



ENERGÍAS RENOVABLES

231
Mayo 2024

www.energias-renovables.com @ERenovables

Especial
Formación

Un camino de futuro



Qué son y cómo impactan los precios negativos



El autoconsumo remoto que va más allá de los dos kilómetros



El IDAE quiere comprar acciones por valor de 100 millones de euros



B



O

R

N

A

Y

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

Bornay 

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



231

Número 231
Mayo 2024

En portada, estudiantes del Grado de Ingeniería Eléctrica y del Máster de Energías Renovables de la Universidad de Castilla-La Mancha, visitando la planta fotovoltaica El Cuco, de 42,313 MWp, en Montealegre del Castillo. Foto: Eiffage Energía Sistemas.

Se anuncian en este número

APSYSTEMS	4	INTERSOLAR	13
ASTROENERGY	57	RISEN	17
BORNAY.....	2	SALÓN DEL GAS RENOVABLE	49
COMILLAS-ICAI.....	25	SOLARWATT	9
GESTERNOVA.....	64	TBB POWER.....	21
GREENHEISS.....	15	VICTRON	63
INSTITUTO DE ENERGÍA SOLAR..	39	WATTKRAFT	11

■ PANORAMA

La actualidad en breves 6

Opinión: **Rafael Barrera** (12) / **María Prado** (14)

■ ENTREVISTA

Miguel Rodrigo, director de Conocimiento, Desarrollo de Nuevos Modelos de Negocio y Competitividad y miembro del Consejo de Administración del IDAE 18

■ ESPECIAL FORMACIÓN

Descarbonizando la universidad 22

(+Entrevista a **Roman Vakulchuk**, investigador del Instituto Noruego de Asuntos Internacionales)

Los perfiles mejor preparados son también los más demandados 26

(+Entrevista a **David Fuertes**, coordinador del Máster en Energía Solar Fotovoltaica en el Instituto de Energía Solar)

Generamés 40

(+Entrevista a **Alexis Serra Rovira**, director de Estrategia de Generamés)

■ BIDENERGÍA

La visión de la European Biogas Association: **biometano para lograr la neutralidad climática** 42

El valor de la bioeconomía 46

Gases renovables, un pilar para la descarbonización y la sostenibilidad energética 50

Prodeval: biometano para impulsar la sostenibilidad ambiental de España 52

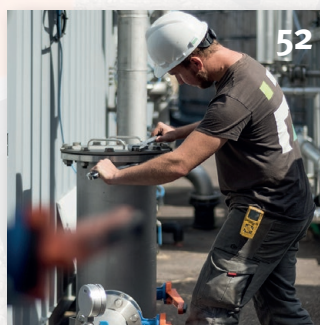
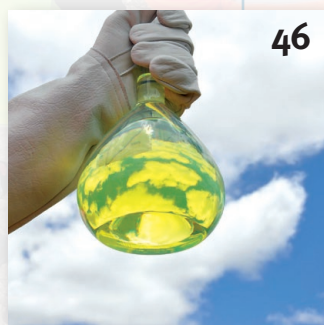
■ FOTOVOLTAICA

Precios negativos 54

Orduña y la acumulación distribuida: electrolineras basadas en renovables 58

¿Qué es el autoconsumo remoto? 60

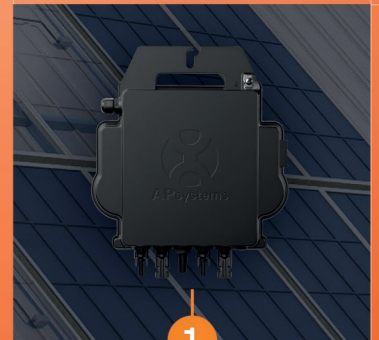
(+Entrevista a **Eugenio García-Calderón**, cofundador de Comunidad Solar)





SEGURO E INTELIGENTE

SISTEMA DE GESTIÓN
DE ENERGÍA RESIDENCIAL



1

DS3
Serie de
Microinversores



2

3

EL5-5K
Sistemas de Conversión de Energía
+APBATTERY



5

ECU-R
Unidad de Comunicación
de Energía



4

EMA
Monitoring & App

SOCIOS FUNDADORES
Pepa Mosquera y Luis Merino
DIRECTOR
Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

REDACTOR JEFE
Antonio Barrero F.

abarrero@energias-renovables.com

REDACCIÓN
Celia García-Ceca

celia@energias-renovables.com

Manuel Moncada

manuelmoncada@energias-renovables.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN
Fernando de Miguel

trazas@telefonica.net

COLABORADORES

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

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

Paseo de Rías Altas, 30-1 Dcha.
28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

Tel: +34 91 663 76 04

SUSCRIPCIONES

suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD

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

Imprime: Aries

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

EDITA: HAYA COMUNICACIÓN

NOSOTROS USAMOS

kilovatios verdes limpios
Triodos Bank

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

En la despedida de Teresa Ribera

El río sonaba desde hace tiempo pero ha sido a finales de abril –un mes de vértigo para los socialistas, que podrían haber sumado también la renuncia de Pedro Sánchez– cuando se ha confirmado la marcha de Teresa Ribera (Madrid, 1969). Abandona el gobierno de España para ser la número uno por el PSOE en las elecciones europeas del 9 de junio.

En sus años al frente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco) las renovables han dado un puñetazo en la mesa y han confirmado lo que solo era cuestión de tiempo. Que la energía es cosa del sol, del viento, del agua... Falta un cambio extraordinariamente importante, pero la transición ya ha comenzado, y llegará también el día en que podamos decir no solo que la energía es cosa de las renovables, sino que las renovables son cosa de la gente, de los ciudadanos, de ti y de mi.

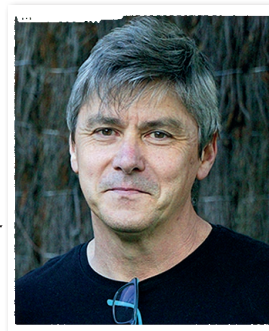
Teresa Ribera no lo ha hecho sola. Las energías renovables despegaron hace mucho tiempo, pero ella ha sido un factor clave para que el despliegue haya sido, por fin, masivo. ¿Por qué? Por su conocimiento de la materia, sin comparación con ningún político que la haya precedido. Y por su convicción de que las renovables –limpias, autóctonas y baratas– son esenciales para hacer de España un país mejor. Su nuevo papel en las instituciones europeas podría ser determinante para seguir avanzando a la velocidad de cruce que hemos alcanzado en los últimos años. Porque en lo que nos ocupa, lo que vale para España vale para Europa y vale para el mundo.

Ribera fue directora ejecutiva del Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales (IDDRI), directora de la Oficina Española de Cambio Climático y secretaria de Estado de Medio Ambiente y Cambio Climático. Desde junio de 2018 ocupa la cartera del Miteco. El 5 de octubre de ese año después del Consejo de Ministros dijo: “Me produce especial satisfacción este anuncio”. Lo que acababa de anunciar era que el impuesto al Sol pasaba a la historia.

En estos años ha aprobado la primera ley de Cambio Climático, ha liderado negociaciones como la del acuerdo que ponía fin a los combustibles fósiles en la Cumbre del Clima de 2023 (COP28), y su papel ha sido determinante en la más reciente reforma del mercado eléctrico. Si la BBC la situaba en 2021 como una de las personas más influyentes en la agenda global del clima, las fotos rodeada de ministros europeos en 2022, que la escuchaban con atención mientras se debatía el tope al precio del gas, han forjado ese perfil de líder en la transición energética en Europa. Que además, consigue cerrar acuerdos. Como el consenso logrado cuando España presidía el Consejo de la Unión Europea para la reforma del mercado de la electricidad.

Cuando se confirmó la noticia de su candidatura en las europeas Ribera dijo: “Queremos más Europa, más justa y solidaria, más social, verde y feminista. Sabemos que esta es la agenda que garantiza progreso y bienestar”. Su trayectoria demuestra que lo puede conseguir. Lo que no ofrece ninguna duda es que lo intentará con todas sus fuerzas y su saber hacer.

Hasta el mes que viene.


Luis Merino


■ Así es la ley que debe conducir a la UE a la independencia energética

Dícese Net-Zero Industry Act, acaba de ser aprobada por el Parlamento Europeo, y tiene un objetivo muy concreto: acelerar la transición energética que debe conducir a la UE hasta la neutralidad climática. La ley NZIA plantea así medidas para (1) simplificar los procedimientos de concesión de autorizaciones y el marco regulatorio en general y (2) incentivar la inversión en eólica, solar, biogás, H2 renovable, etcétera, etc. ¿Fin último? Lograr que, de aquí a 2030, la capacidad UE de “fabricación” estratégica global de tecnologías Cero Neto en Ceodós alcance “al menos” el 40% de las “necesidades anuales” de despliegue de esas tecnologías en la Unión. Ahora mismo, por ejemplo, la UE no produce ni el 10% de las obleas o los lingotes con los que se fabrican las placas solares. O sea, que su dependencia supera el 90%.

Europa importa alrededor de una cuarta parte de los coches y baterías eléctricas y casi todas las pilas de combustible que utiliza. Más: en el caso de la tecnología solar fotovoltaica (FV), la dependencia de la Unión Europea supera, según los datos de la Comisión, “el 90% de los productos en determinados segmentos de la cadena de valor, como los lingotes y las obleas” (con los que se fabrican las células solares que integran las placas). Eso, por una parte. Por otra, el mercado mundial de tecnologías clave de cero emisiones netas fabricadas en serie se triplicará de aquí a 2030, con un valor anual de unos 600.000 millones de euros, según las estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía. En fin, que Bruselas sabe que hay una enorme ventana de oportunidad ahí y que, en ese marco –de necesidad de romper con la dependencia de los suministros de potencias extranjeras y de oportunidad económica–, la UE acaba de aprobar la NZIA.

El Reglamento sobre la Industria de Cero Emisiones Netas (NZIA) establece como valor de referencia indicativo el susodicho 40% de la producción a fin de cubrir las necesidades de la UE de productos tecnológicos estratégicos como paneles fotovoltaicos,

aerogeneradores, baterías o bombas de calor. Pero la Net-Zero Industry Act (NZIA) va mucho más allá. Así, por ejemplo, también propone mejorar las capacidades de la mano de obra europea en estos sectores, en particular, con la creación de Academias. “La Comisión –dice literalmente el artículo 30 del Reglamento NZIA– apoyará, en particular, mediante el suministro de financiación inicial, la creación de academias europeas para una industria de cero emisiones netas”.

Vamos por partes.

QUÉ ES

La NZIA (o ley sobre la industria cero neto en ceodós) es una iniciativa derivada del Plan Industrial del Pacto Verde cuyo objetivo específico es ampliar la capacidad de fabricación de tecnologías limpias en la UE.

CUÁL ES EL OBJETIVO

El objetivo general del Reglamento es mejorar el funcionamiento del mercado interior estableciendo un marco que garantice el acceso de la Unión a un suministro seguro y sostenible de tecnologías de cero emisiones netas, contribuyendo al mismo tiempo a cumplir el objetivo UE2030 de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% con respecto a los niveles de 1990 y el objetivo de neutralidad climática de la Unión para 2050.

El objetivo concreto es llevar a la UE a alcanzar capacidad de producción de tecnologías de cero emisiones netas de al menos el 40% de las necesidades anuales de la Unión de implantación de estas tecnologías necesarias para alcanzar los objetivos climáticos y energéticos de la Unión para 2030.

arias para alcanzar los objetivos climáticos y energéticos de la Unión para 2030.

NÚMEROS CLAVE

La Unión debe procurar –dice el Reglamento NZIA– alcanzar al menos los 30 gigavatios (GW) de capacidad de fabricación de energía solar fotovoltaica operativa de aquí a 2030 a lo largo de toda la cadena de valor de la energía fotovoltaica; y debe procurar una capacidad de fabricación en 2030 de al menos 36 GW para la energía eólica y de al menos 31 GW para las bombas de calor.

En el caso de las tecnologías de baterías, la UE debe aspirar a que los fabricantes de baterías de la Unión satisfagan casi el 90% de la demanda anual de baterías de la Unión, lo que se traduciría en una capacidad de fabricación de la Unión de al menos 550 gigavatios hora en 2030.

Para los fabricantes de electrolizadores de la Unión, el plan REPowerEU estima en 10 millones de toneladas la producción interna de hidrógeno renovable y en hasta 10 millones de toneladas las importaciones de hidrógeno renovable de aquí a 2030. “Para garantizar que el liderazgo tecnológico de la Unión se traduzca en liderazgo comercial (...), debe permitirse a los fabricantes de electrolizadores de la Unión –dice el Reglamento NZIA– que sigan impulsando su capacidad, de modo que la capacidad total instalada de electrolizadores alcance al menos 100 GW de hidrógeno de aquí a 2030”. El plan REPowerEU –recuerda la ley NZIA– establece también el objetivo de impulsar la producción sostenible de biometano hasta





35.000 millones de metros cúbicos de aquí a 2030.

OBJETIVOS PORCENTUALES

La Comisión y los Estados miembros –dice esta Ley– apoyarán los “proyectos de fabricación” de tecnologías cero neto a fin de garantizar la reducción de la dependencia de la Unión. Para ello, trabajarán por alcanzar una capacidad UE de fabricación correspondiente a:

- un valor de referencia de al menos el 40% de las necesidades anuales de la Unión por lo que respecta a la implantación de las tecnologías correspondientes necesarias para alcanzar los objetivos climáticos y energéticos de la Unión para 2030;

- un aumento de la proporción de la Unión por lo que respecta a las tecnologías correspondientes con vistas a alcanzar el 15% de la producción mundial de aquí a 2040 (...), excepto cuando el aumento de la capacidad de fabricación de la Unión sea significativamente superior a las necesidades de la Unión por lo que respecta a la implantación de las tecnologías correspondientes necesarias para alcanzar los objetivos climáticos y energéticos de la Unión para 2040.

FINANCIACIÓN

El Reglamento NZIA dice que el acceso a la financiación pública y privada es fundamental para garantizar la autonomía estratégica abierta de la Unión y para establecer una base de fabricación sólida y competitiva para las tecnologías cero neto y sus cadenas de suministro en toda la Unión.

“La inversión –explica la Comisión– debe ascender a unos 92.000 millones de euros a lo largo del período de 2023 a 2030, con una oscilación de entre 52.000 millones de euros y 119.000 millones de euros en función de distintos supuestos, lo que podría dar lugar a unos requisitos de financiación pública de 16.000 a 18.000 millones de euros”.

Considerando –reconoce la Comisión– que esta evaluación solo tiene en cuenta seis tecnologías específicas, “es probable que la necesidad real de inversión sea significativamente mayor”.

