de células fotovoltaicas, el más reciente

de ellos, un 32,6%, obtenido con células de GaInP/GaAs a la elevadísima concentración de 1.000 soles (en 2008). Pero no solo es I+D jalonada de galardones.

La formación, gracias al Máster oficial, es otra bandera de la excelencia de este centro, una joya formativa que ya ha alumbrado más de un centenar de doctores egresados y a cuya convocatoria acuden todos los años estudiantes de todo el mundo (aproximadamente el 80% del histórico de alumnos son extranjeros).

### • MASTER OF SCIENCE IN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY

**Organiza:** Instituto de Energía Solar (Universidad Politécnica de Madrid)

**Objetivo:** formar científica y técnicamente a expertos en Energía Solar Fotovoltaica desde un enfoque teórico-práctico con un alto grado de contenido experimental. Asimismo, potenciar en los alumnos las habilidades de comunicación, expresión e innovación, imprescindibles para el desarrollo de una labor técnica de calidad.

**Requisitos:** graduado, licenciado superior o ingeniero superior de una titulación científico-técnica.

**Lugar, fecha y duración:** Madrid (presencial). De septiembre de 2022 a julio de 2023 (año académico completo). 60 créditos ECTS. Según el IES, el Máster equivale a unas 1.800 horas de trabajo del estudiante.

**Idiomas:** castellano e inglés (el Máster es bilingüe y se precisa conocer ambos idiomas).

**Precio:** el Máster Universitario en Energía Solar Fotovoltaica (Master of Science in Photovoltaic Solar Energy) es un posgrado promovido por la Universidad Politécnica de Madrid, que es una universidad pública sujeta a las tasas oficiales estipuladas por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Madrid. Al cierre de esta edición, aún no se han determinado las tasas para el curso 2022-2023 (típicamente se publican en agosto) pero las del curso ahora vigente han sido de 45,02 euros por crédito para estudiantes del espacio europeo, lo que supone un total de 2.701,20 euros (más tasas de matrícula) para el Máster completo.

**Información:** (+34) 910 672 063.

**Correo e:** [info@ies.upm.es](mailto:info@ies.upm.es)

**Sitio:** <https://www.ies.upm.es/es/Master/presentacion>

**Lugar, fecha y duración:** Cartagena. De septiembre de 2022 a julio de 2023 (la fecha tope de defensa de los proyectos fin de Máster es el 30 de septiembre de 2023). 60 créditos ECTS. Oferta 30 plazas.

**Precio:** Aproximadamente 2.000 euros

**Información:** 968 338860

**Correo e:** [esther.jodar@upct.es](mailto:esther.jodar@upct.es) ([admission.master@upct.es](mailto:admission.master@upct.es))

**Sitio:** <https://estudios.upct.es/master/2114/inicio>

## Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

### • MÁSTER PROPIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE (ERMA)

**Organiza:** Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

**Objetivo:** formación a profesionales para, entre otros, dar solución a casos reales utilizando el *software* profesional más utilizado en el sector renovable: certificación energética, sistemas fotovoltaicos autónomos, geotermia, centrales minihidráulicas, análisis de ciclo de vida. Para cada una de las energías renovables, se determina el recurso energético, se analizan los componentes y sistemas óptimos según la aplicación y se establece la energía producida, la rentabilidad económica y viabilidad ambiental y legal.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (UPM). Modalidad presencial con apoyo *online*. De octubre de 2022 a septiembre de 2023. 450 horas lectivas. 60 ECTS.

**Precio:** 5.880 euros.

**Información:** Antonio Sánchez. 605 033 270

**Correo e:** [master.erma.etsidi@upm.es](mailto:master.erma.etsidi@upm.es)

**Sitio:** <https://www.erma.etsidi.upm.es>

## ■ Azalea, arquitectura sostenible en Valencia

La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) cuenta desde 2017 con el equipo Azalea, un equipo formado por cuarenta estudiantes procedentes de diferentes grados y másteres como ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería industrial, arquitectura, bellas artes o comunicación audiovisual, pero con un claro compromiso común con el medio ambiente. Azalea UPV nació para competir en el Solar Decathlon 2019, una competición universitaria internacional que busca promover la investigación y el desarrollo de viviendas eficientes y sostenibles, y en la que consiguieron el primer premio del Solar Decathlon en Arquitectura, el segundo premio en Eficiencia Energética y el tercero en Ingeniería y Construcción. Para ello, diseñaron su primer proyecto: la construcción de una barraca, un ejemplo de vivienda sostenible inspirada en la barraca valenciana. La nueva edición del concurso se ha retrasado al 2022 debido a la situación provocada por el Covid-19 y en mayo Azalea UPV viajará a Wuppertal (Alemania) con un nuevo proyecto titulado Escalà, una vivienda sostenible y modulable, pero esta vez centrada en el barrio valenciano del Cabanyal, un barrio histórico lleno de casas tradicionales valencianas que querían ser derribadas pero cuyos vecinos consiguieron proteger.

La competición se divide en varias categorías: la rehabilitación de un edificio existente y su ampliación para crear más espacio habitable; el diseño de un edificio en un solar vacío entre medianeras o la renovación; y la adición de una o más plantas a un edificio existente. La propuesta de Azalea combina un espacio adosado en la medianera norte que sirve de colchón térmico con el objetivo de mantener la representación de la Escalà tradicional y mejorar la iluminación y la ventilación naturales, un elemento multifuncional que aborda diferentes aspectos y necesidades en un espacio reducido. Escalà, por tanto, es una vivienda autosuficiente y sostenible, y a la vez un granito de arena para lograr la reconversión y rehabilitación del barrio.

En concreto, Escalà integra un sistema de recuperación de calor al que Azalea UPV ha llamado 'Caloret System', donde el extremo superior de la casa funcionaría como una cámara de acumulación, gracias a una superficie acristalada que permitirá el paso de la radiación solar. Está diseñado para facilitar la ventilación en verano y la acumulación de calor en invierno. El 'Caloret System' es el mayor exponente de este apartado; un dispositivo desarrollado por el propio equipo cuya función principal es aprovechar la radiación solar diurna para calentar el aire que se utilizará para ventilar la vivienda de forma totalmente pasiva. Es decir, mientras no sea preciso como sistema de calefacción, también actuará como chimenea solar, aprovechando el calor acumulado para extraer el aire de la casa sin necesidad de ventilación activa. Por tanto, la luz solar y las placas solares son una base fundamental en el proyecto; y la innovación, la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, junto con la tradición valenciana, los ejes que lo han vertebrado.

Además de la sostenibilidad y la protección del medio ambiente, el espacio urbano y la remodelación sostenible del entorno construido también cobran importancia en este proyecto. El equipo, en un recorrido del barrio de norte a sur y de este a oeste, clasificó los principales problemas en: pavimentos en mal estado, escalones aislados, cruces sin pasos de cebra o carriles bici sin diferenciar, entre otros. Con todo esto, otro de los puntos del proyecto es convertir el Cabanyal en un barrio "10 minutos"; un distrito en el que todos los servicios esenciales, estén al alcance del peatón a un máximo de 10 minutos andando. En cuanto a la movilidad en transporte, el principal reto al que se han enfrentado es redefinir las calles y trabajar para



mejorar las infraestructuras de transporte público con el fin de reducir el uso del vehículo privado. Actualmente las líneas de autobús y tranvía que llegan al Cabanyal son de largo recorrido y poco frecuentes, lo que dificulta la conexión entre la ciudad y el barrio. Para ello, realizaron un estudio de las distancias a pie y en bicicleta en el barrio, el Metrominuto; un mapa esquemático que muestra la cercanía de los puntos de interés del Cabanyal y también a escala de Valencia.

Un nuevo proyecto y a la vez un doble reto: superar los grandes resultados anteriores, pero con una mayor responsabilidad, ya que es el único representante español que ha sido seleccionado para participar en esta competición. Además, para este trabajo la mayoría de los integrantes del equipo son estudiantes que se enfrentan por primera vez con un proyecto de estas dimensiones, aunque también hay integrantes que ya participaron en el Solar Decathlon 2019 y que con su experiencia ayudan al resto.

### ■ UN EQUIPO 360

La propia construcción de la vivienda está siendo llevada a cabo por el mismo equipo Azalea en la Universidad Politécnica de Valencia. Los últimos meses han estado repletos de tareas tan diversas como fabricar los módulos de madera que compondrán la vivienda y rellenarlos con aislante térmico de algodón reciclado; preparar hormigón, colocar vigas, o instalar forjados. Todo con el objetivo de inaugurar el prototipo en tierras valencianas antes de viajar hasta Alemania, no sin antes desmontar para volver a montar e intentar conseguir tantos o más premios como en Solar Decathlon 2019.

## Universidad Politécnica de Valencia (UPV)

### • MÁSTER OFICIAL EN TECNOLOGÍA ENERGÉTICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Organiza: UPV

Objetivo: dotar de todos los conocimientos necesarios a su alumnado para poder abordar la actividad profesional y las labores de investigación, desarrollo e innovación en el sector energético, de acuerdo con las necesidades de desarrollo sostenible: mejorando la eficiencia y el ahorro, así como limitando el impacto ambiental de los procesos de generación, transporte y utilización de la energía. Dirigido a graduados

en Ingeniería de la Energía o en Tecnologías Industriales, y a ingenieros eléctricos o mecánicos con formación complementaria o experiencia profesional en tecnologías energéticas. El director es el Catedrático de la UPV Alberto Escrivá Castells.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Valencia. Comienza en septiembre. 60 ECTS de docencia, y 30 ECTS de TFM, durante el curso siguiente. Imprescindible nivel B2 de inglés, ya que la mayoría de la docencia se imparte en inglés.

**Precio:** Consultar con el Servicio de Alumnado de la UPV  
**Información:** 963 879 243 (extensión 79243); 963 877 323 (ext.73230).

**Correo e:** [energeti@upvnet.upv.es](mailto:energeti@upvnet.upv.es)

**Sitio:** [www.iie.upv.es](http://www.iie.upv.es)



## FORMACIÓN 2022

### • DIPLOMA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Organiza:** UPV

**Objetivo:** capacitar al alumno para desarrollar cualquier tipo de proyecto y trabajo relacionado con la energía solar fotovoltaica aplicada en la generación de energía eléctrica para usos aislados o conectados a la red de suministro eléctrico. Algunos objetivos específicos son aprender a dimensionar los sistemas solares fotovoltaicos; conocer las tareas de mantenimiento necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos; conocer la reglamentación técnica vigente de aplicación a los sistemas fotovoltaicos. Dirige el curso el profesor Salvador Seguí Chilet. Título propio de la UPV.

**Lugar, fecha y duración:** a distancia (docencia *online* asincrónica). Trescientas horas (300). 30 créditos ECTS. Matrícula abierta todo el año.

**Precio:** 1.500 euros. 1.200 para desempleados, antiguos alumnos (Colectivo UPV), convenios ONG, etc.

**Información:** 963 877 007 (ext 76077).

**Correo e:** [fotovoltaica@upv.es](mailto:fotovoltaica@upv.es)

**Sitio:** <https://www.cursofotovoltaica.com/>

## Universidad del País Vasco (EHU/UPV)

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

**Organiza:** EHU/UPV

**Objetivo:** para graduados y titulados superiores de Planes de Estudio anteriores (Ingeniería Superior) que quieran profundizar en la formación de profesionales e investigadores especializados en la interacción de la generación renovable y la red. Además de la formación orientada al mercado laboral, el máster permite el acceso a la actividad investigadora como paso previo a las enseñanzas de doctorado.