Los Estados miembros –dice el Reglamento– pueden desempeñar un papel importante a la hora de facilitar el acceso a la financiación para proyectos de fabricación de tecnologías cero neto abordando las deficiencias del mercado “mediante ayudas estatales específicas y temporales” y (...) “también a través de incentivos fiscales”.

TRAMITACIÓN: VENTANILLA ÚNICA

A más tardar en seis meses a partir de la fecha de entrada en vigor del Reglamento NZIA, los Estados miembros establecerán o designarán una o varias autoridades como puntos de contacto únicos en el nivel administrativo

pertinente. Estos puntos serán responsables de “facilitar y coordinar el proceso de concesión de autorizaciones” para los proyectos de fabricación de tecnologías de cero neto.

Los Estados miembros velarán por que el punto de contacto único y todas las autoridades competentes responsables de cualquier etapa a lo largo de los procesos de concesión de autorizaciones, incluidas todas las etapas del procedimiento, cuenten con suficiente personal cualificado y suficientes recursos financieros, técnicos y tecnológicos.

Los Estados miembros garantizarán que los solicitantes tengan fácil acceso a la información y a los procedimientos para la resolución de las controversias relativas al proceso de concesión de autorizaciones.

ACELERACIÓN DE LA EJECUCIÓN

Los Estados miembros prestarán apoyo administrativo a los proyectos de fabricación de tecnologías cero neto ubicados en su territorio para facilitar su ejecución oportuna y eficaz, prestando especial atención a las pymes que participen en los proyectos, para lo cual prestarán, entre otros, servicios de (1) asistencia con respecto al cumplimiento de las obligaciones administrativas y de presentación de informes aplicables; (2) asistencia a los promotores para que informen al público con el fin de aumentar la aceptación pública del proyecto; y (3) asistencia a lo largo del proceso de concesión de autorizaciones, en particular en el caso de las pymes.

DURACIÓN DEL PROCESO DE CONCESIÓN DE AUTORIZACIONES

El proceso de concesión de autorizaciones

El reglamento NZIA contempla estas tecnologías Cero Neto

- tecnologías solares (FV, termosolar y solar térmica);
- tecnologías de energía eólica terrestre y de energías renovables marinas;
- tecnologías de baterías y de almacenamiento de energía;
- bombas de calor y tecnologías de energía geotérmica;
- tecnologías de hidrógeno, incluidos los electrolizadores y las pilas de combustible;
- tecnologías de biogás y biometano sostenibles;
- tecnologías de captura y almacenamiento de carbono;
- tecnologías de la red eléctrica, incluidas las tecnologías de carga eléctrica para el transporte y las tecnologías para digitalizar la red eléctrica;
- tecnologías de energía nuclear de fisión, incluidas las tecnologías del ciclo del combustible nuclear;
- tecnologías de combustibles alternativos sostenibles;
- tecnologías hidroeléctricas;
- tecnologías de energía renovable no incluidas en las categorías anteriores;
- tecnologías de eficiencia energética relacionadas con el sistema energético, incluidas las tecnologías de la red de calor;
- tecnologías de combustibles renovables de origen no biológico;
- soluciones biotecnológicas para el clima y la energía;
- tecnologías industriales transformadoras para la descarbonización no incluidas en las categorías anteriores;
- tecnologías de transporte y utilización de CO₂;
- tecnologías de propulsión eólica y eléctrica para el transporte;
- tecnologías nucleares no incluidas en las categorías anteriores.

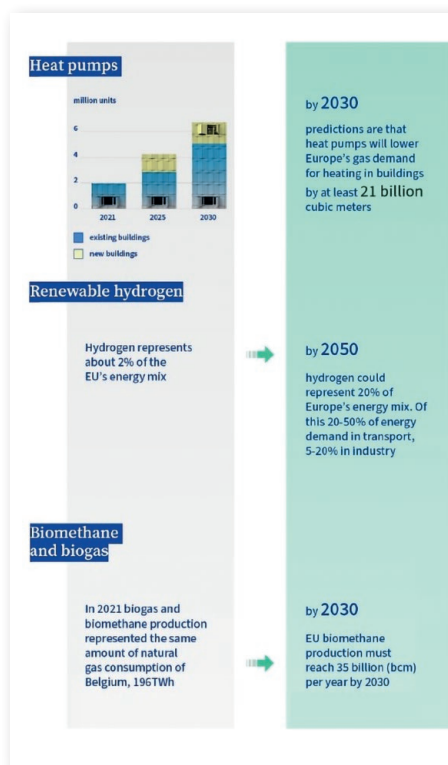
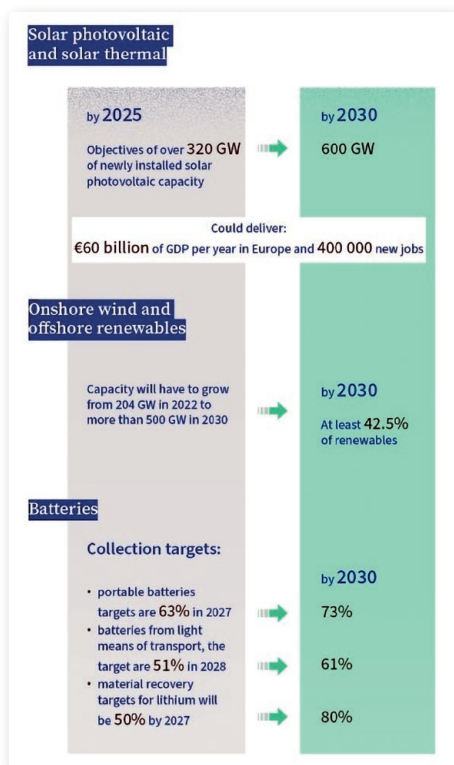
no superará los doce meses (12) para la construcción o ampliación de proyectos de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas con una capacidad de fabricación anual inferior a un gigavatio (mil megavatios) y no superará los dieciocho meses (18) para la construcción o ampliación de proyectos con una capacidad de fabricación anual de un gigavatio o superior. El proceso de concesión de autorizaciones para los proyectos de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas cuya capacidad de fabricación anual no se mida en gigavatios no superará dieciocho meses (18).

SUBASTAS

A fin de tener en cuenta, en el marco de un procedimiento de contratación pública o de una subasta, la necesidad de apoyar la producción o el consumo de energía procedente de fuentes renovables y la necesidad de diversificar las fuentes de suministro de tecnologías de cero emisiones netas alejándolas de las fuentes únicas de suministro, y sin perjuicio de los compromisos internacionales de la Unión, debe considerarse que el suministro no está suficientemente diversificado al menos cuando la tecnología de cero emisiones netas o sus principales componentes específicos procedan de “un único tercer país y represente más del 50% de ese suministro dentro de la Unión”.

Las autoridades públicas que organicen subastas para la implantación de energías procedentes de fuentes renovables deben incluir criterios de preclasificación relativos a la conducta empresarial responsable, la ciberseguridad y la seguridad de los datos y la capacidad para ejecutar el proyecto completamente y en plazo.

Los Estados miembros deben evaluar la contribución de las subastas a la sostenibilidad examinando (1) la sostenibilidad medioambiental de las ofertas, (2) su contribución a la innovación y (3) su contribución a la integración del sistema energético.



A tal fin, los Estados miembros deben tener la opción de introducir criterios de preclasificación o de adjudicación en la concepción de las subastas. Si bien todos los proyectos ofertados deben cumplir los criterios de preclasificación para poder participar en la subasta, los criterios de adjudicación tienen por objeto evaluar y clasificar los diferentes proyectos que participen en una subasta.

Al considerar la sostenibilidad medioambiental de las ofertas, tanto si se emplean criterios de preclasificación como criterios de adjudicación, las autoridades públicas que organicen subastas para la implantación de energías procedentes de fuentes renovables – dice el Reglamento NZIA– podrán tener en cuenta varios factores con consecuencias para el clima y el medio ambiente. Esos elementos podrían incluir (1) la durabilidad y fiabilidad de la solución; (2) la facilidad de reparación y mantenimiento y el acceso a dichos servicios; (3) la facilidad de actualización y reacondicionamiento; (4) la facilidad y la calidad del reciclado; (5) el uso de sustancias; (6) el consumo de energía, agua y otros recursos en una o varias etapas del ciclo de vida del producto; (7) el peso y el volumen del producto y de su embalaje; (8) la incorporación de materiales renovables o componentes reciclados o usados; (9) la cantidad, las características y la disponibilidad de los consumibles necesarios para un mantenimiento y utilización adecuados; (10) la huella ambiental del producto y sus impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida; (11) la huella de carbono del producto; (12) la liberación de

microplásticos; (13) las emisiones a la atmósfera, el agua o el suelo en una o varias etapas del ciclo de vida del producto; (14) las cantidades de residuos generados; y (15) las condiciones de uso.

Las autoridades públicas también deberán considerar, mediante criterios de preclasificación o adjudicación, la “contribución a la resiliencia” de los diferentes proyectos que participen en las subastas. “Al aplicar el criterio de la resiliencia, las autoridades públicas –dice el Reglamento NZIA– deben tener en cuenta que debe considerarse que el

suministro no está suficientemente diversificado al menos cuando más del 50% de la demanda en la Unión de una tecnología de cero emisiones netas concreta o de sus principales componentes específicos proceden de un único tercer país”.

Los Estados miembros otorgarán a cada uno de los criterios para evaluar la contribución a la sostenibilidad y la resiliencia de la subasta, cuando los apliquen como criterios de adjudicación, una ponderación mínima del 5% y una ponderación combinada de entre el 15% y el 30% de los criterios de adjudicación.

CONTEXTO

El Reglamento sobre la Industria de Cero Emisiones Netas es una de las tres iniciativas legislativas clave del Plan Industrial del Pacto Verde (junto con el Reglamento de Materias Primas Críticas y la reforma de la configuración del mercado de la electricidad). El objetivo de todas ellas es, según el Consejo, “mejorar la competitividad de la industria europea de cero emisiones netas y respaldar una transición rápida hacia la neutralidad climática”.

A más tardar en cuatro años a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento y posteriormente cada tres años, la Comisión llevará a cabo una evaluación del presente Reglamento y presentará un informe sobre sus principales conclusiones al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social Europeo. ■



JUNIO DE 2024

Vamos a revolucionar
el autoconsumo
fotovoltaico residencial.

Prepárate. 

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

917 236 854

info.spain@solarwatt.com

■ España tiene más potencia renovable instalada que toda África

La edición 2024 de las Estadísticas de Capacidad Renovable, informe que publica anualmente la Agencia Internacional de las Energías Renovables, ha dejado muchos titulares este año. Pero, aparte del que hemos elegido para encabezar esta información, hay dos que destacan sobre todos los demás: (1) el despliegue de nueva potencia renovable en el sector eléctrico ha establecido nuevo máximo histórico (el sector REN ha instalado a escala global más potencia que nunca antes en un año); y (2) ese formidable crecimiento está distribuido sin embargo de manera extraordinariamente desigual en todo el mundo.

Ya hay 3.870 gigavatios de potencia renovable generando electricidad en todo el mundo, según el último balance –Renewable Capacity Statistics 2024– que ha publicado la International Renewable Energy Agency (Irena). El mundo ha alcanzado ese guarismo, al cierre de 2023, gracias a la instalación (en los doce meses

de ese año) de hasta 473 gigas de nueva potencia, lo que fija nuevo top, nuevo techo, en instalación (el sector nunca antes puso en marcha en un año tanta potencia renovable). Asia lidera la clasificación, una vez más, con una contribución del 69% sobre el total (326 GW). El formidable crecimiento registrado en ese continente está, como es habitual desde hace ya muchos años, impulsado por China, cuya capacidad aumentó 297,6 GW (mucho más que lo que instaló en 2022, cuando conectó 138,2 GW). La pujanza oriental contrasta con la languidez de otras regiones. África es el paradigma. En el continente negro ha crecido la instalación este año pasado (+4,6%), lo que le ha llevado a alcanzar una capacidad total de 62 gigavatios, pero su velocidad de crucero se halla a años luz de la asiática, lo que está resultando en un ensanchamiento brutal de la brecha que le separa de Asia y de otras latitudes (España sola, por ejemplo, tiene hoy más potencia renovable instalada –77 GW– que toda África).

La Unión Europea, lejos del frenesí chino, pero también del caso africano, está acelerando además el paso. La mayor atención política y la mayor preocupación por la seguridad energética se han convertido, sobre todo tras

el estallido de la guerra de Ucrania, en los principales catalizadores de lo que ahora es un más rápido crecimiento, atizado además –apuntan desde Irena– por la creciente competitividad en costes de las renovables frente a las alternativas de combustibles fósiles. La UE27 se ha anotado, según Irena, 66 gigavatios de nueva potencia, con Alemania muy por delante (+17 GW) de todos sus compañeros de viaje.

Otras regiones que han experimentado una expansión significativa en 2023 han sido, según los datos recabados por la Agencia, Oriente Medio, con un aumento del 16,6%, y Oceanía, con un incremento del 9,4%.

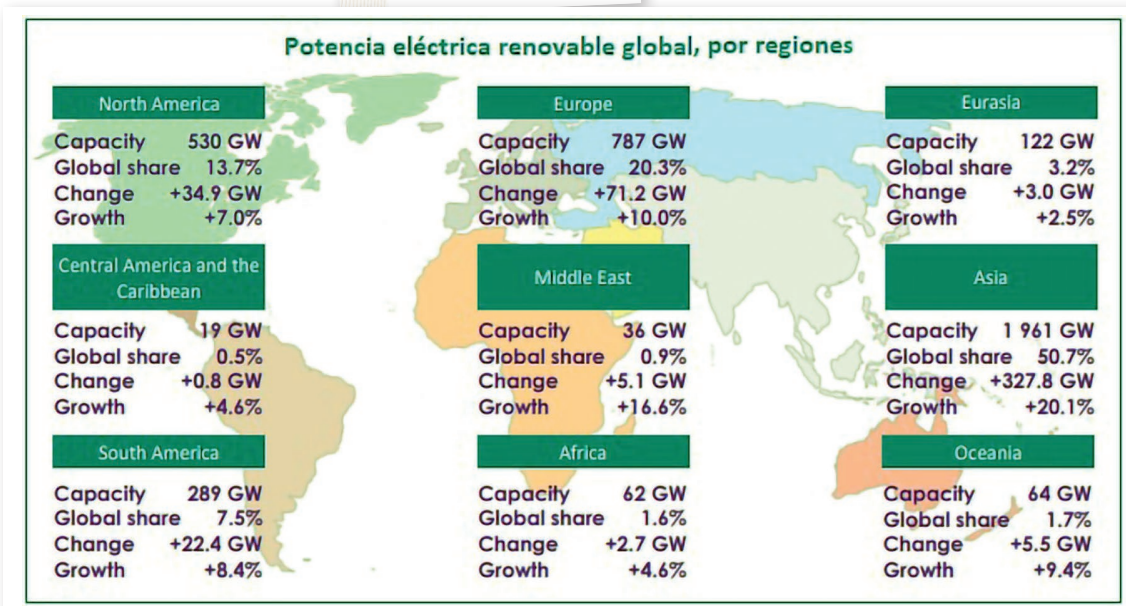
Los países del G20 –concreta Irena– aumentaron su capacidad un 15%, alcanzando los 3.084 GW en 2023. Es decir, que, mientras que 20 naciones suman más de 3.000 gigavatios, las otras 170 se reparten 800.

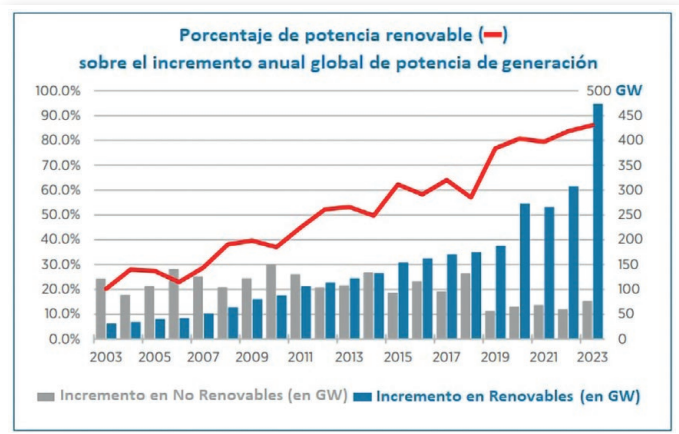
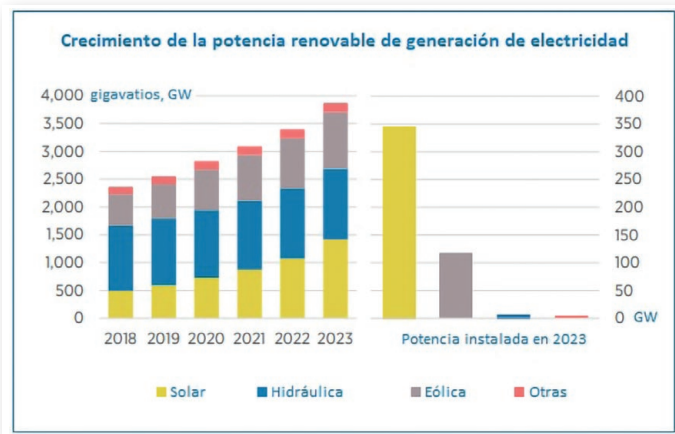
Así todo, ahora mismo Asia tiene 1.961 gigas de potencia renovable instalada (solo China, 1.453; India, 175; y Japón, 127). Europa, 787 GW (la UE, 641). Encajados entre ambos continentes destacan dos países: Turquía (58 gigas) y Rusia (56). Oriente Medio cuenta ahora mismo, según Irena, con 36 gigas, con Irán muy destacado (12,6) y los Emiratos Árabes Unidos (6) e Israel (4,8), a continuación. Oceanía, 63,9 gigas (Australia, 54,3; Nueva Zelanda, 8,3).

Y, por fin, Centroamérica y Caribe, 19 gigas. Suramérica, 289 (Brasil, 194; Chile, 21; Venezuela, 17; Argentina, 15,8; y Colombia, 14). Y Norteamérica, 530, repartidos así: Estados Unidos, 387 gigavatios de potencia renovable instalados; Canadá, 108; y México, 33.

El 86% de toda la potencia instalada en el mundo en 2023 ha sido renovable. O dicho de otro modo: solo el 14% ha sido nuclear, carbón o gas. El sector de las energías limpias ha instalado en 2023 un 13,9% más potencia renovable que en 2022.

Y, de entre las renovables, la fotovoltaica ha supuesto el 73% (1.419 GW de potencia





en todo el mundo) y, a continuación, le ha seguido la energía eólica, con un 24% de la cuota REN (97% entre las dos).

DATOS POR TECNOLOGÍA

- Solar: la energía solar fotovoltaica aumentó en 345,5 GW el año pasado, mientras que la energía termosolar aumentó 0,3 GW. Por sí sola, China añadió 216,9 GW a la expansión total.
- Hidroeléctrica (excluidos los bombeos): capacidad alcanzada, 1.270 GW, con una expansión menor que en años recientes. Cuatro países –Australia, China, Colombia

y Nigeria– incorporaron cada uno de ellos más de medio gigavatio (más de quinientos megavatios) de potencia.

- Eólica: creció a una tasa del 13%, por detrás de la energía solar. Para fines de 2023, la capacidad total de energía eólica alcanzó los 1.017 GW. La expansión estuvo dominada por China y los Estados Unidos.
- Bioenergía: la expansión continuó desacelerándose con un aumento del 3%, sumando 4,4 GW en comparación con los 6,4 GW en 2022. Después de China, se produjeron aumentos significativos en Japón, Brasil y Uruguay.

• Geotérmica: la energía geotérmica aumentó en una cifra muy modesta (193 MW), liderada por Indonesia.

• Electricidad sin conexión a red: la capacidad, en regiones fuera de Europa, América del Norte y Eurasia, creció un 4,6% y alcanzó los 12,7 GW, dominada por la energía solar sin conexión a la red, que llegó a los 5 GW en 2023.

Más información

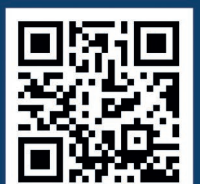
→ irena.org



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SOSTENIBLE | ALMACENAMIENTO | CONTROL INTELIGENTE



Wattkraft Iberia



wattkraft.com/es



Rafael Barrera
 Director de Anpier
 → rafael.barrera@anpier.org
 → @Barrera_Rafa_

La liebre y la tortuga

La demanda de energía eléctrica en España en 2023 registró un descenso del 2,3% respecto al año 2022, y el sistema eléctrico peninsular –un 95% de la demanda– se redujo un 2,5%. Estamos ante los consumos de energía eléctrica desde la red de suministro más bajos de los últimos 20 años.

Por su parte, la potencia instalada en España alcanza los 120.000 MW, el 60% de origen renovable; cuando, en el 2003, la potencia instalada en el mercado peninsular se situaba en poco más de 60.000 MW, con una penetración casi testimonial de fuentes renovables, que no alcanzarían a satisfacer ni el 8% de la demanda.

Sin embargo, el PNIIEC establece como objetivos para el año 2030: elevar a 62 GW la disponibilidad eólica y a 76 GW la potencia fotovoltaica, lo que supondría instalar cerca de 100.000 MW adicionales a los que tenemos desplegados.

Es preciso recordar que el fin último de la transición ecológica es la electrificación de los consumos energéticos –sobre fuentes renovables– para reducir la emisión de gases de efecto invernadero un 32% en el año 2030, y alcanzar la neutralidad en emisiones de carbono antes del 2050. A estos efectos, si los consumos de energía de origen fósil no se abandonan progresivamente, lo mismo nos va a dar tener instalados 100.000 MW de energía eléctrica que 500.000 MW.

La oferta de energía renovable no proporciona el efecto descarbonizador que se persigue por sí sola, y no habría de considerarse como un indicador de éxito si no va acompañada de una demanda creciente. La disponibilidad de potencia renovable es premisa necesaria pero no suficiente para alcanzar los objetivos que se persiguen.

La creciente implantación de generación eléctrico–renovable es una realidad palmaria; mientras que la demanda de esta producción se está quedando en deseos y previsiones que no se verifican, sobre hipótesis de incrementos, quizá no realistas, de penetración del coche eléctrico, la climatización por bomba de calor, la implantación de instalaciones industriales y de proceso de datos con consumos intensivos, interconexiones, penetración del almacenamiento e hidrógeno verde.

En este escenario, y como ocurre en cualquier mercado en el que la oferta supera a la demanda de forma tan desmesurada, los precios del MWh se han derrumbado, y los precios a cero en las horas en las que se concentra la generación solar en combinación con la eólica se han sucedido, incluso han aparecido precios negativos, causando estupor en el sector productor, que contempla con preocupación cómo su mercancía no encuentra el mercado esperado y no se armoniza la oferta disponible con la demanda real.

Así pues, para que la descarbonización sea una realidad, es obligado estimular la demanda, fomentar la electrificación de los consumos energéticos de las empresas y de las familias; y, dado que el precio es en sí un atractivo reclamo, se requiere promocionarlo, porque los ciudadanos desconocen las dinámicas del sector, y no tienen certidumbre sobre los precios a futuro que, muy previsiblemente, se mantendrán en mínimos.

No olvidemos que no solo está en juego la mejora de nuestro medio ambiente y la salud pública en núcleos urbanos, sino que, en el caso de España, esta transición supone una gran oportunidad económica, por la ventaja competitiva en costes de producción que nos aporta, y para evitar la dependencia energética que desequilibra históricamente nuestra balanza comercial.

Sería interesante que se articularan apoyos decididos que permitan sustituir maquinarias de combustión por aquellas que se nutren de electricidad para dar servicio, tanto en el ámbito empresarial como en el doméstico; impulsar con fuerza el almacenamiento y las interconexiones, y determinar qué vectores de electrificación serán tecnológicamente efectivos para desplegar una política de Estado de electrificación. Evidentemente en todo esto se está avanzando; pero a ritmos insuficientes. En la oferta hemos sido liebres y en la demanda... tortugas.

La oferta de energía renovable no proporciona el efecto descarbonizador que se persigue por sí sola, y no habría de considerarse como un indicador de éxito si no va acompañada de una demanda creciente

Ribera, número uno del PSOE a las elecciones europeas

La vicepresidenta tercera y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico encabezará la candidatura socialista al Parlamento Europeo en las elecciones del próximo 9 de junio. Nacida en Madrid en 1969 y licenciada en derecho en 1992 por la Universidad Complutense de Madrid, Ribera fue directora de la Oficina Española de Cambio Climático entre los años 2004 y 2008 (primer Gobierno Zapatero) y secretaria de Estado de Medio Ambiente y Cambio Climático en el segundo Gobierno Zapatero, entre los años 2008 y 2011. Poco después de cerrado ese ciclo se incorporaría al prestigioso Instituto de Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales (IDDRI), con sede en París, que comenzaría a dirigir en 2014, y, por fin, en junio de 2018, tras la moción de censura que condujo a Pedro Sánchez a La Moncloa, accedió a conducir el recién creado Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que ha dirigido desde entonces.

Durante estos casi seis años, la ministra ha derogado el impuesto al Sol y ha sido testigo de primera fila de la edad de oro de las energías renovables. Nunca antes como en este período se ha instalado en España tanta potencia renovable. El caso de la fotovoltaica (FV) es paradigmático: en junio del 18 había en España menos de 5.000 megavatios de potencia solar FV; hoy hay más de 32.000. Según el PSOE, ahora, “desde la candidatura, Ribera seguirá frenando las tentaciones retardistas o el rechazo de la agenda verde por parte de la derecha, defendiendo la máxima ambición y la justicia social en las políticas climáticas y desarrollo de energías renovables como motores del éxito de la Unión Europea, así como lo que tiene que regir el nuevo pacto para la competitividad industrial en la Unión”. ■

■ Biden anuncia una inversión de 7.000 millones de dólares en la iniciativa *Solar for All*

El presidente de Estados Unidos, el demócrata Joe Biden, ha anunciado a través de su cuenta de la red social X que su Gobierno invertirá 7.000 millones de dólares mediante un nuevo programa llamado Solar for All (Solar para todos, en español), que permitirá que más de 900.000 hogares de bajos ingresos dispongan de acceso a la energía solar en sus tejados por primera vez. Este programa, anunciado en el marco del Día de la Tierra, será desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y permitirá que entidades gubernamentales y organizaciones sin ánimo de lucro perciban ayudas para el desarrollo de soluciones fotovoltaicas.

El anuncio, realizado en una ceremonia celebrada en el Parque Forestal Príncipe William, en el estado de Washington D.C., ha ido acompañado de otro programa gubernamental America Climate Corps (Cuerpo Climático Americano en castellano) que formará profesionalmente a miles de jóvenes para combatir el cambio climático a través de acciones como instalar paneles solares, combatir incendios forestales o mejorar la eficiencia energética de las viviendas.

“Como presidente, he volado sobre miles de acres de tierra quemada –ha dicho Biden durante la ceremonia– y me he reunido con familias cuyos hogares fueron devastados por el clima extremo. El cambio climático requiere acciones audaces y claras. Es por eso que promulgué una inversión climática histórica, y Kamala [Harris, la vicepresidenta de los Estados Unidos] y yo no nos detendremos aquí”.

En ese sentido, Biden ha explicado que estas “brigadas verdes” están inspiradas en el Cuerpo Civil de Conservación creado por el presidente Franklin D. Roosevelt en 1933. “Más importante que las ganancias materiales –ha dicho el presidente– será el valor moral y espiritual de dicho trabajo”.

La iniciativa de los 7.000 millones de dólares (Solar for All), anunciada por el presidente Biden el día de la Tierra (22 de abril) llega casi inmediatamente después de que el Department of Energy de los Estados Unidos (DoE) haya publicado su primera hoja de ruta para acelerar la conexión de proyectos renovables: Transmission Interconnection Roadmap, que el DoE ha traducido al castellano como Hoja de Ruta para Acelerar la Conexión de más Proyectos de Energía Limpia a la Red Eléctrica del País.

El documento en cuestión recopila recomendaciones para optimizar las interconexiones y “reducir los costos para los consumidores” e identifica “otras soluciones a corto y largo plazo para agregar recursos de energía limpia a la red de transmisión eléctrica e impulsar nuestra economía de energía limpia”.

Según el DoE, “casi 2.600 gigavatios de capacidad de generación y almacenamiento están buscando activamente la interconexión a la red eléctrica”. La Hoja de Ruta pretende ayudar a lograr “la meta de la Administración Biden–Harris de tener electricidad 100% limpia para 2035”.

El impulso de las energías renovables es un asunto al que los demócratas estadounidenses están prestando una atención especial (en esta precampaña electoral presidencial que ya vive Estados Unidos) y un punto de tensión frente a los republicanos.