Idioma: castellano e inglés. Este título tiene reconocido el Nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior y se corresponde con el Nivel 7 del Marco Europeo de Cualificaciones. Dirigido por el catedrático Javier Mazón ([javier.mazon@ehu.es](mailto:javier.mazon@ehu.es)).

**Lugar, fecha y duración:** en la Escuela de Ingeniería (Bilbao). Fin del período de preinscripción el 14 de mayo y período de matriculación del 1 de julio al 30 de septiembre. Duración desde octubre a junio, más el proyecto fin de máster (finales de septiembre). Formato presencial en turno de tardes. 60 créditos ECTS.

**Precio:** 2.000 euros, aproximadamente. Plazas ofertadas: 24.

**Correo e:** [javier.mazon@ehu.es](mailto:javier.mazon@ehu.es) (Javier Mazón Sainz-Maza, responsable del máster).

**Teléfono:** 946 013 917 (secretaría) **Sitio:** <http://bit.ly/2Viea08>

### • MÁSTER EN INGENIERÍA ENERGÉTICA SOSTENIBLE

**Organiza:** UPV/EHU

**Objetivo:** formar personal experto en generación y gestión energética con capacidades de participar en la explotación y en el proyecto de construcción de plantas generadoras de energía con la vista puesta tanto en los sistemas actuales como en los sistemas en desarrollo.

Perfil de ingreso: Grado, Licenciatura o Diploma en Ingenierías, Cien-

cias y Arquitectura, preferentemente (en todo caso, conveniente consultar el apartado de requisitos de acceso).

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería de Bilbao (presencial). El curso comienza a finales de septiembre y concluye a finales de mayo. Horario de tarde. 60 créditos ECTS. 25 plazas ofertadas.

**Precio:** aproximadamente 2.000 euros.

**Correo e:** [m.herranz@ehu.es](mailto:m.herranz@ehu.es) (Margarita Herranz Soler, responsable del máster). Secretaría administrativa EIB-Bilbao: [postgrados.eib@ehu.es](mailto:postgrados.eib@ehu.es)

**Sitio:** <http://bit.ly/3vVLAL3>

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES RENOVABLES

**Organiza:** EHU/UPV

**Objetivo:** formar al alumnado en el desarrollo sostenible de nuevas aplicaciones basadas en el aprovechamiento integral de la biomasa para desarrollar materiales, combustibles y otros productos novedosos; contribuir al desarrollo de nuevos procesos de aprovechamiento de la biomasa; o generar profesionales que puedan participar posteriormente en investigaciones relacionadas con el desarrollo sostenible.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa y Escuela de Ingeniería de Bilbao. De septiembre a mayo (60 créditos ECTS por año).

**Precio:** aproximadamente 2.000 euros. 20 plazas ofertadas.

**Correo e:** [jalel.labidi@ehu.es](mailto:jalel.labidi@ehu.es) (Jalel Labidi Bouchrika, responsable del máster).

**Teléfono:** +34 943 015 245 / +34 943 015 590 (Campus de Guipúzcoa).

**Sitio:** <http://bit.ly/2GBODuM>

## Universidad de Zaragoza

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** formar profesionales especializados en: (1) técnicas de evaluación de recursos energéticos renovables y su utilización; (2) aplicación de conocimientos de termotecnia, teoría de circuitos y máquinas eléctricas en instalaciones de energías renovables; (3) evaluación –económica, ambiental y social– de la sostenibilidad de distintos modelos energéticos; (4) Abordar procesos de evaluación técnicoeconómica de estas instalaciones; (5) Tecnología solar: paneles fotovoltaicos y colectores solares; (6) Tecnología eólica: características de un aerogenerador, diseño de parques eólicos. Dimensionamiento básico de instalaciones; (7) Tecnología de los distintos tipos de biomasa: biomasa residual seca, cultivos energéticos, biocarburantes, biomasa residual húmeda. Realización de predimensionamiento y estudios de viabilidad de instalaciones; (8) Sistemas de almacenamiento energético; (9) Mercados energéticos; (10) conceptos de integración de energías renovables y de sistemas híbridos. Dimensionamiento de una instalación integrada por varias fuentes renovables y/o generadores convencionales (gas, diésel); (11) conocimiento de la normativa, tramitación y gestión administrativa de un proyecto con energías renovables.

**Destinatarios:** este máster está dirigido a estudiantes egresados de una titulación universitaria (diplomatura, grado o máster) de Ingeniería o licenciatura de la rama científico-técnica. La Universidad de Zaragoza recomienda que el alumno posea conocimientos básicos de electrotecnia y termotecnia. Y, así mismo, conocimiento suficiente de inglés para ser capaz de leer textos técnicos en este idioma.

## En el podio de las Escuelas de Negocios



La UEMC cuenta con un centro especializado en formación de posgrado empresarial a distancia con cerca de veinte años de experiencia. La Escuela de Negocios ENyD ha formado a más 52.000 alumnos y cada año reciben más de 4.500 alumnos de 40 países diferentes. Además, sus másteres han ocupado las primeras posiciones en diferentes *rankings* de Escuelas de Negocios a nivel nacional e internacional.

La unión con la UEMC se traduce en que al cursar cualquiera de las formaciones ENyD, el alumno obtiene un título de la Universidad Europea Miguel de Cervantes. Fundada en el año 2002, la UEMC es una universidad privada que cuenta actualmente con unos 3.500 estudiantes y que imparte 16 grados oficiales, 6 dobles grados, 5 dobles grados internacionales y 11 másteres oficiales y numerosos títulos propios.

Por su parte, el claustro de profesores es un potencial destacado ya que de los ochenta docentes de la Escuela –tanto profesionales en activo como profesores del ámbito académico–, el 55% son doctores. Entre ellos, Francisco Javier Rey, doctor catedrático y docente de Ingeniería Térmica (con 3 premios nacionales de investigación en instalaciones de climatización, energías renovables y medio ambiente); José Francisco Sanz, doctor acreditado en Ciencias Físicas, experto en energías renovables; o Javier Rey, doctor en Ingeniería Industrial.

Además, las relaciones para potenciar y aplicar todos los conocimientos adquiridos en los masters y cursos son posibles gracias a las más de 4.000 empresas e instituciones que colaboran con la Escuela de Negocios y Dirección. Una escuela que, a su vez, es parte de la Asociación Española de Escuelas de Negocios (AEEN), integrada en la European Union of Private Higher Education.

Entre los reconocimientos obtenidos por la Escuela se encuentra el Certificado de Excelencia Docencia, conseguido este mismo año gracias a las opiniones de los estudiantes de ENyD en el portal formativo Docencia. Este reconocimiento se basa en criterios como atención al alumno, tutorización, servicios extracurriculares, contenidos, profesorado, metodología, relación

calidad/precio, instalaciones/campus virtual y sistemas de evaluación. Otros reconocimientos son, por ejemplo, el Sello de Calidad Cum Laude 2020 otorgado por las opiniones de nuestros alumnos en el portal formativo Emagister; Premio Emilio Castelar 2019; Titanes de la Finanzas 2018; o Premio Tu Master a la Excelencia Educativa 2017. Pero la dimensión internacional también está presente con el título de la Mejor Escuela de Negocios de Habla Hispana que la Hispanic American Association otorgó a ENyD durante el New York Summit 2018.

### • MÁSTER OFICIAL EN ENERGÍAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

**Organiza:** ENyD, la Escuela de Negocios de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC)

**Objetivo:** capacitar al alumno para elegir la tecnología más adecuada en cada caso, teniendo en cuenta la ubicación los recursos, la infraestructura existente y el entorno sociocultural del sitio; planificar y gestionar los recursos energéticos renovables; planificar soluciones basadas en energías renovables que minimicen el impacto ambiental; monitorizar el desarrollo de proyectos; analizar la rentabilidad financiera de la instalación de las tecnologías; y gestionar el uso y la planificación del sistema de gestión de calidad ambiental.

**Requisitos:** para acceder a esta titulación es recomendable tener una titulación universitaria previa en el ámbito de la ingeniería, si bien pueden acceder también al máster perfiles de otras ramas de estudio y aquellos profesionales que actualmente desempeñan funciones o tareas en puestos relacionados con el sector energético.

**Lugar, fecha y duración:** a distancia (formación *online* planificada: videoconferencias en horario de tarde; Madrid, hora local). Desde octubre de 2022 a julio de 2023. Enseñanzas impartidas en castellano. 60 ECTS.

**Precio:** A consultar. Ayudas convocadas al estudio para la convocatoria 2022.

**Información:** (+34) 911 010 336

**Correo e:** [info@escueladenegociosydireccion.com](mailto:info@escueladenegociosydireccion.com)

**Sitio:** <https://acortar.link/9zGC93>

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Aragón (EINA). Tres cuatrimestres, desde septiembre de 2023 a enero de 2024. En el primer cuatrimestre se cursan 30 créditos ECTS en el que se describen las diferentes energías renovables y los conceptos asociados a la eficiencia energética. El segundo cuatrimestre tiene 30 ECTS puede cursarse a través de dos itinerarios: Especialización sistemas térmicos y Especialización en sistemas eléctricos. En el curso 2023-2024 únicamente se ofertará la modalidad presencial. Esta titulación tiene un total de 90 créditos ECTS.

**Precio:** 3.366 € para estudiantes provenientes de la Unión Europea y 6.732 € para el resto de estudiantes.

**Secretaría administrativa:** 876 555 015. [seceina@unizar.es](mailto:seceina@unizar.es)

**Consultas académica s:** M.Paz Comech, coordinadora del máster.

876 555 126. [coordinamueee@unizar.es](mailto:coordinamueee@unizar.es)

**Sitio:** <https://acortar.link/eYkHKO>

## Centro de Investigación Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

### • ESCUELA DE VERANO 2022

**Organiza:** Dynastee-Inive y Ciemat

**Objetivo:** formar a los estudiantes en una metodología de evaluación de datos medidos *in situ*. Muchos de los métodos dinámicos pueden considerarse técnicas que tienden un puente entre la modelización física y la estadística. Se compone de seis conferencias que enseñarán metodologías para evaluar las características de transferencia de calor de las envolventes de los edificios, así como de todo el edificio, utilizando datos de referencia para ejercicios prácticos.

**Lugar, fecha y duración:** Ciesol, Universidad de Almería, del 7 al 14 de septiembre. La fecha límite de presentación es el 15 de junio de 2022.

## ■ Cinco años aprovechando las energías renovables marinas



**T**ras el éxito de las tres primeras ediciones en las que se ha conseguido pleno empleo para todos sus alumnos y con la cuarta edición en su ecuador, pero con todos sus alumnos ya trabajando o realizando prácticas en el sector de las energías renovables marinas para el que se han preparado, el Máster en Aprovechamiento de las Energías Renovables Marinas (MAERM) acaba de lanzar la quinta edición que comenzará en septiembre. Este máster está promovido por la Universidad Politécnica de Madrid y se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de Madrid (ETSIN).