Más información

→ [epa.gov](https://www.epa.gov)

→ [energy.gov](https://www.energy.gov)



JUN
19–21
2024

MESSE MÜNCHEN
ALEMANIA

La feria de la
industria solar
líder en el mundo

- **Connecting Solar Business:** mercados internacionales, nuevos modelos de negocio, tecnologías innovadoras y tendencias
- **Experimente las innovaciones en primera persona:** desde células solares y módulos a inversores o sistemas de montaje
- **Participar en el crecimiento:** seguir el paso y beneficiarse del dinámico mercado fotovoltaico
- **Punto de encuentro del sector:** más de 115.000 expertos en energía y más de 2.800 expositores en cuatro ferias simultáneas



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

Romper el molde: ¿otra oportunidad perdida?

El sector del autoconsumo está en alerta y también quienes impulsamos y creemos en una transición energética con, y para, las personas. El panorama no es para menos.

Mientras el autoconsumo solar individual supera el duro frenazo coyuntural en su exponencial despliegue (esperemos que con alguna reforma de formación de precios en el mercado eléctrico y una política de incentivos con enfoque de justicia social), otras dos alarmas de mayor impacto deberían preocuparnos y resolverse urgentemente pues, de no hacerlo, condenaríamos la misma transición energética al fracaso. Ambas alarmas conviven y comparten barreras y soluciones. Me refiero al autoconsumo colectivo y a las comunidades energéticas.

Por un lado, el autoconsumo solar colectivo, ese derecho con el que el 70,8% de la población de España (que no posee una casa unifamiliar, servicios o industrias) podría compartir el sol con sus vecinos, sigue bloqueado sistemática-

mente por las grandes eléctricas. A no ser que lo instalen ellas, claro. Mientras tanto, las vemos orquestrar lágrimas ante Gobierno, regulador y sociedad, erigiéndose víctimas de una supuesta falta de regulación...

Por otro lado, las comunidades energéticas, esa nueva figura legal, fascinante por su potencial transformador y de conexión con los movimientos de base comunitaria, y que está llamada a ser la pieza clave protagonista de la transición energética, sufre dos calvarios, muy convenientes para los mismos grandes grupos energéticos: necesita habitualmente del autoconsumo colectivo como llave de entrada y su transposición, tras la directiva europea de 2018-2019, sigue incompleta.

En consecuencia, con la llave bloqueada y sin desarrollo jurídico favorable, el nuevo terreno de juego reservado por las directivas europeas, precisamente para la conquista social, ha sido colonizado por el jugador más aventajado y poderoso, las corporaciones energéticas y sus filiales, que, lejos de aportar empoderamiento ciudadano y beneficios sociales, ambientales y económicos colectivos (es decir valor social y reequilibrio territorial), vuelven a perpetuar su beneficio empresarial, mientras pervierten el significado de transición participada que dictó Europa, maquillado todo por acuerdos institucionales y disfraces. *Social washing* en toda regla.

Con este panorama, y teniendo en cuenta que nos vienen las nuevas directivas europeas aprobadas de renovables, eficiencia, rehabilitación o mercado eléctrico, que otorgan mayor protagonismo a las comunidades energéticas, cabe preguntarse: ¿puede un país permitirse que la transición energética quede bloqueada por el control, sin escrúpulos, de grupos energéticos dominantes? ¿Permitirá el Gobierno que nos vuelvan a tomar el pelo con otro secuestro al Sol y a nuestros derechos? ¿Será otra oportunidad perdida para dar el salto de escala que necesitamos, poniendo coto al imperio del oligopolio contaminante y extender, por fin, la alfombra roja al ciudadano como centro del sistema?

Debería, pues así rezan las directivas europeas (y curiosamente hasta nuestro preámbulo de borrador RD de comunidades energéticas de mayo del 2023).

Sabemos que la tarea es compleja. Y sin perder la perspectiva de lo avanzado desde la caída del impuesto al Sol, pero tampoco la del vergonzoso retraso como país superdotado para ser ya 100% renovable, urge que Gobierno y regulador intervengan ya para que lo que dictó Europa se materialice y cumpla.

Si las directivas europeas se hacen para acelerar la transición energética democratizada hacia la descarbonización y electrificación, necesitamos que el Gobierno se lo crea y dé el paso definitivo: desarrollar el marco y detalle jurídico favorable con decisión y rapidez.

Son muchas las propuestas que, desde las organizaciones de la sociedad civil e innovación colectiva, podemos y queremos compartir. Es hora de romper el molde, pensar a lo grande y devolver a la energía comunitaria, urgentemente, su oportunidad de conquista social.

¿Puede un país permitirse que la transición energética quede bloqueada por el control, sin escrúpulos, de grupos energéticos dominantes?

Las comunidades energéticas ya tienen Manifiesto

Una treintena de comunidades energéticas (CEs) de toda la geografía nacional ha firmado en El Prat (Barcelona) el Manifiesto para vivir la Transición Energética juntos y en comunidad, un texto en el que (1) denuncian el bloqueo que mantiene el Gobierno “en muchas de las actividades que la regulación europea les reconoce” (el Ejecutivo no ha traspuesto aún dos directivas relacionadas con las CEs que abren la puerta a esas actividades) y (2) piden ser declaradas “de interés público” para así poder facilitar su tramitación, tal y como recogen esas directivas.

El Gobierno –sostienen los firmantes del Manifiesto– está bloqueando el acceso de las comunidades energéticas a muchas de las actividades que la regulación europea (a través de dos de sus directivas) les reconoce. Por eso, las 30 CEs firmantes piden la trasposición “urgente” de esas directivas a la legislación nacional.

El Manifiesto propone así mismo que los proyectos participados y especialmente los liderados por comunidades energéticas puedan ser declaradas “de interés público para facilitar la participación de los entes locales, tal y como recogen las directivas”. Especial atención presta el Manifiesto a las redes de distribución (prácticamente oligopolizadas por solo tres empresas: Endesa, Iberdrola y Naturgy). En ese sentido, el Manifiesto sostiene que es necesario un marco “objetivo, transparente y favorable” que le garantice a una comunidad energética el derecho de poseer, establecer, adquirir o arrendar redes de distribución y gestionarlas autónomamente “en su zona de operaciones” y es necesario también –añaden– definir los procedimientos correspondientes, “evitando así que las grandes empresas de distribución empleen su posición de dominio para poner trabas que frenen la puesta en marcha de proyectos de comunidades energéticas”. ■

■ El español José Donoso, elegido presidente del Comité de las Asociaciones Nacionales de SolarPower Europe

Donoso, actualmente director general de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), ha sido elegido presidente del recién creado Comité de las Asociaciones Nacionales de SolarPower Europe, que es la asociación más importante del sector solar fotovoltaico europeo. Como vicepresidente ha sido designado Nikola Gazdov, de la Asociación Búlgara para la Producción, Almacenamiento y Comercio de Electricidad (Apste). La creación de este Consejo de Asociaciones Nacionales europeas de energía solar abre un nuevo paradigma de representación del sector fotovoltaico europeo ya que, por primera vez, todas las compañías, independientemente de su volumen de facturación o tamaño, van a estar representadas en SolarPower Europe, asegurándose de esta manera –explican desde UNEF– una mayor diversidad de voces y opiniones.

Donoso también formará parte de la Junta de dirección de la asociación. “Con nuestra Junta recién reforzada, y a través del nombramiento de José Donoso como

presidente del Consejo de Asociaciones nacionales, SolarPower Europe –ha dicho la directora general de la asociación, Walburga Hemetsberger– espera continuar el trabajo de posicionamiento de la energía solar en Europa como un elemento de transformación y prosperidad comunitaria”. Por su parte, Donoso ha adelantado que asume su nombramiento “con la responsabilidad que supone poder representar los intereses del sector fotovoltaico europeo, a la vez que seguimos trabajando para encontrar un camino de colaboración con la ciudadanía, las instituciones comunitarias y los países miembro que nos permita culminar una transición energética que es clave para un continente especialmente afectado por la emergencia climática”.

José Donoso dio sus primeros pasos en el mundillo de las energías renovables en los años ochenta. En 1987 fue nombrado responsable del departamento de relaciones internacionales del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Desde ese año y hasta 2001, estuvo a cargo

de la representación española en los programas energéticos de la Comisión Europea y de los proyectos de cooperación internacional. Posteriormente, y durante diez años, sería director de Promoción y de Desarrollo Sectorial de Gamesa (empresa del sector eólico). Donoso llegó a UNEF en 2012. Lo hizo desde la otra gran patronal del sector de las energías renovables español: la Asociación Empresarial Eólica, que presidiera durante casi cuatro años (entre febrero de 2008 y diciembre de 2011). En los últimos años ha compaginado su cargo de director general de UNEF con el de copresidente del Global Solar Council, entidad creada en el marco de la 21ª reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Conference of Parties –CoP– 21) por las asociaciones solares “para unificar el sector de la energía solar a nivel internacional, compartir las mejores prácticas e impulsar el desarrollo del mercado en el mundo”.

Más información

→ solarpowereurope.org



¡SOY GREENHEISSer!



Por sus 10 años de garantía



Por su servicio técnico rápido y eficiente



Por su completa gama de productos



+ de 20.000 instalaciones nos avalan

GREENHEISS
SOLAR SYSTEMS

Por esto y mucho más que puedes descubrir en solar.greenheiss.com

El Sol ya genera más electricidad que la nuclear

Abril del 24 es el primer abril de la historia en el que el Sol genera en España más electricidad que la nuclear. Ha llovido y mucho este mes, y cierto es que la producción hidráulica ha crecido de manera extraordinaria (+168% con respecto a abril del año pasado), pero que no haya lugar para el error: la energía solar ha generado en este mes que acabamos de cerrar más electricidad que la gran hidráulica. Es más: el Sol ha generado en abril en España más electricidad (mucha más) que las centrales nucleares de Ascó, Vandellós, Cofrentes, Almaraz y Trillo juntas. A saber: de los siete reactores nucleares que aún operan en España han

salido 3.517 gigavatios hora (el 16,8% de la generación eléctrica nacional), mientras que el Astro Rey ha traído a suelo patrio cerca de 4.500 gigas (más del 21%).

Al milagro (la generación fotovoltaica ha crecido más de un 230% en los últimos tres años), se le ha sumado este abril del 24 un cierto descalabro nuclear: las centrales de Iberdrola, Endesa, Naturgy y EDP han producido mucho menos que en abril del año pasado: -23%. Así, la nuclear ha quedado como cuarta tecnología de generación en el *mix* eléctrico del mes. En primer lugar se sitúa la eólica, con 4.646 gigas hora; a continuación, la hidráulica, con 4.115; y en tercera posición, la foto-

voltaica, con 3.954 GWh (la solar ronda los 4.500 si le sumamos los 472 GW de termosolar). En total, las renovables han generado el 64,73% de la electricidad de abril.

Importante caída también registra la generación de electricidad con gas natural, combustible fósil que queman las centrales de ciclo combinado y prácticamente todas las de cogeneración de España. Produjeron entre todas en abril del año pasado 4.451 gigavatios hora y han generado en abril de este año 2.832 GWh (-36%).

Más información

→ ree.es

La electricidad será en España en la década 2024–2033 más barata que en Francia y en Alemania

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) acaba de publicar su último Boletín Anual de Mercados a Plazo de Energía Eléctrica en España (Balance 2023), un documento en el que repasa los precios mayoristas de la electricidad habidos en España durante 2023. ¿Primera conclusión? El precio medio del megavatio hora en el mercado mayorista español ha descendido casi cincuenta puntos (-48,1%) desde los 167,53 euros de 2022 a los 87,10 € de 2023. ¿Segunda conclusión? Las últimas cotizaciones disponibles en el mercado a plazo para los contratos anuales de 2024 –señala la CNMC– anticipan unos precios medios del mercado diario en España todavía más bajos que los registrados en 2023. Y más aún: los precios futuros van a seguir siendo en España en torno a un 30% más bajos que en Francia y Alemania durante... toda la década 2024–2033.

Los precios de la electricidad –explica la CNMC en su informe) han descendido en 2023 en los mercados europeos “tanto spot [al contado o diario] como a plazo”. El contexto en el que se ha producido esa bajada ha sido este: (1) caída de los precios spot del gas en 2023, que se situaron el año pasado en la horquilla de los 25–70 euros el megavatio hora, cuando en 2022 el precio spot medio en MibGas por ejemplo se había situado en una horquilla muy superior, 39–100 euros el megavatio hora; (2) caída de la demanda europea de electricidad (-3,4% respecto a 2022); y (3) mayor contribución de la generación renovable a la cobertura de la demanda (en los cinco

principales mercados europeos –Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y España–, la generación con gas se redujo un 22% y la producción con carbón cayó un 32% en 2023, huecos que fueron ocupados por las renovables en todos los mercados).

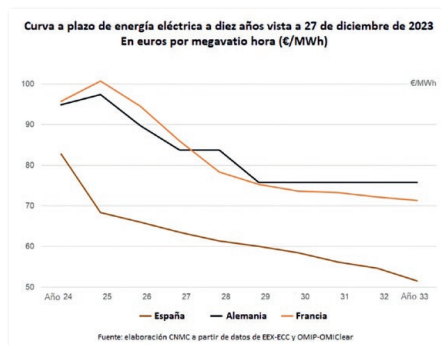
Así, el precio medio spot (al contado) de la electricidad (euros por megavatio hora en el mercado mayorista) cayó casi cincuenta puntos en el mercado español (-48%), cayó casi sesenta en el mercado alemán (-59,6%) y descendió casi 65 en el francés (-64,9%). En este último mercado, la evolución de los precios de la energía eléctrica en 2023 estuvo influida, asimismo, por la progresiva recuperación del parque nuclear que se encontraba en situación de indisponibilidad, y que se reflejó en un incremento en cuarenta teravatios hora (40 TWh) de la producción con esta tecnología. Pero la bajada del precio de la electricidad en Francia también fue debida según la CNMC –ojo al dato– por el aumento en veinte teravatios hora (20 TWh) de la generación renovable. Por su

parte, en el mercado alemán, a la caída de un 4,2% del consumo eléctrico se unió el aumento (hasta el 52%) de la contribución de la producción renovable a la cobertura de la demanda.

¿Y EN ESPAÑA?

En el mercado español, la demanda también se contrajo, también cayó el precio del gas, y “cabe destacar como factor bajista del precio eléctrico –precisa la CNMC– la mayor contribución renovable al *mix* de generación: 52,2% en 2023 frente a 43,7% en 2022”. De este modo, el precio medio en el mercado mayorista diario español se situó en 2023 en 87,10 €/MWh, frente a los 167,53 €/MWh de 2022. Una vez inactiva la “excepción ibérica” (que lo que venía a hacer grosso modo es dopar el precio, para que no subiese demasiado), el precio medio español entre el 1 de marzo y el 31 de diciembre de 2023 (ya perfectamente comparable con los europeos) fue 84,63 €/MWh (Alemania: 89,85; Francia: 88,54).

Es decir, que la electricidad fue en 2023 más barata en España que en Alemania o Francia. Pero es que, según la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, la brecha (positiva para España) se amplía en los años 2024 y 2025 (véase el gráfico) y permanece sólidamente asentada durante toda la década. Y ello es así –apuntan desde CNMC– por el peso de las renovables en el *mix* español.



Más información

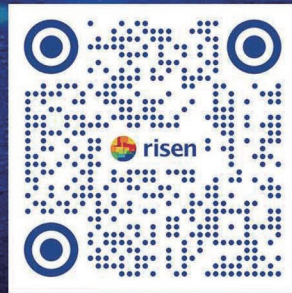
→ cnmc.es



HJT CHOOSE RISEN ENERGY

Higher Return, Lower Carbon Emission

CFP < **376.5kg eq CO₂/kWc**



CONTACT US



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



Miguel Rodrigo

*Director de Conocimiento, Desarrollo de Nuevos Modelos de Negocio y Competitividad
y miembro del Consejo de Administración del Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía (IDAE)*

“El sector energético ahora mismo es un hervidero”

El IDAE acaba de anunciar que cuenta con 100 millones de euros para comprar acciones de empresas involucradas en “proyectos vanguardistas de movilidad sostenible, tecnologías renovables, hidrógeno, infraestructuras, almacenamiento y flexibilidad del sistema eléctrico, eficiencia, cadena de valor industrial y economía circular”. ¿Objetivo? Acelerar “los emprendimientos más rompedores (...) dentro del proceso global de descarbonización de la economía española”. Pues bien, ER ha querido hablar con el responsable de identificar esas empresas de vanguardia a las que el IDAE va a inyectar (inversión pública directa) esos 100 millones de euros, Miguel Rodrigo.

Antonio Barrero F.

■ **La Estrategia de Inversiones 2024–2026 del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía se ha fijado como objetivo “consolidar el papel inversor del IDAE”. ¿Por qué? ¿Por qué hace falta consolidar el papel inversor del IDAE?**

■ La inversión (que IDAE invierta en sociedades) es algo que hemos hecho casi desde el principio. Históricamente, hemos invertido en 49 sociedades, de las cuales hay 25 vivas a día de hoy. Pero es cierto que esa ha sido una actividad que ha ido variando mucho con el tiempo. Tuvo su bum en los años 2000, con parques eólicos, con cogeneraciones, pero desde 2011–2012 es una actividad que ha estado un poco en segundo plano.

Hemos hecho cosas, porque hemos invertido en los últimos años en *startups* como Bamboo Energy (que fomentan un nuevo modelo de sistema energético con un papel más reforzado de la demanda) o como Fundeen (que es una plataforma de crowdfunding que financia proyectos de renovables pequeños, en los que puede participar directamente la ciudadanía), pero es cierto que no han dejado de ser cosas muy concretas.

Y además es verdad que, sobre todo desde 2020–2021, con el PRTR, hemos puesto mucho el foco en las líneas de ayudas, y eso nos ha exigido una inversión de tiempo muy importante (hemos llegado a sacar alrededor de 30 líneas de ayudas en los dos últimos años, lo que es una barbaridad).

Bueno, pues ahora queremos poner el foco también en esta otra parte, la inversión, que queremos retomar. Pero no para hacer una o dos inversiones, esporádicas, sino para invertir en un orden de magnitud mucho más elevado.

Además, hay también otra cuestión importante: hemos detectado, y nos ha sorprendido, que hay mucha gente en el sector que todavía no tiene claro este rol (inversor) de IDAE. Y eso también nos ha llevado a decir “venga, vamos a contárselo a todo el sector, vamos a hacer una Estrategia, vamos a hacer una planificación y vamos a salir de forma transparente para que todo aquel que quiera nos pueda hacer llegar proyectos”.

■ **Bien, pues vamos a ello. El Instituto abre a Información Pública el pasado 12 de abril una Manifestación de Interés sobre los grandes ejes estratégicos de inversión del IDAE. Entiendo que lo que se le está diciendo al sector con esa Manifestación es lo siguiente: “señores y señoras del sector, plantéennos propuestas porque estamos dispuestos a invertir en ellas”. ¿Es eso más o menos?**

■ Es exactamente eso.

■ **De acuerdo, ¿cuándo se cierra esa Manifestación de Interés?**

■ No, no... Estamos hablando de una ventanilla abierta. Es decir, nosotros no damos un plazo para que... hasta junio por ejemplo... nos envíen los proyectos. No, no es eso.

Lo que vamos a hacer es evaluar todo lo que nos llegue. Todo. Y luego es verdad que el presupuesto es acotado, porque son 100 millones de euros.

Pero creo que esos 100 millones de euros nos van a permitir hacer muchas inversiones, porque nuestras participaciones serán minoritarias.

En todo caso, que quede claro: esto no es una línea de ayudas. Esto son inversiones. No es un procedimiento administrativo.

Y lo que queremos es que la relación con el sector privado sea muy de tú a tú, muy bilateral, y sobre todo muy ágil, porque sabemos que, si queremos ser un socio atractivo para el sector privado y que quiera coinvertir con nosotros, tenemos que ser ágiles.

■ **El IDAE ha identificado varias áreas como “prioritarias” para sus inversiones: renovables, movilidad sostenible, almacenamiento, gestión de la demanda y flexibilidad del sistema energético... ¿Dónde ha detectado que hay más interés... o dónde cree el IDAE que puede acabar el grueso de esos 100 millones?**

■ Bueno, el sector energético ahora mismo es un hervidero, y en todas esas áreas hay proyectos interesantes. Por eso, el alcance de la Estrategia y el de esta Manifestación han sido muy amplios. Y por eso están la movilidad, las renovables o el hidrógeno, pero incluimos también cadena de valor industrial, es decir, fabricación, e incluimos también nuevos modelos de negocio y también *startups*... Vamos,

que apuntamos a todo, porque nos interesa todo.

Ahora mismo tenemos 25 participaciones: estamos en parques eólicos, en alguna instalación de hidrógeno renovable... pero no estamos en cambio en ninguna instalación de almacenamiento o en ninguna fábrica relacionada con la cadena de valor vinculada a la transición energética.

Al final va a depender mucho de aquellas propuestas que nos lleguen, porque una cosa es lo que nosotros podamos tener en mente, y otra cosa es qué sectores nos ven atractivos. Puedo adelantar que somos optimistas, en todo caso. Ya nos están contactando empresas de todo perfil y de todo sector.

■ ¿Por qué 100 millones de euros?

■ Cien millones de euros es el presupuesto de esta primera Manifestación de Interés. En función de cómo vaya, y en función de las disponibilidades presupuestarias, se podrán habilitar mayores presupuestos.

Queremos ir paso a paso.

Cien millones de euros dan para hacer muchas cosas si tenemos en cuenta que la participación del IDAE en el capital societario de los proyectos seleccionados será siempre minoritaria, entre el 5% y el 20%.

■ ¿Cuánto ha invertido IDAE hasta hoy?

■ IDAE ha invertido unos 35 millones de euros en las 49 sociedades que mencionaba antes. Y esos 35 millones de euros equivalen a inversiones en capital privado por valor de 350 millones de euros que apalancan una inversión total de 900 millones de euros si se considera la parte de financiación de los proyectos.

Lo que quiero decir es que estos 100 millones, en comparación con lo que hemos hecho hasta ahora, es mucho presupuesto.

La ventaja de las inversiones directas en capital, inversiones como las que estamos planteando, es el efecto multiplicador que tienen: por cada euro público que se pone se apalancan muchos más euros privados. Yo creo que esta vía que queremos reforzar de colaboración pública-privada tiene esa ventaja de efecto multiplicador.

■ ¿Y si se agotara ese presupuesto?

■ Pues iremos a nuestro Consejo de Administración y pediremos más.

■ Recapitulo: IDAE ha invertido, a lo largo de sus 40 años de historia, en casi medio centenar de sociedades y ahora está activo en 25. ¿Algún ejemplo particularmente singular, o relevante?

■ Pues... sí. Por distintos motivos yo creo que son muy relevantes, porque suponen un cambio de rumbo, los casos de Bamboo Energy Platform y Fundeen. Porque son dos *startups* con las que hemos aprendido a tratar a este tipo de entidades.

Antes, cuando nos llegaba un proyecto, lo que hacíamos era mirar las cuentas de los últimos años, los balances. Y claro, si haces eso con una *startup*... pues no la dejas entrar por la puerta, porque lógicamente su modelo de negocio es un futuro, es una idea que puede ser muy buena pero que hay que ir desarrollando.

Bueno, pues gracias a Bamboo y a Fundeen, donde ya participamos societariamente, hemos aprendido a cómo tratar las *startups*. Este es un sector al que queremos prestar especial cariño en los próximos meses.

Además, hay mucho movimiento en el sector, porque ese binomio digitalización-energía es cada vez más potente.



Sociedades actualmente participadas por el IDAE

SOCIEDAD	PARTICIPACIÓN (%)	CCAA	TECNOLOGÍA/NEGOCIO
SOCIEDAD EOLICA DE ANDALUCIA, S.A.	6,67	ANDALUCÍA	EÓLICA
PRODUCCIONES ENERGETICAS ASTURIANAS, S.L.	15,00	ASTURIAS	EÓLICA
CANTABER GENERACION EOLICA, S.L.	10,03	CANTABRIA	EÓLICA
FOTOVOLTAICA SOLAR SEVILLA, S.A.	20,00	ANDALUCÍA	SOLAR POR CONCENTRACIÓN
HIDROASTUR, S.A.	25,00	ASTURIAS	MINICENTRAL HIDROELECTRICA
ENION VENTURE PARTNERS		NACIONAL	STARTUPS
P.E. MALPICA, S.A. (PEMALSA)	4,25	GALICIA	EÓLICA
DELTA RENOVABLES S.A. (antes HIDRODELTA)	12,50	NACIONAL	FOTOVOLTAICA (INCLUIDO AUTOCONSUMO)
BAMBOO ENERGY PLATFORM, S.L.	8,95	NACIONAL	STARTUP (GESTIÓN DEMANDA)
POWER TO GREEN HYDROGEN MALLORCA S.L.	8,00	BALEARES	HIDRÓGENO RENOVABLE
FUNDEEN S.L.		NACIONAL	STARTUP (CROWDFUNDING/ CROWDFINANCING)
EOLICA VALLE DEL EBRO, S.A.	24,00	ARAGÓN	EÓLICA
PARQUE EOLICO ALTOS DEL VOLTOVA, S.A.	7,50	CASTILLA Y LEÓN	EÓLICA
S.E. L' ENDERROCADA, S.A.	14,13	CATALUÑA	EÓLICA
S.E LOS LANCES, S.A.	20,00	ANDALUCÍA	EÓLICA
P.E. GAVIOTA, S.A. (PEGASA)	21,89	CANARIAS	EÓLICA
BISCAY ENERGY PLATFORM, S.A.	25,00	PAÍS VASCO	Plataforma de ensayos energéticos, aplicados al desarrollo de las tecnologías marinas, incluida la procedente de la energía de las olas, mareas y eólica marina flotante.
EMPRESA NACIONAL DE LA INNOVACIÓN, S.A.	0,12	NACIONAL	Financiación para proyectos empresariales
DISTRICLIMA ZARAGOZA, S.L.	5,00	ARAGÓN	Red de Calor
DISTRICLIMA S.A.	5,00	CATALUÑA	Red de Calor y Frío
ELECDEY ASCOY S.A.	21,27	MURCIA	Eólica
SISTEMAS ENERGÉTICOS LA PLANA, S.A.	10,00	ARAGÓN	Eólica
P.E. BAIX EBRE, S.A.	25,33	CATALUÑA	Eólica
SOTAVENTO GALICIA, S.A.	20,50	GALICIA	Parque Eólico Experimental Divulgativo: Investigación/Divulgación/Venta Energía



P A N O R A M A



Cada vez hay más modelos de negocio que están surgiendo al calor de esto y creemos que hay un nicho importante ahí. Sí, Bamboo y Fundeen son un buen ejemplo.

También considero relevante el caso del parque eólico Altos del Voltoya, porque es una sociedad en la que participamos en su día (para promover lo que era simplemente un parque eólico, cuando

esta tecnología no estaba tan asentada como lo está hoy) y es ahora el primer parque que se ha hibridado en España con fotovoltaica. Así que Altos del Voltoya también nos da una idea de la evolución que está viviendo el sector. Por cierto, que estamos en otras ocho sociedades que van a repotenciar en los próximos meses.

Y mencionar también quizá Bimep [Biscay Marine Energy Platform], una plataforma de desarrollo de tecnologías marinas muy innovadoras en la que también participamos, con otro socio público además, el Ente Vasco de la Energía.

■ Entiendo pues que esta iniciativa pro inversión de esos 100 millones de euros, esta iniciativa IDAE para convertirse en accionista de ciertas sociedades, no supone más que ahondar en una vía ya abierta y explorada (hace muchos años además) cuya meta hoy es (como ayer) acelerar el despliegue de tecnologías o de proyectos de descarbonización que están ahora menos maduros, como menos maduras estaban entonces otras tecnologías. ¿Me equivoco? ¿Es eso?

■ Tal y como lo ha dicho está perfecto. Pretendemos reforzar esa colaboración pública-privada y escalarla. Hay un cambio de orden de magnitud en cuanto al presupuesto disponible para hacer estas inversiones, con lo cual debe haber un cambio de orden de magnitud respecto al número de empresas a las que podemos llegar.

■ Leo que IDAE también podrá valorar otros instrumentos, como préstamos o préstamos participativos.

■ Correcto. Porque, aunque apuntamos principalmente a participaciones societarias, nuestra experiencia nos dice que a veces el proyecto necesita otra cosa. Entonces, aunque no sea nuestra prioridad, en función del proyecto del que se trate, o del sector en el que esté, puede ser relevante que le demos un préstamo participativo o un préstamo ordinario.

Serán en esta ronda, digamos, proyectos minoritarios, concretos, pero no hemos querido cerrarnos, siguiendo ese criterio que comentaba antes de flexibilidad y agilidad, porque es lo que pide el sector. Vamos, que no hemos querido ser dogmáticos y decir “no, solo vamos a sociedades participadas”. Porque sabemos de lo complejo del sector energético, de la complejidad que viven las empresas, y sabemos que puede haber algún caso donde lo que necesiten no sea una participación societaria, sino otro instrumento. Por eso dejamos abierta esa posibilidad.