La quinta edición del MAERM se impartirá en inglés mayoritariamente a partir del próximo mes de septiembre de 2022 en la ETSIN, en colaboración con la escuela de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos y la escuela de Ingenieros Industriales de la UPM, y tendrá una duración de nueve meses. La inscripción estará abierta hasta el 15 de septiembre de 2022 y para poder mantener una atención personalizada se limita el número de alumnos a 20.

El contenido de los cursos ha sido cuidadosamente diseñado y validado, después de una evaluación completa de las necesidades de formación realizada en las principales empresas que trabajan en el aprovechamiento de energías renovables marinas, una industria que exige ingenieros con formación específica y multidisciplinar.

El máster está diseñado para que pueda ser compatibilizado con la actividad profesional, por lo que se impartirá lunes, miércoles y viernes por la tarde. Aunque se requiere por lo menos un 50% de presencialidad, todas las clases se transmiten on-line y son grabadas.

Los 48 profesores del Máster son profesionales de alto nivel, docentes e investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid y expertos y directivos de algunas de las empresas más relevantes en la actualidad en el sector de las energías renovables marinas.

Entre las empresas que ofrecen prácticas y que han contratado a nuestros egresados de las ediciones anteriores y de la actual se encuentran:

Iberdrola, Naturgy, Tyspa, Siemens Energy, EDP Renovables, Sener, IDOM, Navantia, Bluenewables, Boslan, Gazelle, X1 Wind, Enerocean, MTU, Altermia, Velto Renovables, etc.

### • MÁSTER EN APROVECHAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS

**Organiza:** Universidad Politécnica de Madrid

**Objetivo:** proporcionar al alumnado una amplia formación académica especializada y completa en las materias necesarias que demandan el diseño, desarrollo del proyecto, construcción, operación y mantenimiento de una planta de energía renovable *offshore*. Está dirigido tanto a los ingenieros con experiencia profesional como a recién titulados que buscan una formación específica y especializada para entrar en una creciente y prometedora industria de las energías renovables.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales (Madrid) y duración de 9 meses. Horario lunes, miércoles y viernes por la tarde. Presencial con sesiones grabadas. Inscripción abierta hasta el 15 de septiembre de 2022. Primera preselección de candidatos con las solicitudes recibidas antes del 15 de julio de 2022. Oferta 20 plazas. 60 créditos ECTS. Trabajo fin de máster de 14 ECTS.

**Precio:** a los candidatos preseleccionados se les solicitará un pago de 900€ en concepto de reserva de plaza. Las tasas académicas del Máster ascienden a 9.000 €, que se pagarán en tres plazos: 900 € en la preinscripción (reserva de plaza); 3.600 € en la matrícula; y 4.500 € en marzo.

**Información:** +34 910676108

**Correo e:** [master.maerm.navales@upm.es](mailto:master.maerm.navales@upm.es) y [joseluis.moran@upm.es](mailto:joseluis.moran@upm.es)

**Sitio:** <https://maerm.es/>

**Precio:** 500 euros. Incluye apuntes de las conferencias y los documentos pertinentes, almuerzos y cafés durante el periodo de conferencias, y evento social y cena durante el descanso del fin de semana.

**Información:** 91 346 60 00 (Madrid); 950 38 78 00 / 950 38 79 00 (Almería)

**Correo e:** [mjose.jimenez@psa.es](mailto:mjose.jimenez@psa.es)

**Sitio:** <https://dynastee.info/summer-school-2022-in-almeria-spain-7-14-september-2022/>

## Escuela de Organización Industrial (EOI)

### • MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MERCADO ENERGÉTICO

**Organiza:** Escuela de Organización Industrial

**Objetivo:** entender el contexto energético global. Identificarás los principales parámetros que definen los mercados existentes y emergentes en el sector de las energías renovables; o adquirir un conocimiento en profundidad de las tecnologías renovables, campos de aplicación, madurez tecnológica, fiabilidad, costes de instalación y de operación y

mantenimiento y retos para su integración en el sistema.

**Lugar, fecha y duración:** Madrid o Sevilla. Inicio el 2 de septiembre. Duración 10 meses. 600 horas más proyecto. Presencial a tiempo completo.

**Precio:** 15.500 € (descuentos hasta el 40%)

**Información:** +34 91 349 56 00

**Sitio:** <https://acortar.link/TwhP8D>

### • MASTER EXECUTIVE EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MERCADO ENERGÉTICO

**Organiza:** Escuela de Organización Industrial

**Objetivo:** formar a estos profesionales capaces de liderar el reto del cambio de modelo energético a nivel global. Profesionales con al menos tres años de experiencia, preferiblemente titulados en carreras de ciencias e ingenierías, que quieran comenzar su carrera profesional en el ámbito de las energías renovables y eficiencia energética.

**Lugar, fecha y duración:** *online*. Inicio el 18 de octubre. 12 meses. 450 horas más proyecto.

**Precio:** 10.200 € (descuentos hasta el 40%)

**Información:** +34 91 349 56 00

**Sitio:** <https://acortar.link/zE8kxQ>



## Instituto de Formación Continua-IL3 de la UB

### • MÁSTER EN GESTIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** Institut de Formació Contínua-IL3 de la Universitat de Barcelona (UB)

**Objetivo:** planificar, gestionar y evaluar la viabilidad técnica y económica de las instalaciones, impulsando las energías limpias, renovables y endógenas y mejorando la eficiencia energética, superando las barreras técnicas, legales y administrativas que forman parte del día a día profesional. Introducción en la tecnología del hidrógeno con una masterclass impartida por un experto del sector energético.

**Lugar, fecha y duración:** *online*. Desde el 3 de noviembre de 2022 hasta el 18 de octubre de 2023. 60 créditos ECTS. 750 horas para poder realizar el cálculo de la bonificación a empresas.

**Precio:** 5.100 euros (el importe incluye tasas administrativas de la Universitat de Barcelona).

**Información:** WhatsApp 630 25 42 67

**Teléfono:** +34 915 592 786

**Correo e:** [admision@il3.ub.edu](mailto:admision@il3.ub.edu)

**Sitio:** <http://bit.ly/zt8ljRs>

## Instituto Tecnológico de la Energía / CEU Universidad Cardenal Herrera

### • MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES ENERGÉTICAS

**Organiza:** Instituto Tecnológico de la Energía/CEU Universidad Cardenal Herrera

**Objetivo:** formar a profesionales para que sean capaces de definir, ges-

tionar y dirigir proyectos en el campo de las energías renovables y la eficiencia energética, así como dar respuesta a las nuevas necesidades que demandan las comunidades energéticas y las empresas del sector energético. Está dirigido a ingenieros, arquitectos y profesionales con experiencia acreditada en la materia. Las materias objeto de estudio principales son biomasa, fotovoltaica, solar térmica de media y alta temperatura, energía solar térmica de baja temperatura, eólica, eficiencia y auditorías energéticas. Además hay materiales complementarios, prácticas y Trabajo Fin de Máster. Tiene reconocimiento académico en cualquier punto de la Unión Europea.

**Lugar, fecha y duración:** Instituto Tecnológico de la Energía (Paterna, Valencia). A partir de septiembre de 2022. Viernes de 16.00 a 21.00 horas y sábados de 09.00 a 14.00 horas. 60 créditos ECTS. Décima quinta edición.

**Precio:** 5.500 euros (hay descuentos por motivos varios: pago al contado, situación de desempleo, empresas asociadas a ITE, etcétera).

**Contacto (teléfono, dirección postal, correo electrónico, etcétera):**

[master.ite.es/contacto](mailto:master.ite.es/contacto)

**Sitio:** [master.ite.es](http://master.ite.es)

## IMF SMART EDUCATION / Universidad de Nebrija

*La escuela de negocios IMF Smart Education cuenta con más de 20 años de experiencia y más de 900 programas formativos propios en formato online o presencial. Está presente en 109 países distintos con sedes ubicadas en España (Madrid y Málaga), Portugal (Lisboa), Colombia (Bogotá DC), Ecuador (Quito) y Bolivia (La Paz).*

### • MÁSTER ONLINE EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Objetivo:** conocer el entorno actual de las energías renovables y adquirir las destrezas, conocimientos y técnicas necesarios para su desarrollo e implantación en diversos ámbitos (administración, empresa e industria). El alumnado aprenderá a dar una visión general de la principal legislación española en materia de energías renovables; describir y analizar diferentes formas de energía renovable (geotérmica, mareomotriz, hidrógeno y pilas de combustible); conocer los diferentes tipos de biomasa; conocer las características básicas de la energía solar térmica y el sector fotovoltaico; conocer el funcionamiento de la economía del mercado, los factores determinantes para el desarrollo económico, las características de un emprendedor y cómo potenciarlos, las técnicas de venta y negociación, el Plan de Negocio y las partes que lo constituyen; tener clara la metodología seguida en la valoración de cualquier tipo de proyectos.

**Titulación que se obtiene:** Doble Titulación de Máster por IMF Smart Education y la Universidad Nebrija

**Lugar, fecha y duración:** a distancia (*online*), flexible, 60 ECTS.

**Precio:** aproximadamente 2.800 euros.

**Requisitos:** titulación universitaria o experiencia profesional equivalente.

**Información:** <http://bit.ly/3aQPqE4>

*Sigue en página 52...*



E N T R E V I S T A

# Iñaki Muñiz

Socio gerente de Ready to Build Renewables (R2BR)

*“Las empresas alemanas siguen pensando más a largo plazo que las españolas”*

En cualquier evento de renovables se le ve a distancia. Por su altura. Es sin duda uno de los techos del sector. Y se le ve desde lejos, porque su andadura en la fotovoltaica data de 2001. Ingeniero Industrial Eléctrico por la Universidad del País Vasco, acumula experiencia en gestión de proyectos (Flabeg), gestión de ventas (Scheuten Solar), gerencia (SMA Ibérica) y desarrollo de negocio internacional fotovoltaico (GES). En 2018 fundó con otros profesionales Ready to Build Renewables (R2BR) para ofrecer servicios de desarrollo de negocio y consultoría *senior* a empresas en el segmento *Utility Scale*. Una experiencia que, sin duda, puede aportar respuestas a muchos de los que se plantean hoy lanzarse a la piscina de las renovables.

Luis Merino

■ **¿Cómo llegaste al sector de las renovables? ¿Fue algo vocacional, algo buscado o pura casualidad?**

■ Antes de entrar en el sector renovable, trabajé dos años en la industria del automóvil en la fábrica de Mercedes Benz en Vitoria, donde se fabrica la furgoneta Vito. Aunque allí hice muy buenos amigos y conocí a la que hoy es mi mujer, trabajar en una empresa tan grande no me gustó mucho. Además, por aquel entonces ya me atraía el sector de las energías renovables y empecé a hacer cursos formativos sobre este tema. En el año 2000 me marché a Colonia (Alemania), donde vivía mi novia, y allí me puse a buscar oportunidades como ingeniero en empresas del sector renovable, que es donde quería trabajar. Fue en Intersolar –cuando todavía se celebraba en Friburgo y no en Munich – donde en un stand me dieron el contacto de Oussama Chehab, un referente internacional en el sector FV, que me abrió las puertas de Flabeg.

■ **¿Elegiste algún tipo de formación con este propósito?**

■ Estudiar Ingeniería Eléctrica te vincula intelectualmente al mundo de la energía, sobre todo al de la generación y las redes eléctricas. Mientras trabajaba en Mercedes hice un curso de energía eólica y solar en una academia, que me sirvió para refrescar conceptos, pero lo realmente determinante fue el interés intenso que me despertaba todo lo relacionado con lo que entonces identificaba como generación limpia y no contaminante.

■ **¿Cómo fueron los inicios?**

■ Muy ilusionantes. Sólo por trabajar en el ámbito de las energías renovables en aquella época se tenía la percepción de ser un pionero y eso es un sentimiento muy bonito para cualquier persona joven. Al estar en una fase incipiente de un sector, la innovación tenía muchísimo peso, aunque la solidez financiera de este dejaba mucho que desear y muchas empresas entraron en concurso de acreedores, como fue el caso de Flabeg. La palabra bancabilidad la escuché por primera vez en el 2006, estando ya en España. ¡Que bien vivíamos sin conocer la palabra en cuestión!

■ **¿Qué tipo de actividad has desempeñado en las distintas empresas en las que has trabajado?**

■ En Flabeg empecé como ingeniero de proyectos. La empresa, además de módulos FV estándar, fabricaba paneles de doble vidrio a medida para integración arquitectónica y el proceso de fabricación de estos módulos era manufacturero y vinculado a proyectos. De la gestión de proyectos pasé a las ventas y Scheuten Solar, la empresa que compró Flabeg, me propuso crear la filial en España. Inicié este proceso, pero finalmente no acabamos de ponernos de acuerdo con mi contrato. Fue justo en este momento cuando se cruzó SMA en mi camino y aquello fue un amor a primera vista. En SMA Ibérica fui gerente hasta 2015 y de ahí salté al desarrollo internacional del negocio fotovoltaico en GES.

■ **¿Te ha gustado alguna de estas experiencias especialmente? ¿Alguna te ha resultado dura?**

■ La etapa más dura para mí fue en GES. Al poco de entrar viví mi segundo proceso concursal y luego un proceso de adquisición que fue de todo menos amable. La fase de SMA Ibérica ha sido la más dulce; la posibilidad de crear desde cero un equipo de personas muy capaz del que me sentía muy orgulloso y disponer del solvente respaldo de la tecnología de SMA fue algo apasionante desde el principio. Hasta que el objetivo de reducir costes y personal se impusieron al desarrollo del modelo de negocio y la tecnología, es decir al fuerte espíritu de innovación que había marcado la empresa desde el principio. Figúrate que el lema de SMA fue durante muchos años el de Che Guevara: “Seamos realistas, intentemos lo imposible”. Y muchos nos lo creíamos.

■ **En tu larga experiencia, ¿te has encontrado con niveles de exigencia difíciles de cumplir? ¿Cómo se gestiona esto?**

■ La exigencia en la vida laboral siempre está ahí, la propia o la de la empresa o del cliente para el que trabajas. Y si estás en el mundo de las ventas y el desarrollo de negocio siempre hay un año o varios

que los objetivos no se cumplen. ¿Que como se gestiona eso? Ahora llaman resiliencia, eso que nuestros padres llamaban aguante. En cualquier caso, ante contextos que te sobrepasan, saber perder deportivamente y aceptar que hay situaciones sobre las que no puedes influir ni cambiar es clave.

■ **Cuando empezaste a trabajar probablemente no tenías familia. ¿Cómo se llevan las necesidades de movilidad, de cambiar de ciudad cuando se tienen hijos?**

■ Cuando tienes hijos –mi mujer y yo tenemos dos chicos–, escuchas ese tópico, que a mí nunca me ha gustado, de que los hijos te cambian la vida. Y efectivamente así es. En nuestro caso nuestros hijos nos han anclado a mi mujer y a mí a Barcelona y en eso he de decir que tengo el síndrome de Messi en cuanto al vínculo a una ciudad, que es un síndrome que no padecía cuando no tenía hijos. Entre los 25 y los 35 años viví en seis ciudades de tres países distintos, pero hoy me cuesta imaginarme vivir en otra ciudad lejos de Barcelona.

■ **Y en esos otros países, ¿qué te ha llamado la atención de su forma de trabajar, del planteamiento que hacen del trabajo, la empresa...?**

■ Hace 20 años cuando empecé a trabajar en el sector, evidentemente las diferencias entre países eran mucho más grandes en la metodología de trabajo, pero la globalización ha hecho que los procedimientos y los métodos de gestión se diferencien más por la cultura de la compañía, que por el país al que pertenece la empresa. Sí que es verdad, que una vez puestos a generalizar, la mentalidad sigue siendo muy diferente entre países, incluso dentro del entorno europeo, que es el que mejor conozco yo. Por poner un ejemplo, en general las empresas alemanas siguen pensando más a largo plazo que las españolas y cuando contratan a un académico recién salido de la universidad o a un profesional recién salido de la FP, están pensando en cómo ofrecerle un entorno y unas perspectivas que lo retengan al menos los próximos cinco años. En España, por el contrario, se habla mucho de la retención del talento, pero salvo honradas excepciones lo practicamos poco.

■ **¿Y cómo es trabajar aquí en el sector de las renovables? ¿Qué puede esperar alguien que está formándose y deseando trabajar en este sector?**



*«En España se habla mucho de la retención del talento, pero salvo honradas excepciones lo practicamos poco»*

■ En España el mercado renovable es muy maduro y la competencia entre los actores es intensa. La empresa española del sector, dentro de los mercados que considera su hábitat natural (Iberia, Italia, Reino Unido, Latinoamérica y Oriente Próximo), tiene un perfil de riesgo más alto y maneja la incertidumbre mejor que sus homólogos europeos, lo cual en un mercado tan volátil como el de la energía es una ventaja competitiva. Alguien que se está formando y que desea trabajar en este sector debe saber moverse en esa volatilidad. Dado que estamos en la era del dato y posiblemente esa persona sea un nativo digital, debe manejar herramientas de diseño, simulación y análisis de datos que le ayuden a la empresa a tomar decisiones en un entorno cada vez más complejo.

■ **¿Qué haces ahora en Ready to Build?**

■ Por la variedad de los clientes que ha tenido Ready to Build, yo lo llamo consultoría artesanal con fundamentos técnicos en el desarrollo de negocio y de proyectos renovables. En este sentido, la experiencia te permite poder ofrecer una transversalidad que las empresas que quieren hacer cosas nuevas, ya sea a nivel de producto o de negocio, valoran mucho. ■



## ■ Pirámide, formación profesional pública

**E**l Centro Público Integrado de Formación Profesional Pirámide está localizado en la ciudad de Huesca. En el centro se oferta un amplio abanico de grados medios y superiores de formación profesional entre los que destacan el grado en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, el de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, el de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y Fluidos, el de Mecatrónica Industrial o el grado de Energías Renovables entre otros.

La formación en Energías Renovables se imparte en el centro desde el curso 2012-2013. Desde entonces ya son más de 150 los alumnos los que han obtenido la graduación de Técnico Superior en Energías Renovables y que desarrollan sus carreras profesionales en el sector, en muchos casos en compañías de gran relevancia en el ámbito de las Energías Renovables. El centro cuenta con una residencia de estudiantes que facilita en gran medida la estancia al alumnado durante el curso, ya que más del 50% de los alumnos del ciclo procede de otras provincias.

La formación que se imparte tiene un carácter troncal en cuanto a los conocimientos que el alumnado adquiere a lo largo del ciclo formativo, otorgando una gran relevancia a los contenidos prácticos a desarrollar en cada uno de los módulos, con el objetivo de cualificar a los estudiantes para el desempeño de las tareas asociadas a la profesión desde un punto de vista práctico y lo más cercano a la realidad de las empresas. En este sentido, a la conclusión del ciclo, el alumnado es capaz de gestionar la puesta en servicio, operar y mantener parques eólicos, así como organizar y realizar las labores de montaje, operación y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas. Por otro lado, el alumnado también está capacitado para trabajar en operaciones de montaje, supervisión y mantenimiento de subestaciones eléctricas asociadas a parques de energías renovables.

El CPIFP Pirámide cuenta con una gran extensión donde se disponen diferentes áreas con paneles fotovoltaicos además de un amplio laboratorio de prácticas donde se localizan los sistemas de regulación y gestión de energía (reguladores, inversores, baterías, etc). Así mismo, se cuenta con subsistemas asociados al ámbito de la producción eólica y de telecontrol de sistemas, donde los alumnos desarrollan diversos proyectos a lo largo de su formación académica. Cabe indicar que desde el centro se facilita al alumnado la posibilidad de realizar la formación y la correspondiente certificación en GWO a la conclusión del ciclo formativo, un requisito fundamental para el trabajo en parques eólicos.

### ■ Vocación de colaboración con las empresas

El CPIFP Pirámide tiene una amplia trayectoria en la colaboración con el ámbito empresarial, constituyendo uno de los objetivos principales del centro. La alta demanda de profesionales por parte de las empresas del sector de las Energías Renovables, así como la calidad recibida en la formación del alumnado, hacen que éstos sean altamente solicitados para la incorporación a diferentes compañías del entorno, incluso son muchas las empresas de otras comunidades autónomas que manifiestan el interés en



la contratación de los egresados en el grado de Energías Renovables.

Como muestra del compromiso del centro con el ámbito empresarial y de las importantes sinergias entre ambos, se celebra el próximo 11 de mayo de 2022, en las instalaciones del CPIFP Pirámide, la II Feria de Empleo de la Formación Profesional, en la cual más de 45 compañías de diferentes ámbitos de actividad estarán presentes para darse a conocer entre los futuros profesionales que en poco tiempo formarán parte del mercado de trabajo. Entre estas empresas, un porcentaje relevante pertenecen al ámbito de las Energías Renovables, que buscan a estudiantes en los últimos cursos para incorporarlos a los múltiples proyectos que en la actualidad están desarrollando.

- GRADO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICOS
- GRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
- GRADO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y FLUIDOS
- GRADO DE MECATRÓNICA INDUSTRIAL
- GRADO DE ENERGÍAS RENOVABLES

**Requisitos de acceso:** Titulación mínima ESO o equivalente (Orden EDU/1603/2009) y tener superada la prueba de acceso de ciclo inicial.

**Lugar, fecha y duración:** Huesca. Turnos presencial, a distancia o dual.

**Información:** 974 21 01 02; [administracion.academica@fppiramide.com](mailto:administracion.academica@fppiramide.com); [administracion.economica@fppiramide.com](mailto:administracion.economica@fppiramide.com)

**Sitio:** <https://www.cpijpgpiramide.com/>

...viene de página 49

## SEAS Estudios Superiores Abiertos

### • MÁSTER EN DISEÑO Y REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO

**Objetivo:** adquirir las competencias de base de diseño pasivo de edificios, que permitirán al alumnado especializarse en el mercado de la eficiencia energética, la planificación y diseño de edificios de consumo de energías casi nula (EECN) o casas pasivas. Aprender métodos detallados de análisis climático para establecer las estrategias básicas de diseño pasivo, tanto para condiciones invernales como estivales para diseñar edificios de bajo consumo energético.