■ Ha dicho que, con estos 100 millones de euros, IDAE se enfrenta a un cambio de orden de magnitud en cuanto al presupuesto disponible. ¿Está preparado el Instituto para enfrentar ese cambio?

■ Es un reto. Pero lo cierto es que tenemos un Departamento de Inversiones con mucha experiencia, un Departamento en el que ahora mismo trabajan cuatro personas, que cuenta además con asistencia técnica, y al que vamos a añadir más personal que vamos a contratar para acabar de adecuarlo a los retos que se vienen.

■ Miguel Rodrigo entró en el IDAE hace ya 15 años. ¿Cómo valora el momento actual del Instituto en relación a otros tiempos?

■ Bueno, es un momento de efervescencia... Efervescencia que dura ya cinco años, es verdad. Pero creo que es un momento muy bonito, la verdad. Muy bonito para trabajar y muy bonito para los que hemos vivido otras épocas. Sí, un momento bonito para IDAE, sinceramente. ■

Estrategia de Inversiones IDAE 2024-2026

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) es una Entidad Pública Empresarial, adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La Estrategia de Inversiones IDAE 2024-2026 explicita que el Instituto tiene entre sus “finalidades” la participación en “proyectos de inversión de cualquier índole en los ámbitos del ahorro y la eficiencia energética, y en especial, de las energías renovables y de su almacenamiento”. Más aún: la misma Estrategia avanza que “el IDAE se quiere posicionar como un agente inversor relevante en el proceso de la transición energética, que contribuya a que España aproveche todo su potencial como uno de los países líderes mundiales del proceso de Transición Energética”.

Las áreas prioritarias de inversión y financiación son, según la Estrategia de Inversiones IDAE 2024-2026, las siguientes

- Movilidad sostenible
- Eficiencia energética en el sector residencial y servicios
- Eficiencia energética en la industria
- Energías renovables
- Almacenamiento, gestión de la demanda y flexibilidad del sistema energético
- Infraestructuras eléctricas
- Hidrógeno renovable
- Economía circular vinculada a la transición energética
- Cadena de valor industrial vinculada a la transición energética

Adicionalmente, IDAE podrá valorar “cualquier otro proyecto que acelere el proceso de transición energética”.

Según la Estrategia de Inversiones 2024-2026, en términos generales, la participación de IDAE en sociedades será minoritaria, no alcanzando ni por sí mismo, ni en combinación con otros potenciales socios públicos en la sociedad, porcentajes superiores al 50%.

El IDAE podrá participar en distintas alternativas de financiación y/o inversión que contemplen desde instrumentos de deuda (préstamos) hasta la participación directa en capital, pasando por instrumentos de *blending* que combinen cualquier de las opciones planteadas.






TBB POWER
EASY POWER, EASY LIFE



Riio Sun II
Nuevo Inversor
multifunción
todo en uno.

Soluciones completas


Escenarios de aplicación:



Sistema Backup con ESS
2kVA-72kVA




Sistemas aislados con ESS
2kW-135kW



Híbrido residencial ESS
6kW-45kW



Comercial e industrial
33kW-330kW



Mini Redes
33kW-330kW

Distribuidor exclusivo en España

Bornay 

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





FORMACIÓN
2024

Descarbonizando la universidad

Manuel Moncada

La educación superior no está a la altura de las necesidades de la transición energética. O dicho de otra manera, las universidades de todo el mundo todavía forman muchos más trabajadores para la industria de los combustibles fósiles que para el sector renovable. Es una brecha que se está cerrando, pero no lo suficientemente rápido. Es la conclusión principal de un estudio dirigido por el líder del grupo de investigación sobre clima y energía del Instituto Noruego de Asuntos Internacionales, Roman Vakulchuk, que analiza la educación superior a nivel global en términos de transición energética.

El estudio, publicado por la revista Energy Research & Social Science, revela que dada la creciente necesidad de profesionales cualificados en energías limpias, tanto países como instituciones ya están

advirtiendo sobre una importante brecha de formación verde, una realidad que disminuye la velocidad de la transición energética global. Los autores del informe, liderados por las pesquisas de Vakulchuk, señalan que este hecho es “otro ejemplo más de bloqueo del carbono debido a la influencia política y financiera de la industria de los combustibles fósiles en la educación superior”.

Energías Renovables (ER) ha tenido la oportunidad de recoger esta y otras ideas clave que atraviesan el conflicto de interés entre el conocimiento verde y el fósil a través de una entrevista con el líder del grupo investigador responsable del estudio, Roman Vakulchuk, que ha desglosado para ER las aristas de este delicado asunto que involucra a gobiernos, empresas públicas y privadas y a las propias universidades que, tal vez, estén fomentando —todavía— las habilidades equivocadas. Esto es lo que nos ha contado.



Roman Vakulchuk

Investigador del Instituto Noruego de Asuntos Internacionales

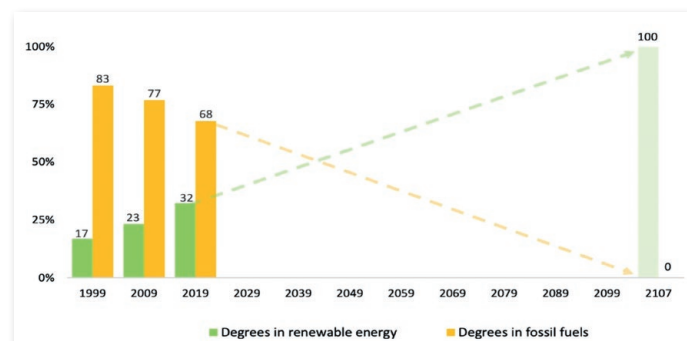
“Las universidades deben ser la fuente de capital humano para la transición energética”

■ Ningún investigador había intentado antes estudiar y comparar universidades en términos de educación renovable. En general, ¿considera que las universidades facilitan la transición energética con programas educativos sobre energías limpias?

■ En nuestro estudio, revisamos 18.400 universidades en 196 países y descubrimos que, a nivel global, las universidades todavía producen más fuerza laboral para las industrias de combustibles fósiles que para las industrias de energía renovable. En concreto, hasta el 68% de las titulaciones educativas centradas en la energía del mundo todavía están orientadas a los combustibles fósiles, y sólo el 32% se centra en las energías renovables. Esto significa que las universidades no logran satisfacer la creciente demanda de fuerza laboral en energía limpia. Al ritmo actual de cambio, las carreras universitarias sobre energía no estarán al 100% centradas en las renovables hasta el año 2107.

Una mayor oferta de títulos en energía renovable produciría más graduados con las habilidades que tanto necesitan las industrias de energía limpia. En este momento, hay muchos casos de creciente escasez de mano de obra cualificada para el sector renovable, tanto en las economías desarrolladas como en las economías en desarrollo, y en el futuro se prevé una escasez cada vez mayor. Esta brecha de oferta de profesionales pone en riesgo la transición energética. ¿De dónde debería

venir la fuerza laboral que falta? En mi opinión, lo más natural es que las universidades produzcan esa fuerza laboral. Creo que las universidades deberían convertirse en la principal fuente de capital humano para el sistema mundial de energía limpia. Aunque habitualmente se considera a las universidades como agentes de cambio en la transición energética global, están tardando en reorientar sus programas educativos de los combustibles fósiles a las energías renovables, y esto debe cambiar.



Proporción global de programas de grado en energías renovables y combustibles fósiles. Fuente: Vakulchuk y Overland (2024)



■ Según lo que afirma en su investigación ¿por qué cree que las universidades siguen priorizando los estudios sobre el carbón, el petróleo o el gas y no reorientan sus programas hacia las energías renovables a la velocidad necesaria para cumplir los objetivos climáticos?

■ Esto sucede por varias razones. En primer lugar, el sistema global de educación superior en energías puede tardar en reformarse debido a los intereses de las industrias de combustibles fósiles, que tienen influencia política y financiera en la educación superior, lo que genera un bloqueo de carbono en las universidades. En segundo lugar, creo que el impacto del bloqueo del carbono y la resistencia al cambio de las instituciones educativas, se encuentran entre los principales factores. El mismo patrón se puede observar en países que tardan en adoptar energías renovables, ya que existe una resistencia similar al cambio desde las empresas estatales, servicios públicos, productores de electricidad basados en el carbón y grandes corporaciones multinacionales petroleras.

Sin embargo, la diferencia entre la educación energética universitaria y otros sectores es que casi no se presta atención a la transición energética en la educación superior. Las universidades han recibido poca presión de las partes interesadas para cambiar su contenido educativo, facultades y programas de grado. Nadie habla de la eliminación gradual de los combustibles fósiles en un momento en que muchos países del mundo luchan por la transición a las energías renovables debido a la escasez de mano de obra cualificada en energías limpias. En mi opinión, se trata de una tendencia preocupante y es necesario cambiarla. Espero que los resultados de nuestro estudio inspiren a las universidades a adoptar y promover rápidamente la educación sobre energías renovables.

■ ¿En qué medida este bloqueo de carbono en la educación superior amenaza los objetivos de transición energética?

■ Para lograr los objetivos del Acuerdo de París, es imperativo ampliar masivamente la inversión en educación sobre energías renovables y crear muchos títulos nuevos en energías limpias. Esto es a lo que las universidades deberían aspirar. De no hacerlo, se podría poner en peligro la transición energética. Con un ritmo de cambio tan lento, alcanzar los objetivos del Acuerdo de París será casi imposible. En algún momento, el despliegue de energías renovables puede ralentizarse debido a la falta de mano de obra cualificada y es necesario abordar este problema y tomar medidas ya.

La cuestión de las habilidades desaprovechadas (un término que acuñamos en este estudio) también es muy importante. Aquí cito nuestro estudio, “las personas con una educación sobre combustibles fósiles pueden tener una mentalidad fósil durante el resto de sus carreras”. La educación universitaria moldea las creencias, los valores, las actitudes y las acciones de las personas. Los estudiantes con este tipo de educación tienen más probabilidades de apoyar las agendas, discursos y acciones de la industria fósil. Esta formación también puede plantar las semillas de una mentalidad de bloqueo del carbono, tanto a través de redes personales como dentro de instituciones formales. Por lo tanto, las universidades deberían reorientar sus recursos para brindar a los estudiantes las habilidades necesarias para la transición a la energía limpia.

■ ¿Es la industria fósil una carrera profesional más lucrativa que la vía renova-

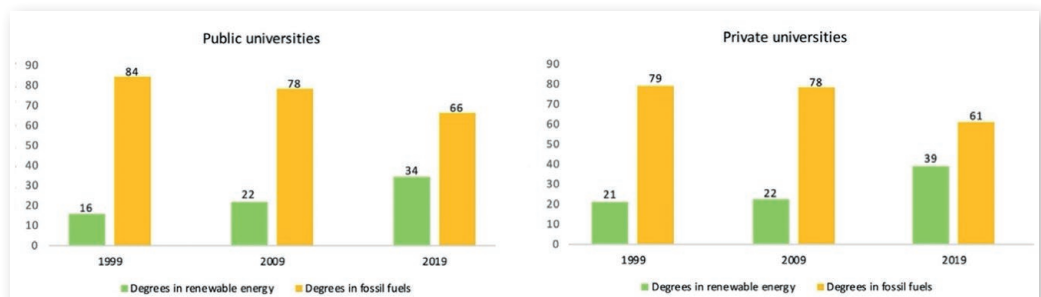
ble? ¿En qué medida la industria fósil está cooptando a los jóvenes con estas perspectivas?

■ Durante muchas décadas, las universidades han impartido educación en estudios del carbón y el petróleo. Esto sentó las bases para una infraestructura de carbono duro profundamente arraigada en forma de universidades, facultades y laboratorios centrados en los combustibles fósiles, y también infraestructura de carbono blando en forma de capital humano (educadores petroleros, ingenieros, planes de estudio, cursos, manuales, ideas). Esos cimientos han propiciado durante muchos años el mantenimiento del modelo de educación fósil en universidades de todo el mundo.

Hoy en día, las grandes empresas petroleras siguen ofreciendo carreras profesionales muy lucrativas para los graduados. Pero las empresas de energías renovables también se están volviendo más competitivas y por ello pueden ofrecer a los graduados carreras profesionales muy atractivas. El problema es que, a diferencia de la industria de los combustibles fósiles, la industria renovable no tiene un historial de colaboración activa con las instituciones de educación superior. Las empresas de energía solar y eólica deben ampliar su cooperación con las universidades, invertir en programas educativos y producir más graduados para la transición a la energía verde.

■ ¿Educación pública o privada? ¿Qué modelo universitario ofrece una gama más amplia de titulaciones sobre energías renovables?

■ El estudio muestra que las universidades privadas han sido más activas que las públicas en la promoción de la educación sobre energías renovables. Como indicamos en el estudio “la participación global de programas de grado en energías renovables en las universidades públicas aumentó del 16% en 1999 al 34% en 2019 y fue menor que la de las universidades privadas, que experimentaron un aumento del 21% en 1999 al 39% en 2019”. Esto puede deberse a que las universidades privadas dependen menos del apoyo de los actores de los combustibles



Proporción de programas de grado en universidades públicas y privadas a lo largo del tiempo (en%). Fuente: Vakulchuk y Overland (2024)



FORMACIÓN 2024

fósiles, lo que las hace menos propensas a quedarse atrapadas en el carbono.

■ **A pesar de que las energías limpias requieren habilidades y conocimientos técnicos diferentes a los de ingeniería petrolera, ¿es posible transferir expertos entre el mundo de los combustibles fósiles y el de las renovables?**

■ Sí, sabemos que algunas habilidades pueden transferirse entre los sectores de los combustibles fósiles y las energías renovables. Por ejemplo, algunas empresas están invirtiendo actualmente en ambos sectores (compañías petroleras que financian proyectos eólicos y solares) y muchas personas que trabajan en la industria energética tienen educación útil en cualquiera de los dos sectores. En este sentido, es muy importante facilitar la transferencia de habilidades para los profesionales de los sectores de los combustibles fósiles a los de energías renovables, reduciendo así el riesgo de que se pierdan habilidades y abordando mejor los objetivos globales de mitigación del cambio climático.

Sin embargo, esta no es la solución principal, ya que la demanda de empleos en energías limpias está aumentando exponencialmente y, hoy en día, sólo 1 de cada 8 trabajadores tiene habilidades relevantes para la energía limpia. De acuerdo con el Foro Económico Mundial, a pesar del auge del empleo en energías limpias, los empleos verdes están creciendo dos veces más rápido que los trabajadores con habilidades verdes.