**Lugar, fecha y duración:** online. 1500 horas. 60 ECTS.

**Información:** 976700660

**Sitio:** <https://acortar.link/qclf8X>

### • CURSO DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DE AEROGENERADORES

**Objetivo:** conocer a fondo los aerogeneradores terrestres (*onshore*) y marinos (*offshore*) y la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo para la detección de los modos de fallo, tanto estructurales como de componentes.

**Lugar, fecha y duración:** online. 150 horas. 6 ECTS.

**Información:** 976700660

**Sitio:** <https://acortar.link/Eqohn7>

**Además:** SEAS Estudios Superiores Abiertos cuenta con una amplia oferta formativa de másteres, doble máster, diplomas de especialización, títulos de experto universitario y cursos sobre energías renovables, movilidad sostenible y edificación sostenible disponible en: <https://www.seas.es/areas/energias-renovables#energias-renovables>

## MasterD, referencia en la formación

Con más de 25 años de trayectoria, MasterD se ha posicionado ya como referencia en el sector de la formación. Desde su fundación en 1994 ha logrado contar con 31 centros en España y Portugal en los que se imparte y combina una formación online y presencial a través de un modelo en dos niveles: el conocimiento y las habilidades. Además, cuenta con un método propio de preparación de P8.10 basado en una metodología flexible pero exigente y, por otra parte, a su extraordinario equipo de profesionales con el que forman al alumnado para acceder al mercado laboral con garantías de éxito. MasterD es el mayor proveedor privado de cursos, tecnología y servicios educativos de toda Europa y especialistas en formación para trabajar tanto en el sector público como en el privado. Su modelo docente y su sistema de Formación Abierta ha permitido que más de 60.000 alumnos al año hayan alcanzado sus objetivos y mejorado su futuro profesional.

Más de 300 cursos de oferta formativa; más de 15.000 metros cuadrados de instalaciones; más de 800 profesionales y colaboradores; y más de 650 trabajadores en su plantilla. Además, MasterD es el primer grupo educativo que cuenta con una televisión en abierto con emisión las 24 horas a través de la cual ofrecen a toda la sociedad un servicio gratuito de contenidos educativos tanto en directo como a la carta. Una de las peculiaridades destacadas es el Instituto Tecnológico (ITMD), espacio propio de MasterD donde los alumnos del Máster en Eficiencia Energética y Energías Renovables entrenan las habilidades necesarias para afianzar los conocimientos adquiridos y estar listos para desempeñar un puesto de trabajo.

El Grupo Educativo cuenta también con los estándares de calidad y medioambientales internacionales exigidos por AENOR, razón por la que les han concedido los certificados de calidad ISO 9001, ISO 27001 IQNET, ISO14001 y el Sello de Excelencia Europea EFQM: 500+. Además Bureau Veritas certifica a MasterD como empresa saludable. También cuentan con el Premio a la Excelencia Empresarial en Aragón 2019 y el Sello de oro Aragón empresa otorgado en el mismo año.

### • MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Objetivo:** adquirir en profundidad los conocimientos relacionados con las principales energías renovables: solar, eólica, biomasa, e hidráulica; así como los procesos de automatización de estos mismos sistemas. Esta formación teórica está complementada con clases online en directo por parte de los docentes y con clases presenciales, talleres y seminarios con expertos del sector con las que poner en práctica lo aprendido, así como ganar habilidades y competencias imprescindibles para el futuro laboral. Además, el módulo de Orientación Laboral



de MasterD otorga conceptos básicos de emprendimiento con los que emprender y crear tu propia empresa.

**Lugar, fecha y duración:** modalidad *online* o semipresencial con el servicio de un centro docente. Total de 1.500 horas y 60 créditos ECTS. Como requisito de acceso, el alumno tiene que estar en posesión de una titulación universitaria o experiencia profesional en el ámbito de las energías renovables.

**Precio:** a consultar.

**Sitio:** <https://www.masterd.es/master-energias-renovables>

### • CURSO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

**Objetivo:** dotar al alumnado de todo el conocimiento relacionado con el montaje y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas, para entender cómo funcionan, identificar sus componentes fundamentales, conocer todos los pasos para realizar este tipo de instalación, así como las normativas por las que se rige. Al finalizar, se pueden realizar prácticas y entrar a formar parte de la bolsa de empleo del grupo para lograr un empleo en el sector de las energías renovables.

**Lugar, fecha y duración:** *online* o semipresencial. La duración del curso es de 375 horas y los alumnos disponen de un máximo de 12 meses a partir de la fecha de matriculación para completar el curso. Este curso puede ser realizado sin tener ningún requisito previo o experiencia en el sector.

**Precio:** a consultar

**Información:** 900 304 030

**Correo e:** [atencionalcliente@masterd.es](mailto:atencionalcliente@masterd.es)

**Sitio:** [masterd.es/curso-fotovoltaica](https://masterd.es/curso-fotovoltaica)

## Structuralia

*Especializada en ingeniería, infraestructuras, energía, edificación, transformación digital y nuevas tecnologías, Structuralia es una escuela de formación de posgrado nacida en 2001. Actualmente Structuralia forma a miles de alumnos al año situados hasta en 52 países y cuenta con oficinas en España, Colombia, México, Perú, Chile, Puerto Rico y Centroamérica.*

### • MÁSTER EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES

**Objetivo:** conocer el funcionamiento de las energías renovables para poder implantarlas en diferentes ámbitos; conocer técnicas de eficiencia energética y diferentes certificaciones existentes. Titulación propia de la Universidad Isabel I.

**Dirigido a:** ingenieros y arquitectos, técnicos, mandos directivos o intermedios.

**Fecha, modalidad y duración:** modalidad 100% *Online*. Convocatorias abiertas durante todo el año. 60 créditos ECTS.

**Precio:** 4.490 euros. Disponibilidad de programa de becas.

**Información:** <https://bit.ly/3Eo5sWi> ■





## La nueva FP

**¿E**l objeto? Un sistema único e integrado de formación profesional. ¿La finalidad? Regular un régimen de formación y acompañamiento profesionales que, sirviendo al fortalecimiento, la competitividad y la sostenibilidad de la economía española, sea capaz de responder con flexibilidad a los intereses, las expectativas y las aspiraciones de cualificación profesional de las personas a lo largo de su vida y a las competencias demandadas por las nuevas necesidades productivas y sectoriales tanto para el aumento de la productividad como para la generación de empleo.

Es la nueva Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de Ordenación e Integración de la Formación Profesional aprobada de manera definitiva el 23 de marzo de 2022 en el Senado y publicada el 1 de abril de 2022 en el Boletín Oficial del Estado. Una ley orgánica con poco más de un mes de vida que sustituye a la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional (Ley de las Cualificaciones), vigente hasta su derogación desde hace 20 años.



### CIERD, la FP también a distancia

El Centro integrado de enseñanzas regladas a distancia (Cierd) es el único centro docente público de todo el territorio nacional que imparte Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria completamente a distancia. En cuanto a Formación Profesional, el centro cuenta con una amplia oferta en ciclos formativos de grado medio (ej. instalaciones eléctricas y automáticas) y de grado superior (ej. eficiencia energética y energía solar térmica). Además, la gestión del curso se realiza a través de una plataforma educativa donde se ofrecen todos los materiales didácticos necesarios y se llevan a cabo las comunicaciones. En el caso de las tutorías se realizan a través del Centro Virtual de Educación. El sistema de evaluación es continua y se basa en actividades de envío periódico a los profesores; exámenes presenciales; y controles directos por el profesorado el CIDEAD. Los exámenes se pueden realizar en las Embajadas de España y en aquellos Consulados Generales de España y centros de la red educativa española en el exterior (si el alumno está en el extranjero), o en la sede del Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia (Cidead) en Madrid o en diversos centros en distintas Comunidades Autónomas.

**Más información:**

→ +34 91 506 55 57 → +34 91 506 57 14 → [cidead@educacion.gob.es](mailto:cidead@educacion.gob.es)

### Algunos de los retos son:

1. Adecuar los niveles de cualificación de la población activa a las necesidades de los sectores productivos. Por ejemplo, en el nivel medio de cualificación, pasar del 25% de 2021 al 50% en 2025.
2. Aumentar el porcentaje de jóvenes que eligen Formación Profesional ya que la tasa de matrícula en Formación Profesional en España (12%) es sensiblemente inferior a la de los países de la OCDE (29%) y de la propia UE (25%).
3. Aumentar el número de horas de formación que realizan los trabajadores y personas en búsqueda de empleo para equipararnos con los países más avanzados. Empresas líderes en el mundo (80-85h); Alemania (50h); España (17h).

### FP Energía y Agua

Dentro del ciclo formativo Energía y Agua hay dos titulaciones de grado superior relacionadas con las energías renovables. Una titulación de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica basada en adquirir conocimientos para configurar y evaluar la eficiencia de instalaciones de energía y agua en edificios, apoyando técnicamente el proceso de calificación y certificación energética de edificios. Y otra titulación de Técnico Superior en Energías Renovables con la que gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas, entre otros. Ambos estudios tienen una duración de 2000 horas.

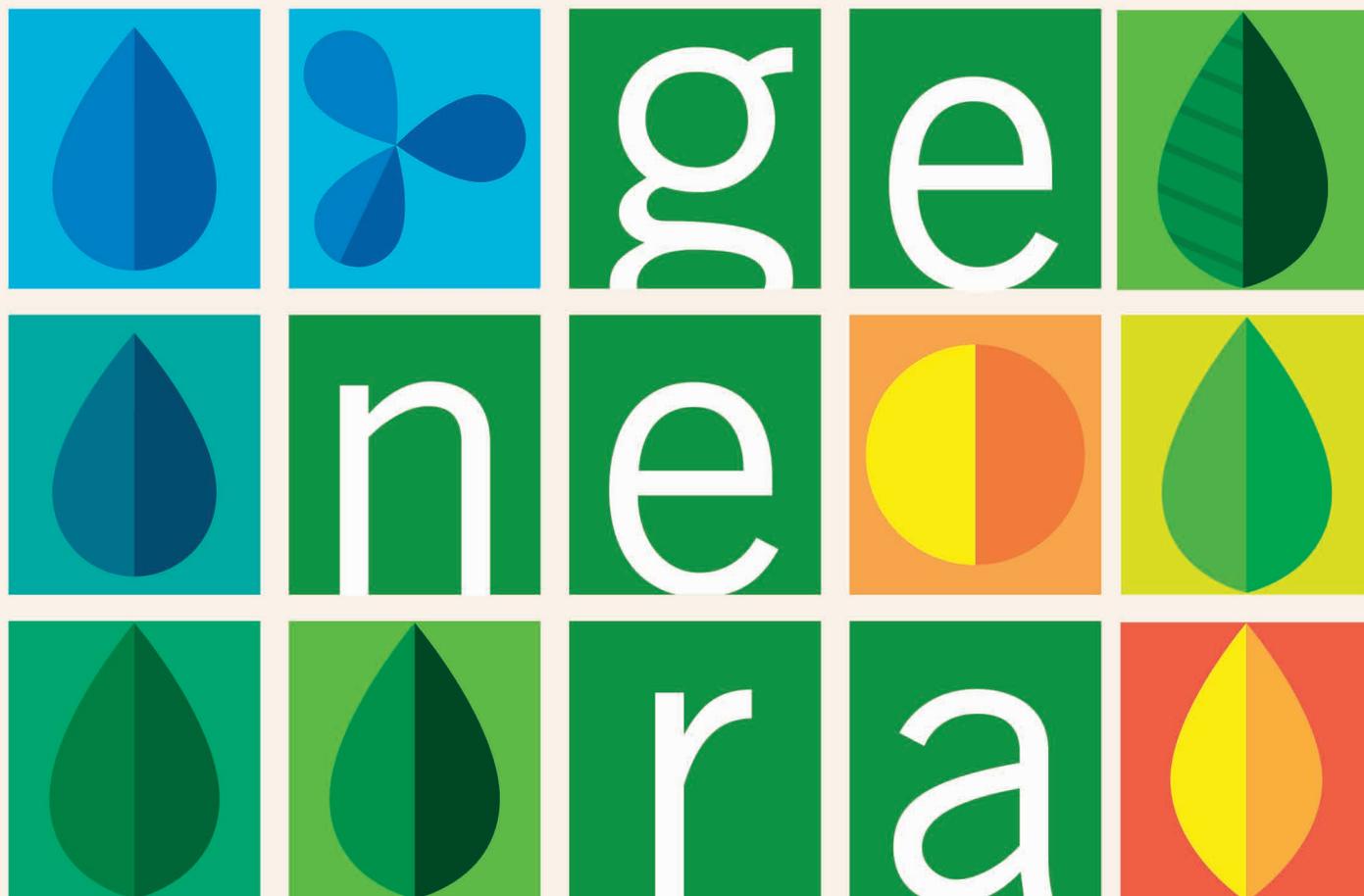
Por su parte, la geografía española -según datos públicos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte- tiene diferentes puntos repartidos de norte a sur y de este a oeste con centros, públicos y privados, en los que poder matricularse y estudiar alguna de esas titulaciones. Por provincias: Galicia (5); Asturias (1); Cantabria (2); País Vasco (7); La Rioja (1); Navarra (2); Aragón (4); Cataluña (16); Castilla y León (2); Madrid (11); Extremadura (6); Castilla - La Mancha (5); Comunidad Valenciana (13); Andalucía (15); Murcia (3); Islas Baleares (1); Ceuta (1); Melilla (0); e Islas Canarias (9).

Las vías de acceso son también dos. 1) Directo cuando se cumple alguno de los siguientes requisitos: estar en posesión del Título de Bachiller, o de un certificado acreditativo de haber superado todas las materias del Bachillerato; haber superado el segundo curso de cualquier modalidad de Bachillerato experimental; estar en posesión de un Título de Técnico (Formación Profesional de Grado Medio); estar en posesión de un Título de Técnico Superior, Técnico Especialista o equivalente a efectos académicos; haber superado 3º de BUP (Bachillerato Unificado Polivalente); haber superado el Curso de Orientación Universitaria (COU); o estar en posesión de cualquier Titulación Universitaria o equivalente. 2) Acceso mediante prueba (para quienes no tengan alguno de los requisitos anteriores) siempre y cuando se haya superado la prueba de acceso a ciclos formativos de grado superior (se requiere tener al menos 19 años en el año que se realiza la prueba o 18 para quienes poseen el título de Técnico); o la prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años.

**Más información:**

→ <https://www.educacion.gob.es/centros/home.do> → <https://todofp.es/inicio.html>

Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente



**Integramos energías  
para un futuro sostenible.**

**14-16  
Jun**

**2022**

**Recinto Ferial  
ifema.es**



E N T R E V I S T A

# Roberto Bravo

Presidente de Apropellets

*“Queremos colocar a la biomasa y a los pellets de madera en la agenda política de los gobiernos central y autonómicos”*

Los principales productores de pellets de madera de España, asociados en Apropellets, celebraron su asamblea general ordinaria el pasado 18 de febrero, con la renovación de la junta directiva como punto principal del orden del día. En ella se despidió la hasta ahora presidenta, Luz Pardo, de Biomasa Forestal (A Coruña), después de seis años en el cargo, para dejar paso al nuevo presidente, Roberto Bravo, de Naturpellet (Segovia), que repasa para Energías Renovables la situación que vive este sector

Alba Luque



precedentes de gestión forestal sostenible) y la actividad económica del sector, que se desarrolla en entornos rurales en la práctica totalidad. Aprovechar estos fondos para lograr la maduración definitiva es el principal cometido. Puertas adentro, el objetivo es conseguir asociar un mayor número de fabricantes en la mitad sur del país, muy descompensada en estos momentos con respecto a la otra mitad.

Otro objetivo importante es colocar a la biomasa y a los pellets de madera en particular en la agenda política de los gobiernos centrales y autonómicos, hacerles conocedores de las ventajas y oportunidades que tiene para nuestro país.

## ■ ¿Hasta qué punto se ha visto afectado el sector por la pandemia?

■ Tuvo una incidencia bastante importante. Desde el punto de vista del consumo, inicialmente preveíamos que los sucesivos confinamientos podrían aumentar el consumo doméstico por mayor estancia en casa, pero se redujeron de forma considerable otros usos externos, como edificios públicos (Administración, centros de día, universidades, colegios, bibliotecas...), piscinas climatizadas, hoteles, casas rurales... Igualmente, desde el punto de vista organizativo, sufrimos como el resto del tejido industrial las bajas por contagio o contacto estrecho de los trabajadores, haciendo encaje de bolillos para poder mantener un nivel de producción mínimo.

## ■ ¿De qué manera están afectando los elevados precios de la energía? ¿Están encareciendo el coste final de los pellets?

■ Como en la mayor parte de los procesos industriales, el precio de la energía está desestabilizando bastante el coste de producción del pellet, encareciendo el mismo hasta los 30-35 €/tonelada con los niveles de los últimos meses. Su evolución dependerá más que del coste del gas, del modo de fijación de los precios de la energía que se

## ■ ¿Cuáles son, en tu opinión, los principales retos a los que se enfrenta el sector en estos momentos y cómo los encarar?

■ Los fondos europeos Next Generation EU aprobados por el Consejo Europeo para hacer frente a las consecuencias económicas y sociales de la pandemia establecen una oportunidad estratégica para el sector forestal en general y para el pellet en particular. Las directrices generales de bioeconomía, sostenibilidad, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, reto demográfico... planteadas desde Europa para este nuevo escenario, coinciden de forma inequívoca con la idiosincrasia del pellet (aprovechamiento de recursos forestales

vaya concretando, pues entendemos que va a ser difícil controlar a medio plazo el precio del gas y sin embargo, va a ser imposible soportar muchos meses más estos niveles de coste eléctrico. Confiamos en que no tardando mucho, haya una reconsideración del Gobierno en este sentido.

■ **En varios países de nuestro entorno, los pellets de madera reciben importantes ayudas y/o soportan IVAS reducidos. ¿Qué ocurre en España, por qué estas ayudas no se proporcionan también aquí?**

■ En toda Europa, se ha entendido a la biomasa en general y a los pellets en particular, como un elemento fundamental para lograr un mix energético renovable y controlado. Es un recurso local, que no depende de situaciones geopolíticas internacionales, y su explotación aumenta la independencia energética del exterior, tan evidente en estos días. Para ello, desde la mayor parte de países se ha incentivado de forma importante el desarrollo de estas instalaciones, desde subvenciones a la compra de equipos de combustión de pellet, hasta beneficios fiscales como reducción del IBI o del IVA del propio pellet. Aquí de momento no se ha tenido esa visión, cuando encima nuestra dependencia energética del exterior es más pronunciada.

■ **A fecha de hoy, ¿cuánto ahorro real se puede lograr sustituyendo un sistema de calefacción de gasoil o de gas natural por una caldera de pellets? O, dicho de otra manera, ¿cuánto se tarda, de media, en amortizar un sistema de calefacción basado en pellets de madera?**

■ El ahorro en estos momentos puede llegar incluso a prácticamente la mitad en el caso del gasoil y algo menos en el caso del gas. La amortización de una instalación, lógicamente, depende del uso que se le dé a la misma, pero en condiciones normales, con el ahorro obtenido en una instalación normal, se puede amortizar en un periodo de unos cinco años sin problema. Además, la estabilidad del precio a lo largo del tiempo es mucho mayor que en el caso de los combustibles fósiles.

■ **Algunos medios y asociaciones cuestionan el uso de biomasa leñosa para la producción de energía renovable, asociándola con la sobreexplotación de los bosques. ¿Hay alguna base para estas acusaciones?**

■ Hay una enorme desinformación en torno al mundo forestal que perjudica una actividad esencial en el bosque. Primero de todo, cada año aumenta la superficie forestal en Europa en general y en España en particular. En segundo lugar, se explota una cantidad inferior a



la aconsejable del crecimiento natural del bosque: estamos en medias de explotación del 35 % sobre el crecimiento anual del bosque, cuando lo recomendable para mantener un equilibrio saludable sería acercarnos al 80-85 %, que tienen en países centroeuropeos. España es la 3ª superficie forestal de Europa y sin embargo, 7ª en cuanto a aprovechamiento forestal. Y por último, el uso escalado que se da



a los recursos forestales obtenidos, se hace de forma natural, por discriminación de precios, aprovechando la madera para usos de mayor valor añadido, y los subproductos y leñas no aprovechables para otros usos, para la fabricación de tableros y biomásas. El aprovechamiento forestal de los bosques en Europa y en España nunca (o prácticamente nunca) tiene como principal objetivo el uso energético, si no que se valoriza los subproductos generados en su gestión o transformación.

Por tanto, tenemos que desecharnos de una vez por todas que con el aprovechamiento de los recursos forestales se sobreexplota o incluso deforesta el monte. Al contrario, la actividad forestal está completamente regulada por la Administración y esa gestión forestal sostenible que se realiza sobre el monte, permite que este se encuentre en unas condiciones de salubridad y limpieza adecuadas. El mito de que preservarlo sin gestión forestal lo conserva es absolutamente falso, lo único que provoca son ecosistemas enfermos y con un peligro muy alto de incendios por acumulación de biomasa seca en el monte.

### ■ ¿Cómo trabaja Apropellets para asegurar la calidad y la sostenibilidad de los pélets de madera?

■ Es un requisito para poder pertenecer a nuestra asociación el estar certificado de acuerdo a, al menos, uno de los estándares de producto de los que disponemos, EnPlus y DinPlus. Todo el pellet fabricado por los asociados de Apropellet cumple con los requisitos de la clase A1, la más exigente, por lo que la apuesta por la calidad es nuestra identidad. En cuanto a la sostenibilidad, el pellet está fabricado con maderas no aprovechables para otros usos, y su proceso no requiere de ningún aditivo, por lo que se trata de un producto completamente natural. Participamos en el comité de normalización de UNE (que participa a su vez en las organizaciones europeas e internacionales), para asegurar y mejorar los criterios de calidad y sostenibilidad.

### ■ ¿De qué manera contribuye la fabricación de pellets a crear riqueza y desarrollo en el medio rural? ¿Y a avanzar en la transición energética?