■ **¿Qué países son los más indicados para formarse en la industria renovable? ¿y cuál cree que enfrenta una situación más preocupante por la falta de profesionales especializados en renovables?**

■ Una tendencia es clara. Los países ricos en combustibles fósiles tienden a ser más lentos en la promoción de la educación sobre energías renovables, mientras que los países que solían ser los principales importadores de petróleo y gas han avanzado más en la introducción de nuevos programas de grado en energía solar, eólica e hidroeléctrica. Es probable que esto se deba a los efectos más fuertes del bloqueo del carbono en los países ricos en recursos fósiles.

■ **¿Qué lugar ocupa España en cuanto a programas universitarios sobre renovables? ¿Es España un buen proveedor de profesionales de energías limpias?**

■ Las universidades españolas avanzan gradualmente hacia la oferta de educación sobre energías renovables. Sin embargo, también se puede observar una creciente escasez de mano de obra cualificada para la energía renovable. No quedan muchos programas de grado en combustibles fósiles, pero tampoco hay una abundancia de programas educativos especializados en renovables. La educación energética general en España no puede dotar plenamente a los estudiantes de las habilidades adecuadas. Como resultado, es necesario reformar los programas educativos generales sobre energía en favor de la educación sobre energías limpias:

es necesario cambiar los planes de estudios, formar o capacitar a más profesores e ingenieros en energías limpias, e incorporarlos al personal docente. Además, se debería canalizar más financiación pública y privada para cambiar los programas de grado en energía existentes para que sean más adecuados para la industria de las energías limpias.

■ **Su investigación indica que la situación de la educación sobre energías renovables es peor en los países en desarrollo que en Occidente, a pesar de que la necesidad de educación sobre energías renovables y de que la fuerza laboral cualificada es mayor allí. ¿Ha detectado una fuga de talento europeo hacia algún país o institución académica que ofrezca un futuro más verde a los graduados?**

■ Esto requiere más investigación. Sin embargo, lo que es evidente en muchos países en desarrollo de Asia y África es que, a menudo, necesitan contratar profesionales con educación en energía limpia del extranjero, y atraer ese talento del extranjero es muy caro. La grave escasez de mano de obra en los países en desarrollo ralentiza la implementación de proyectos de energía renovable.

Existe una necesidad urgente en los países desarrollados de reorientar la financiación dirigida a la educación (procedente de ministerios de educación, fundaciones públicas y privadas, empresas privadas y otros) de los combustibles fósiles a la educación sobre energías renovables. El principal problema en este momento es que la educación sobre energías renovables está muy subfinanciada y es una de las áreas menos reformadas en la transición energética global.

■ **¿Cómo es la situación educativa sobre renovables en las distintas regiones?**

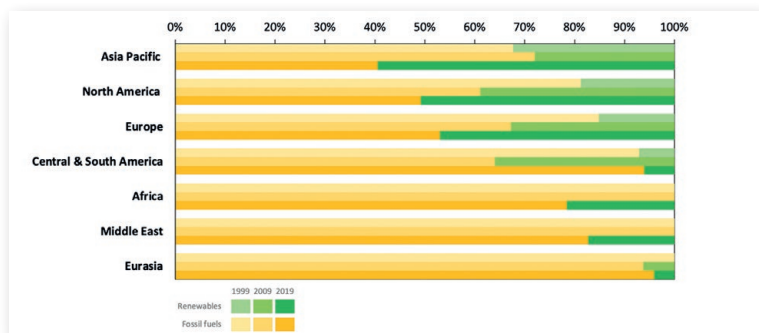
■ Si comparamos regiones, observamos que Asia Pacífico ha logrado el mayor progreso en el apoyo a la educación sobre energía limpia, aunque esto se debe principalmente al creciente número de programas educativos en China e India. Otros países asiáticos se están quedando atrás. Sin embargo, la demanda de mano de obra de energía limpia es particularmente alta en los países en desarrollo de América Central y del Sur, África, Medio Oriente y Eurasia, mientras que las universidades de esas regiones ofrecen sólo unos pocos títulos en energía limpia.

■ **¿Qué tecnología renovable necesita con mayor urgencia profesionales cualificados? ¿Cuál es el perfil profesional más demandado por la industria renovable?**

■ Muchas profesiones relacionadas con las energías renovables tienen actualmente una gran demanda en los sectores de la energía eólica y solar. Por ejemplo, técnicos de turbinas eólicas, instaladores solares, ingenieros de energía solar, eólica e hidroeléctrica, ingenieros eléctricos, analistas de energía, desarrolladores de software, técnicos de almacenamiento de energía, operadores, gerentes de construcción, entre muchos otros. Todos ellos son profesionales muy necesarios para diversas empresas de energía renovable.

■ **Su informe destaca la importancia de fusionar la formación técnica con la educación económica y de gestión, no sólo generar nuevos ingenieros y perfiles técnicos. ¿En qué medida perfiles como administradores, economistas, abogados o periodistas, serán útiles para asegurar el crecimiento requerido de las energías renovables?**

■ Sabemos que la industria de las energías renovables requiere más mano de obra que los combustibles fósiles. En el estudio indicamos que, por ejemplo, “el sector eólico emplea a más personas que la industria del carbón por GWh de electricidad producida; el sector de la energía solar da trabajo a más personas que las industrias del petróleo y el gas juntas: o que el sector de los biocombustibles requiere más personal que las industrias del carbón y del combustible nuclear juntas”. ■



Proporción de títulos en energías renovables y combustibles fósiles por región. Fuente: Vakulchuk y Overland (2024)

COMILLAS

ICAI INGENIERÍA MÁSTERES MADRID TU

Porque lo mejor que
tenemos es *todo lo*
que nos acompaña



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

MÁSTERES

- OFFICIAL MASTER'S DEGREE IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY
- MASTER'S DEGREE IN SMART GRIDS
- EJECUTIVO EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA
- MEDIOAMBIENTE Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA
- MOTORSPORT, MOVILIDAD Y SEGURIDAD
- INDUSTRIA INTELIGENTE
- BIG DATA. TECNOLOGÍA Y ANALÍTICA AVANZADA
- CIBERSEGURIDAD
- TECNOLOGÍAS FINANCIERAS: PAGOS Y BANCA DIGITAL
- UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN
- UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
- UNIVERSITARIO EN SISTEMAS FERROVIARIOS



TASA DE EMPLEABILIDAD

1 EN ESPAÑA



ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

1 EN ESPAÑA



REPUTACIÓN ENTRE EMPLEADORES

1 EN ESPAÑA



MOVILIDAD INTERNACIONAL

1 EN ESPAÑA # 2 EN EUROPA



MÁS DE 100 AÑOS FORMANDO INGENIEROS



LABORATORIOS ÚNICOS Y PUNTEROS EN EUROPA



COMILLAS SIGUE A LA CABEZA EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS

¿NOS ACOMPAÑAS?

4
CAMPUS
EN MADRID

ALBERTO AGUILERA
CANTOBLANCO
CIEMPOZUELOS
SAN RAFAEL

futurosalumnos@comillas.edu

+34 91 540 61 32

comillas.edu





FORMACIÓN
2024

Los perfiles mejor preparados son también los más demandados

A nivel mundial se crearon un millón de empleos renovables en 2022, es decir, más de cien nuevos puestos de trabajo cada hora, según la última edición de 'Renewable Energy and Jobs' de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena). Empleos que se concentran en su mayoría en China (41 % del total global), Brasil, la Unión Europea, India y Estados Unidos. Y empresas que demandan, requieren y buscan cada vez más y más personal cualificado, formado y capacitado. Energías Renovables presenta una nueva edición de su ya tradicional catálogo sobre formación con toda la oferta académica a nivel nacional de un sector que no dejará de crecer.

Celia García-Ceca

Universidad de Almería

• MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN ENERGÍA SOLAR

Organiza: Universidad de Almería (UAL)

Objetivo: el título está dirigido a Ingenieros o Graduados en Ingenierías de la Rama Industrial y afines y Licenciados en Física, Química y afines que deseen aumentar conocimiento y deseen ejercer profesionalmente o investigar en el ámbito de la energía solar. Este Máster 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 Manuel Pérez García (mperez@ual.es).

Lugar, fecha y duración: Almería. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Inicio el 7 de octubre.

Precio: 900 euros.

Información: 950 01 52 95

Correo e: centrodepostgrado@ual.es

Sitio web: <https://h9.cl/petng>

Universidad Autónoma de Madrid

• MÁSTER EN ENERGÍAS Y COMBUSTIBLES PARA EL FUTURO

Organiza: Universidad Autónoma de Madrid (UAM)

Objetivo: el objetivo prioritario del máster es ampliar la formación de graduados en ciencias e ingeniería en el campo de las energías con las bases conceptuales, metodológicas e instrumentales de las nuevas energías. Se analizarán los procesos de generación y conversión de energía utilizados en el pasado, los retos y problemas planteados en la actualidad y las perspectivas futuras.

Lugar, fecha y duración: Campus de Cantoblanco (Madrid). Presencial. 60 créditos Un curso académico. Oferta de 30 plazas.

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

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

Correo e: informacion.master.energias@uam.es

Sitio web: <https://h9.cl/fvonz>





Universidad de Barcelona

• MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

Organiza: Universidad de Barcelona (UB)

Objetivo: este título pretende fomentar el concepto general de sostenibilidad y desarrollar competencias en las áreas de las energías renovables, la eficiencia, el ahorro energético, etc. La formación adquirida en este máster permite entrar directamente en el mundo profesional y en diferentes campos como el de la gestión, auditoría y planificación energética o los de los impactos socioeconómicos y medioambientales de las nuevas energías. Coordina el máster Cristian Fábrega Gallego.

Lugar, fecha y duración: Barcelona. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 35 plazas. 85 % español - 15 % inglés. Preinscripción hasta el 21 de junio.

Precio: 27 euros por crédito (82 euros para estudiantes de fuera de la UE y no residentes en el Estado español).

Información: 934 021 116

Correo e: master.merse@ub.edu

Sitio web: <https://h9.cl/utf5>

• MÁSTER EN GESTIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: Instituto de Formación Continua-IL3

Objetivo: el máster prepara al alumnado para que sea capaz de 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. Además permite conocer la tecnología del hidrógeno con un módulo

impartido por un experto del sector energético.

Lugar, fecha y duración: Online. 750 horas. 60 ECTS. Castellano. Inicio el 4 de noviembre.

Precio: 5.355 euros.

Información: 915 592 786 / 630 254 267 (WhatsApp).

Correo e: admisio@il3.ub.edu

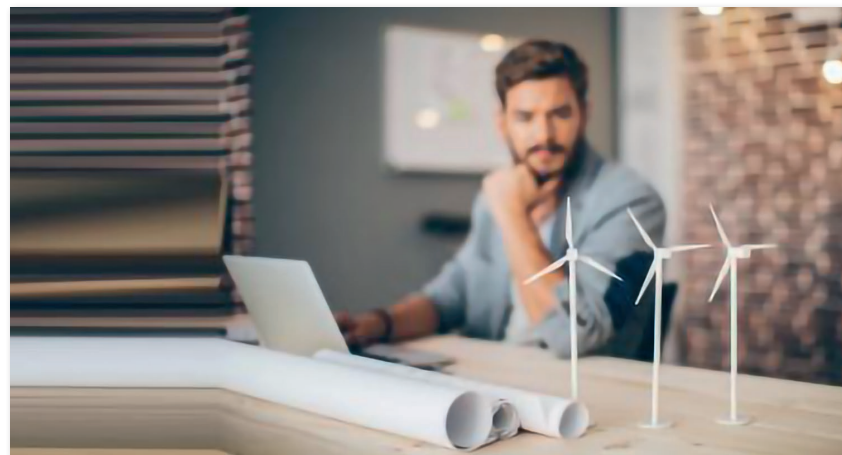
Sitio web: <https://h9.cl/vyirur>

Universidad de Cádiz

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Organiza: Escuela Politécnica Superior de Algeciras (UCA)

Objetivo: el objetivo es formar al alumnado para la realización de acti-



vidades profesionales y de investigación relacionadas con las energías renovables. Se orienta a la formación 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. Coordina el máster Ismael Rodríguez Maestre.

Lugar, fecha y duración: Algeciras. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Horario: martes, miércoles y jueves. Inicio en octubre.

Precio: 820 euros.

Correo e: master.energiasrenovables@uca.es

Sitio web: <http://iiter.uca.es/mere/>

Universidad Carlos III de Madrid

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

Organiza: Universidad Carlos III de Madrid (uc3m)

Objetivo: el objetivo general es formar profesionales que puedan desarrollar su actividad en el sector eléctrico y en el de las energías renovables, atendiendo al desarrollo y la innovación tecnológicas de estas tecnologías emergentes. La formación atenderá a la tecnología de las energías renovables y de los sistemas de almacenamiento; su integración y gestión de proyectos; y las redes inteligentes y microrredes. Dirige el máster María Ángeles Moreno López de Saá.

Lugar, fecha y duración: Madrid. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 40 plazas. Inicio el 9 de septiembre.

Precio: 80 euros por crédito para el alumnado español y comunitario, y 120 euros por crédito para los estudiantes extracomunitarios.

Información: 916 246 000

Correo e: puertatoledo@postgrado.uc3m.es

Sitio web: <https://hg.cl/fzicv4>

Universidad de Castilla-La Mancha

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

Objetivo: dar respuesta a los retos que plantea el actual contexto ener-

gético y ambiental, en el que la sostenibilidad se erige como el nuevo paradigma de referencia. En todo el contexto del fomento y auge de las energías renovables en el entorno regional de Castilla-La Mancha hace viable y necesario un Máster específico en estas temáticas. Coordina el máster Emilio Gómez Lázaro.

Lugar, fecha y duración: Albacete / Ciudad Real. Presencial y *online*. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 30 plazas. Inicio el 9 de septiembre.

Precio: 1.205 euros.

Información: 967 599 200 (Albacete) / 926 295 282 (Ciudad Real)

Correo e: Emilio.Gomez@uclm.es (coordinador)

Sitio web: <https://hg.cl/rbxme>

Universidad de Córdoba

• MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS

Organiza: Universidad de Córdoba (UCO)

Objetivo: el principal objetivo de este Máster será adquirir conocimientos sólidos en las distintas energías renovables, así como las habilidades y capacidades necesarias que faciliten la investigación e implantación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el ámbito de las Energías Renovables Distribuidas. Los diferentes convenios de colaboración suscritos con instituciones y empresas líderes del sector permitirán completar la formación práctica. Dirige el máster José María Flores Arias (el1flarj@uco.es).



Lugar, fecha y duración: Córdoba. Semipresencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 25 plazas.