■ Un porcentaje muy alto de la industria forestal, y en concreto el 100 % de las plantas productoras de pellet en nuestro país, se asientan en municipios de menos de 5.000 habitantes, la gran mayoría en pequeños municipios de menos de 1.000. Además la generación de empleo de esta actividad es muy alta, tanto directa como indirecta (135 empleos por cada 10.000 habitantes frente a 9 derivados del uso del petróleo y gas por ejemplo).

Son actividades que se desarrollan cerca del recurso, en el monte, por lo que el impacto medioambiental es reducido y se trata de un combustible con carácter renovable y sostenible, con balance neutro en emisiones de CO<sub>2</sub>, nada que ver, por supuesto, con los combustibles fósiles. La posibilidad de almacenamiento y distribución hasta el punto de consumo permite a los pellets ser el complemento perfecto a otras renovables como la eólica y solar, cuya generación y consumo no coinciden en el espacio tiempo.

### ■ Más información:

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



# Situación del mercado en España

**D**e acuerdo con el avance 2022 del mercado de los pellets de madera en España realizado por Apropellets, asociación que representa el 65% de la capacidad de producción nacional, el 68% de esta producción proviene de subproductos de industrias de la primera transformación de madera (viruta, serrín, etc.), mientras que el 32% restante es biomasa forestal primaria (no serrable) de actividades silvícolas asociadas a la gestión forestal necesaria para la protección y aprovechamiento de nuestros bosques. La mayor parte de esta materia prima llega desde bosques localizados en la misma provincia o límites a su lugar de transformación, siendo el 98% del total de materia prima utilizada de origen nacional.

En España hay 75 plantas de producción operativas. Esto hace que el nuestro sea el país con mayor número de plantas de pe-

llets de Europa, aunque más del 40% son de tamaño reducido, con capacidades horarias por debajo de 1 t/h. Ello incide en que solo se esté aprovechando en torno al 40% de la capacidad de producción estimada, frente a otros países que aprovecharían entre el 60-75% de su capacidad de producción. El sector estima que la capacidad operativa podría situarse entre 1.100.000 y 1.200.000 toneladas, muy por encima de la producción anual de 2021, que se situó entre las 695.000 y las 750.000 toneladas (615.000 en 2020), según datos provisionales del sector. Cerca de una sexta parte de esta producción (105.000 toneladas) se exportó, con Francia e Italia como países más demandantes, mientras que se importaron 125.000 toneladas, lo que arroja un déficit a favor de las importaciones de 20.000 toneladas. Galicia es la Comunidad Autónoma con mayor producción: algo más de 73.000 toneladas en 2021.

El secado y peletizado son los dos procesos principales utilizados en estas plantas y los que le aportan mayor valor como biocombustible sólido de origen forestal. El 90% de la producción está certificada con los sellos en EN Plus, DIN Plus o ambos,

porcentaje que en el caso de los asociados de Apropellets llega al 100%.

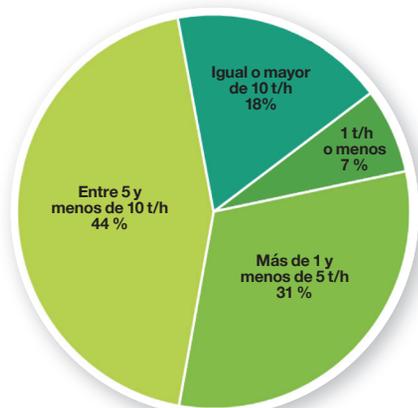
Aproximadamente el 70% de demanda de pellets de madera va a cubrir el consumo de estufas y calderas domésticas de pequeño tamaño. La pandemia hizo que el incremento anual en la potencia instalada de estos equipos (los menores de 50 kW) cayera en 2020 por primera vez desde 2011. Pero en 2021 el mercado se fue recuperando y el sector cree que este año habrá un incremento sustancial en las instalaciones de todo tipo de biomasa.

A día de hoy, el coste eléctrico se ha convertido en la segunda partida más importante de los costes de producción de pellets de madera en España pasando de los 15 €/t de 2020 a más del doble, 35 €/t. Esto significa que la energía eléctrica supone ya el 17% de los costes de producción de los pellets, muy por encima de los costes laborales, que rondan el 10%, o los derivados del embalaje, que suponen en torno al 8%. En cuanto a la materia prima con la que se elaboran, se lleva el 50% de los costes de producción.

■ **Más información:**

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

## Producción de pélet de madera en España



El 62% de la producción proviene de plantas de 5 o más t/h de capacidad (21% del total de plantas)

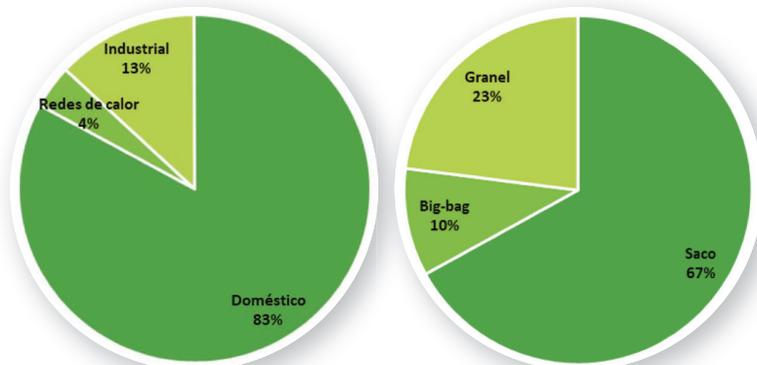
## Estimación de la demanda para el 2022

	2017	2018	2019	2020	2021	2021	2022	2022
Producción anual	529.000	593.000	714.000	615.000	750.000	695.000	800.000	850.000
Demanda interior	470.000	580.000	740.000	679.000	805.000	730.000	850.000	900.000
Excedente	35.000	45.000	95.000	85.000	50.000	50.000		
ΔDemanda	2%	23%	28%	-8%	19%	8%		

No parece que para la parte final de la temporada de invierno 2021/2022 vaya a haber una desviación al alza de la demanda prevista. El incremento en los equipos e instalaciones de los dos últimos años (2019, 2020, 2021) se debe comenzar a notar en la demanda de forma clara una vez que la situación sanitaria y económica haya vuelto a la normalidad

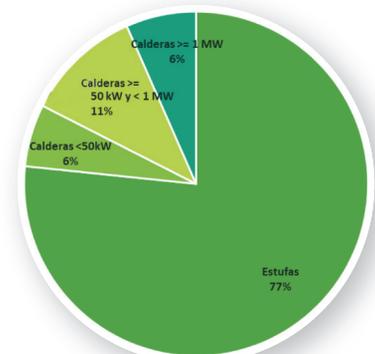
## El mercado de pélet de madera en España es eminentemente doméstico

El 100% del pélet de madera en España se dirige a cubrir necesidades térmicas



Aproximadamente el 70% de demanda de pélet de madera va a cubrir el consumo de estufas y calderas domésticas de pequeño tamaño. En muchas ocasiones estos equipos más pequeños, no son la única forma de cubrir la demanda térmica en el hogar

## Potencia instalada de estufas y calderas de pélet de madera



El mercado de estufas y calderas es el mayor condicionante actual de la evolución de la demanda de pélet en España, por encima de la demanda de calefacción (climatología). Fuente Observatorio de la biomasa de AVEBIOM y estimaciones propias



MOVILIDAD

## Polo Autosur

# Un gran proyecto para reindustrializar Madrid en clave verde

*Polo Autosur asienta sus bases en la economía circular y la automoción eléctrica. Lleva el sello de Más Madrid, grupo político que impulsa este ambicioso proyecto que conlleva una inversión total estimada en 1.400 millones de euros y con el que se pretenden generar 3.800 empleos directos y 15.000 indirectos hasta 2026. Además, se dejarán de emitir 870.000 toneladas de CO<sub>2</sub>.*

Alba Luque

“La emergencia climática nos emplaza a poner en marcha una reindustrialización verde que traiga consigo la descarbonización, la innovación tecnológica y la economía circular. Que ponga al tejido industrial madrileño como referencia europea en investigación y empleo de calidad. Con ese objetivo nace el Polo Autosur, el proyecto industrial más ambicioso de la historia de la Comunidad de Madrid”, se puede leer en la presentación del proyecto realizada por Más Madrid

“Queremos que Madrid albergue un polo de automoción que reúna reciclaje de materiales raros, investigación, ensamblaje y reconversión de vehículos eléctricos y apueste por la movilidad sostenible”, declaró la portavoz de Más Madrid en la Asamblea madrileña, Mónica García, ante los medios de comunicación en la presentación del proyecto, en un acto celebrado en Getafe a mediados de abril. “Este es el proyecto que hace falta para poner solución al páramo industrial “ que, en palabras de Mónica García, “se ha convertido esta comunidad tras décadas de desindustrialización y renuncia a la innovación y el alto valor añadido”.

El diputado de la formación Alberto

Oliver es el gran impulsor de este ecosistema industrial a desarrollar en el sur de la Comunidad de Madrid y con el que se pretende abordar, de una forma integral, “no sólo la profunda reconversión que está sufriendo el sector del automóvil y que supone un sector de enorme importancia en nuestro país, sino abordar, en todo su conjunto, la movilidad sostenible y hacerlo desde muchos ángulos diferentes”, explica Oliver a Energías Renovables. Y recuerda que el gobierno central ha incluido la economía circular y la sostenibilidad industrial como uno de los ejes fundamentales de los planes de Recuperación y Resiliencia, destacando la segunda vida de las baterías eléctricas y la reincorporación al ciclo productivo. Además, está promoviendo este tipo de iniciativas industriales dentro del PERTE (Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica) del Vehículo Eléctrico.

### Ejes de actuación

Polo Autosur se articula en torno a estos seis grandes ejes:

- **Retrofit de vehículos y baterías.** Se trata de reconvertir motores de combustión diésel y gasolina en vehículos con más de siete años de antigüedad por motores eléctricos

o de combustibles menos contaminantes o sostenibles, con una línea específica para la sustitución de furgonetas de última milla, consideradas el ‘talón de Aquiles’ de la movilidad sostenible. Esta reconversión de los motores –explica Alberto Oliver– es más ecológica y económica que el achatarramiento del coche y la fabricación desde cero. Con ello se pretende reconvertir a eléctrico o gas (hidrógeno cuando la tecnología esté madura) 460.000 vehículos, lo que supone el 35% de todos los vehículos que hoy tienen más de cinco años; acabar con los combustibles contaminantes en las furgonetas de reparto; dejar de emitir 870.000 toneladas de CO<sub>2</sub>; y generar 1.100 empleos directos anuales.

- **Torre de I+D+i.** Implementar una Oficina de Formación para paliar la escasez de profesionales en el ámbito industrial. “Con esta torre de investigación, la innovación y el talento estarán omnipresentes en el Polo Autosur”, asegura el diputado en la Asamblea de Madrid. Supone, añade, la mayor inversión en I+D+i del país en movilidad sostenible, y a su vez, permitirá formar en este ámbito a 1.200 nuevos profesionales y reciclar a otros 1.600.

“Por una parte está el proyecto de IM-DEA de Movilidad Sostenible (ver recua-



dro), que queremos que cuente más de 150 personas dedicadas a esta tarea”, comenta Oliver. “Otra de las cosas que queremos impulsar es una oficina industrial para ayudar tanto en la formación como en el reciclaje de profesionales vinculadas a la automoción”, añade.

- **Planta de Reciclaje de materiales de vehículos** a través de la creación de un consorcio con empresas del ámbito del reciclaje para avanzar en la economía circular. El reciclaje de los elementos básicos de la automoción, como el acero o el aluminio, es un proceso conocido y sin grandes complicaciones, pero el avance de la tecnología necesita otros materiales que actualmente son difícilmente recuperables y que son imprescindibles para las tecnologías donde nuestro país es altamente dependiente. Con esta planta se quiere reducir esa dependencia de tierras raras (el 98% de las cuales proviene de China) en un 25%. Se trataría de la primera planta piloto en España para la recuperación de tierras raras y materiales escasos.

- **Fábrica de flota eléctrica.** El principal objetivo de este eje es multiplicar por 30 el número de cargadores eléctricos públicos. “Queremos que en 2026 tengamos disponibles más de 42.300 puntos de recarga públicos que acompañen a los más de 700.000 puntos de recarga privados que necesitamos tener para ese año para poder avanzar en el despliegue del vehículo eléctrico”, señala el diputado. En cuanto a los vehículos eléctricos, la meta es alcanzar cinco millones de unidades en 2030 para el conjunto del país, de los cuales 1,5 millones podrían estar en Madrid, “lo que hace imprescindible un impulso decidido no sólo de los propios vehículos eléctricos y sus piezas, sino sobre todo a aquellas infraestructuras que pueden suponer el impulso para esta tecnología en el seno de las grandes ciudades, como por ejemplo los puntos de recarga”, agrega Oliver.

- **Ensamblaje y baterías de bicicletas.** El Polo Autosur contará, asimismo, con una fábrica de nuevas bicicletas eléctricas y fabricación de kits de electrificación para bicicletas corrientes. Una actuación en línea con el objetivo de que Madrid albergue toda la cadena de valor de sectores de gran potencial y elevado valor añadido como la motocicleta, bicicletas o ciclos de reparto eléctricos. Todo ello permitirá incrementar la capacidad de producción española en 110.000 unidades anuales en este segmento de alto valor añadido e impulsar la primera AEI (Agrupación Empresarial Innovadora) de España en el ámbito de la bicicleta, en colaboración con empresas del sector aeronáutico.

- **Puerto seco.** Por último, pero no menos importantes, se quiere establecer un puerto seco para favorecer las exportaciones



Arriba, portada del documento de presentación del Polo Autosur. A la derecha, Mónica García, en los terrenos donde la formación propone ‘Polo Autosur’ (Foto Más Madrid)

más eficientes y menos contaminantes. En la automoción, el 75% de los vehículos fabricados en España se mandan a países de la Unión Europea. Si bien Europa utiliza con asiduidad el transporte ferroviario de mercancías, en nuestro país es aún minoritario. Mediante el puerto seco se reducirán los costes logísticos de la industria en España y el



## Fundación IMDEA Movilidad Sostenible

La investigación, el desarrollo industrial y la innovación, en todas sus acepciones, incluida expresamente la social, son elementos centrales de la propuesta del Polo Autosur, principalmente porque muchas de las cuestiones vinculadas a los nuevos modelos de negocio y a las nuevas formas de movilidad sostenible están aún poco maduras. Para abordar todos los aspectos tecnológicos y sociales vinculados a estas nuevas formas de movilidad, Más Madrid propone la creación de la Fundación IMDEA Movilidad Sostenible.

Además de situar a la Comunidad de Madrid como una de las regiones más avanzadas y competitivas de Europa en el ámbito de la movilidad sostenible, el objetivo es que la fundación ponga en marcha programas de investigación avanzada que nos permitan avanzar en la resolución de cuestiones relacionadas con el avance de la tecnología, la configuración de la distribución poblacional, los impactos sociales, las ciudades inteligentes, el reciclaje y la reutilización de materiales. Asimismo, desde IMDEA Movilidad sostenible se pretende construir y dotar del más avanzado instrumental y equipamiento científico un centro para desarrollar proyectos de investigación y prototipos de desarrollo industrial.

El presupuesto estimado para la Fundación IMDEA Movilidad sostenible para el periodo 2023-2026 es de cerca de 60 millones de euros, de los que aproximadamente 11 millones anuales corresponden al coste del personal investigador y administrativo de la instalación, que Más Madrid calcula en 155 personas en 2026. La financiación de la fundación puede llevarse a cabo en forma mixta en colaboración con empresas privadas u otras instituciones.



## MOVILIDAD

78% de los gases de efecto invernadero por vehículo transportado; y se establecerá una comunicación por ferrocarril con las principales ciudades y puertos europeos.

### Muy buena acogida

Ahora, hace falta trasladar a la práctica toda esta teoría y lograr recabar los 1.400 millones de euros en que se estima el coste del proyecto. Más Madrid trabaja ya en ello, y con este fin la formación política invitó a un desayuno informativo el pasado 25 de abril a representantes de las compañías, asociaciones y agentes económicos

potencialmente interesados en participar en el proyecto, basado en la colaboración pública-privada.

“La presentación del proyecto ha tenido muy buena acogida entre el sector, hemos contado con la participación de multitud de agentes económicos y sociales y se ha dado un ambiente de colaboración muy interesante”, afirma Alberto Oliver. “Al final del desayuno se produjo un intercambio de opiniones sobre el mismo y considero que existía un importante alineamiento entre lo presentado y lo que la industria de la movilidad espera de una administración y de un gobierno”, añade.

Al encuentro asistieron representantes de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (Anfac); del Clúster de Automoción de Madrid; de la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica (Aedive), y de la Asociación Española de Proveedores de Automoción (Sernauto). También contó con representación de la Confederación Empresarial de Madrid (CEIM); Velca Motor; Recyberica Ambiental; Iberdrola; la empresa de componentes de automoción Teknia; Bicicletas Otero; la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED); la Asociación de Marcas y Bicicletas de España (AMBE) y PedaLibre. Además, acudieron representantes sindicales de Schneider Electric, Bosch y Comisiones Obreras. Una nutrida participación que deja claro que el proyecto despierta, como mínimo, un gran interés.

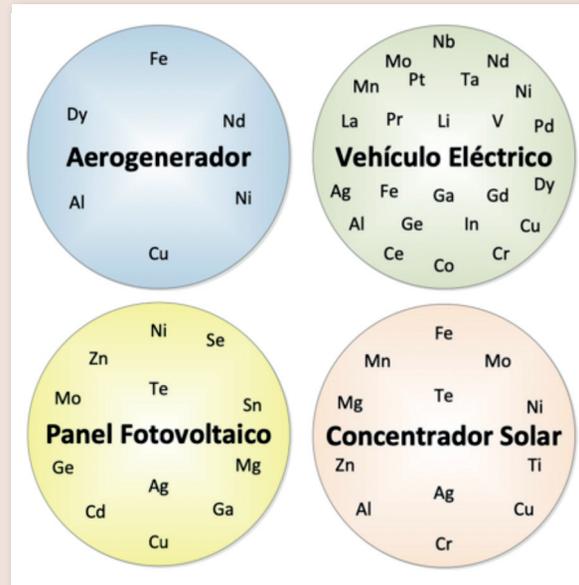
Algunos de los asistentes hicieron hincapié en la necesidad de ampliar el número de puntos de recarga del vehículo eléctrico para poder desarrollar el vehículo eléctrico en las mejores condiciones. También se insistió en los problemas de abastecimiento y suministro de materiales, particularmente los vinculados a las nuevas tecnologías. Otro de los temas que salió fue la dificultades a las que se enfrentan aquellas empresas nuevas en el ámbito industrial que necesitan financiación para abordar el crecimiento que necesitan para consolidarse. El plan contempla ayudas en un crédito de 8 millones de euros para esta situación.

“Queremos provocar una reacción catalítica entre todas las empresas y entidades implicadas en la reconversión de la movilidad sostenible, en el salto organizativo (economía circular de materiales), y tecnológico (digitalización), ofreciendo a las empresas incentivos, y recursos para hacerlo realidad. Muchos de los cambios implican costosas inversiones, y riesgos, que las empresas privadas, en muchos casos, no están en condiciones de abordar”, explica Oliver.

En este sentido, el papel de las administraciones públicas es determinante, por lo que Más Madrid pide al gobierno autonómico madrileño que actúe como “catalizador activo, proponiendo misiones, cooperando con el sector privado y financiando la reactivación industrial”. La formación confía, asimismo, en que, dadas sus características, Polo Autosur sea financiado en el marco del PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico.

## Los materiales de la Transición

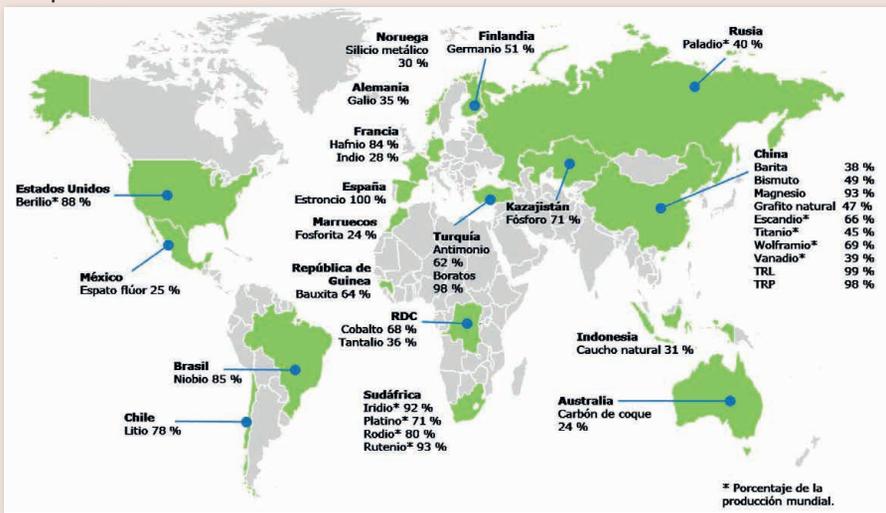
La energía eólica, la fotovoltaica, la solar termoeléctrica, la biomasa, o el coche eléctrico no emiten CO<sub>2</sub> (o tienen emisiones neutras como es el caso de la biomasa). Sin embargo, para construirlos son necesarios muchos materiales: acero, cobre, aluminio, níquel, neodimio,



disprosio... Metales que, en muchos casos, son escasos en la naturaleza o bien están controlados por unos pocos países. En la figura se puede ver la variedad de materiales necesarios para producir algunas de estas tecnologías limpias.

*Algunos de los elementos que se emplean para la fabricación de tecnologías verdes (basado en Valero A., Calvo G. & Ortego A. (2018). Material bottlenecks in the future development of green technologies. Renewable and Sustainable Reviews, 93, 178-200)*

Este mapamundi ilustra sobre el origen de los principales países proveedores de estas materias primas.



### Más información:

→ <https://masmadrid.org/polo-autosur/>

# Blue Power

The professional choice



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

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



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



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



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



# El autoconsumo que necesitas se llama Contigo Energía

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

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



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

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

 **contigo**  
energía