Precio: 820 euros + tasas administrativas

Información: 957 212 223

Correo e: erddireccion@uco.es

Sitio web: <https://hg.cl/hdx6e>

El lugar para iniciar una carrera en energías renovables

El Instituto Tecnológico de MasterD, con más de 30 años de trayectoria en la formación flexible y personalizada en formaciones técnicas, destaca por su compromiso con la excelencia educativa. Ofrece programas de formación diseñados para equipar a los estudiantes con los conocimientos más actualizados y las habilidades prácticas necesarias para triunfar en el campo de las energías renovables. Además, ofrece acuerdos de colaboración con empresas líderes del sector que garantizan las prácticas profesionales tras la formación a todos los alumnos que logren su titulación. En un contexto donde surge una oportunidad invaluable para aquellos interesados en formarse como instaladores de sistemas de energías renovables, el Instituto Tecnológico de MasterD es el mejor lugar para adquirir estas habilidades. Este es el momento perfecto para embarcarse en una carrera en energías renovables debido al crecimiento exponencial de esta industria. Además, la formación en el Instituto Tecnológico de MasterD ofrece una ventaja competitiva en el mercado laboral. Los programas están diseñados para brindar a los estudiantes una comprensión integral de los principios detrás de las energías renovables, así como las habilidades técnicas necesarias para llevar a cabo instalaciones de manera efectiva y segura. Esta combinación de conocimientos teóricos y prácticos asegura que los graduados estén bien preparados para enfrentar los desafíos del mundo real.

• CURSO ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA

Objetivo: proyectar, mantener e instalar instalaciones solares y eólicas, además de familiarizarse con la biomasa y con otras energías alternativas en auge, como la aerotermia.

Lugar, fecha y duración: Online o Semipresencial. 550 horas. Máximo de 18 meses. **Precio:** a consultar.

Información: 900 30 40 30

Sitio web: <https://www.masterd.es/curso-energia-solar-y-eolica>



• CURSO DE INSTALADOR DE PLACAS SOLARES

Objetivo: aprender todo lo que conlleva una instalación de placas solares fotovoltaicas, desde el primer momento en el que se plantea la instalación, hasta la entrega de la misma.

Lugar, fecha y duración: Online o Semipresencial.

Precio: a consultar. **Información:** 900 30 40 30

Sitio web: <https://www.masterd.es/curso-fotovoltaica>

Universidad de Jaén

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: Universidad de Jaén (UJA)

Objetivo: formación técnica general en tecnologías renovables de producción de energía, con la energía solar fotovoltaica y la biomasa como ejes principales. Prepara profesionalmente al alumnado para especializarse en el análisis, evaluación y aprovechamiento de los recursos renovables de nuestro entorno. Dirige el Máster Julio Terrados Cepeda.

Lugar, fecha y duración: Jaén. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 30 plazas.

Precio: 15 euros por crédito.

Información: 953 212 825

Correo e: jcepeda@ujaen.es

Sitio web: <https://h9.cl/e65p7>

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Organiza: Universidad de Jaén (UJA)

Objetivo: formación de personal cualificado en el ámbito aplicativo de la tecnología fotovoltaica, desde la estimación y conocimiento del recurso solar, hasta el funcionamiento de un sistema fotovoltaico,

pasando por la caracterización de todos sus elementos. Al finalizar el máster, los alumnos deberán ser capaces de diseñar, gestionar, mantener, evaluar y caracterizar sistemas fotovoltaicos tanto aislados como conectados a la red. Coordina este máster Juan de la Casa Higuera.

Lugar, fecha y duración: Jaén. Presencial/Online. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 20 plazas.

Precio: 15 euros por crédito.

Información: 953 212 825

Correo e: delacasa@ujaen.es

Sitio web: <https://h9.cl/7pwao>

Universidad de La Laguna

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: Universidad de La Laguna (ULL)

Objetivo: el objetivo es formar técnicos capaces de diseñar e implementar los sistemas con tecnologías en estado precomercial o comercial; de acometer proyectos de investigación y desarrollo en el ámbito universitario y de la empresa; o de diseñar e implementar los sistemas con tecnologías en estado precomercial o comercial. Dirige el máster Ricardo Guerrero Lemus (rglemus@ull.es).

Lugar, fecha y duración: La Laguna. Presencial. 120 créditos. Dos cursos académicos. Oferta de 20 plazas. Español e inglés.

Precio: 15 euros por crédito.
Información: 900 432 526
Correo e: master.renovables@ull.es
Sitio web: <https://hg.cl/piu5wn>

Universidad Miguel Hernández de Elche

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA SOLAR Y RENOVABLES

Organiza: Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH)
Objetivo: el máster pretende dar una formación integral y exhaustiva al alumno en materia de eficiencia energética, energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, biomasa y energía eólica, así como una aproximación a otras fuentes de generación energética renovables. Dirige el máster Juan Carlos Ferrer Millán (jc.ferrer@umh.es).



Lugar, fecha y duración: Elche. Semipresencial. 90 créditos. Dos cursos académicos. Oferta de 40 plazas. Primer plazo de preinscripción hasta el 21 de junio.

Precio: 35 euros por crédito.
Información: 965 222 184
Correo e: master@umh.es
Sitio web: <https://hg.cl/3bzam>

Universidad del País Vasco (EHU/UPV)

• GRADO EN INGENIERÍA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: Universidad del País Vasco (EHU/UPV)
Objetivo: formar al alumnado con conocimientos sólidos de la ingeniería

industrial y de las energías renovables como la energía hidráulica, eólica (terrestre y marina), solar (fotovoltaica, térmica, termoeléctrica), geotérmica, marina, así como de la bioenergía, o los vehículos eléctricos.

Lugar, fecha y duración: Eibar. Presencial. 240 créditos. Cuatro cursos académicos. Oferta de 70 plazas. Castellano, euskera e inglés.

Precio: 18 euros por crédito.
Información: 943 018 000
Correo e: gje-eibar.idazkaritza@ehu.es
Sitio web: <https://hg.cl/bmv9a>

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

Organiza: Universidad del País Vasco (EHU/UPV)
Objetivo: el programa formativo permite adquirir tanto la formación necesaria para proyectar, ejecutar y dirigir todo tipo de trabajos relacionados con procesos de diseño, cálculo, fabricación y explotación de equipos eléctricos, como para innovar y liderar desarrollos de productos y procedimientos de explotación para facilitar la integración de energías renovables en el sistema eléctrico. Dirige el máster Javier Mazón (javier.mazon@ehu.es).

Lugar, fecha y duración: Bilbao. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 24 plazas. Castellano e inglés.
Precio: 2.000 euros. **Información:** 946 013 917
Correo e: postgrados.eib@ehu.es
Sitio web: <https://hg.cl/82ayv>

Universidad Politécnica de Cartagena

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

Organiza: Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)
Objetivo: formación en energías renovables como la solar, la eólica, la fotovoltaica, la biomasa o la hidráulica, así como otras tecnologías emergentes ligadas a la generación de hidrógeno. La totalidad de los titulados son contratados por las empresas nada más terminar este grado. Coordina el máster Esther de Jódar (esther.jodar@upct.es).

Lugar, fecha y duración: Cartagena. Presencial. Un curso académico. 60 créditos. Oferta de 30 plazas.
Precio: 2.000 euros. **Información:** 968 338 860
Correo e: admission.master@upct.es
Sitio web: <https://hg.cl/lia6p>

Universidad Politécnica de Madrid

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

Organiza: Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
Objetivo: formación a profesionales para 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.

Lugar, fecha y duración: Madrid. Presencial. Un curso académico. 60 créditos. 450 horas lectivas. Español. Del 1 de octubre al 30 Junio.



Escuela de Organización Industrial (EOI)

Promover la formación, impulsar activamente la iniciativa emprendedora, apoyar las iniciativas de impulso a la investigación, contribuir a la formación específica, realizar estudios e investigaciones, o participar en las actividades de cooperación internacional son algunos de los fines que persigue la Escuela de Organización Industrial (EOI). Fue en 1955 cuando, gracias a un acuerdo alcanzado entre los Ministerios de Educación e Industria, se fundó la que ya se ha convertido en la primera escuela de negocios de España y una de las primeras de Europa. Actualmente cuenta con tres sedes en Madrid, Andalucía y Mediterráneo, y una Plataforma de Empleo-EOI Social para que las empresas puedan publicar sus ofertas de empleo.

• MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MERCADO ENERGÉTICO

Organiza: Escuela de Organización Industrial (EOI)

Objetivo: orientado a jóvenes titulados en carreras de ciencias e ingenierías, sin experiencia profesional o con un máximo de tres años, que deseen desarrollar su carrera en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

Lugar, fecha y duración: presencial (Madrid o Sevilla). 10 meses. 600 horas más proyecto. Inicio el 25 de septiembre en Madrid, y el 17 de octubre en Sevilla. **Precio:** 16.900 euros

Información: Madrid: 913 495 600 / Sevilla: 954 463 377

Correo e: Madrid: informacion@eoi.es / Sevilla: infoandalucia@eoi.es

Sitio web: Madrid: <https://hg.cl/wc8dv> / Sevilla: <https://hg.cl/3uheg>

• PROGRAMA EJECUTIVO EN HIDRÓGENO RENOVABLE

Organiza: Escuela de Organización Industrial (EOI)

Objetivo: formar a alumnos en el desarrollo de proyectos de hidrógeno renovable para desarrollar las capacidades necesarias y poder identificar los retos y oportunidades para el pleno desarrollo del hidrógeno renovable en España.

Lugar, fecha y duración: presencial-online (Madrid o Sevilla).

4 meses. 150 horas.

Inicio el 17 de mayo.

Precio: 6.500 euros

Información: Madrid: 913 495 600 / Sevilla: 954 463 377

Correo e: Madrid: informacion@eoi.es / Sevilla: infoandalucia@eoi.es

Sitio web: Madrid: <https://hg.cl/sbsg2> / Sevilla: <https://n9.cl/43cc5>

• PROGRAMA EJECUTIVO EN TECNOLOGÍAS Y MERCADOS DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

Organiza: Escuela de Organización Industrial (EOI)

Objetivo: desglosar tecnologías clave, desde baterías hasta almacenamiento térmico e hidrógeno, y abordar aspectos cruciales como las variables de mercado, logística de implementación, proyectos viables técnicamente y económicamente, y las atractivas oportunidades laborales que aguardan.

Lugar, fecha y duración: Presencial (Madrid) y *online*. 118 horas (40h presenciales y 78h *online*). Inicio el 10 de mayo.

Precio: 5.900 euros **Información:** 954 463 377

Correo e: informacion@eoi.es **Sitio web:** <https://hg.cl/3dgou>

• PROGRAMA EJECUTIVO EN EÓLICA MARINA

Organiza: Escuela de Organización Industrial (EOI)

Objetivo: cubrir las distintas fases del ciclo de vida de un proyecto de eólica marina, de la mano de expertos de algunas de las principales empresas del sector, permitiendo al alumno desarrollar las capacidades necesarias para incorporarse a un sector en pleno crecimiento y con un gran futuro.

Lugar, fecha y duración: Presencial y *online*. Madrid. 156 horas (84h presenciales y 72h *online*). Inicio 2ª edición el 24 de mayo, y 3ª edición el 25 de octubre.

Precio: 6.500 euros **Información:** 913 495 600

Correo e: informacion@eoi.es **Sitio web:** <https://hg.cl/qcx50>

Horario de tarde.

Precio: 6.480 euros. **Información:** 605 033 270

Correo e: master.erma.etsidi@upm.es

Sitio: <https://hg.cl/kquqs>

• MÁSTER EN APROVECHAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS

Organiza: Universidad Politécnica de Madrid

Objetivo: proporcionar a los estudiantes una formación completa en las materias necesarias que demandan el diseño, desarrollo del proyecto, construcción, operación y mantenimiento de una planta de energía renovable offshore. El coordinador del máster es José Luis Morán González (jose.luis.moran@upm.es).

Lugar, fecha y duración: Madrid. Presencial. Un curso académico. 60 créditos. Oferta de 23 plazas. Inglés y castellano. Horario de tarde.

Precio: superior a 9.000 euros.

Información: 910 676 108

Correo e: master.maerm.navales@upm.es

Sitio: <https://hg.cl/k6q6y>





David Fuertes Marrón

Coordinador del Máster en Energía Solar Fotovoltaica en el Instituto de Energía Solar

“Las empresas están viniendo directamente a buscar a nuestros alumnos”

Entró como profesor al Instituto de Energía Solar en el año 2007 y desde 2020 es el coordinador del Máster en Energía Solar Fotovoltaica. David Fuertes es profesor e investigador especialista en silicio, y en esta ocasión ha recibido a Energías Renovables en el centro madrileño para contarnos la trayectoria de esta titulación que arrancó hace ya dieciséis años y que ha ido evolucionando de la mano de la energía que le da nombre, la fotovoltaica.

Celia García-Ceca

■ **Más de 250 alumnos egresados. 16 promociones. Un 90 % de inserción laboral. Datos más que positivos de los que se pueden extraer muchas lecturas y muchas lecciones. ¿Cuáles destacarías?**

■ Quizá la primera lección, y no sé si probablemente la más importante también, es que cuando el máster en energía solar fotovoltaica se pone en marcha, se impulsa por un grupo de profesores e investigadores del Instituto plenamente convencidos de que el papel de la fotovoltaica va a ser decisivo. Hemos pasado por escenarios muy distintos: por el primer boom fotovoltaico donde España lideró las instalaciones a nivel mundial; la situación de parón absoluto con los decretos que vinieron después y en particular con el famoso impuesto al sol; su posterior revocación que permitió de nuevo retomar una senda de crecimiento..., es decir, ha habido un escenario muy cambiante a lo largo de todo este tiempo. Ahora la situación es francamente propicia, creo que hay pocas dudas de que la fotovoltaica es necesaria, y eso es un aprendizaje con el que ya vienen los alumnos de nuevo ingreso. Son plenamente conscientes de la necesidad y de la urgencia de desarrollo de la fotovoltaica. Frente a otro tipo de programas de formación, una de las características singulares de este máster es que es realmente específico, con un alto grado de especialización, cuando lo habitual es encontrarse con programas generalistas de energía, y en particular de energías renovables.

■ **Una inserción laboral en pleno auge, donde los perfiles mejor preparados son los más demandados. ¿Cómo ha cambiado esta situación en estos años?**

■ En los últimos años, el escenario ha cambiado con la evolución del sector. Hemos pasado años en los que las salidas profesionales

en este país eran muy reducidas, en los que la salida más habitual era la carrera académica al finalizar el Máster. Ahora, el perfil típico que recibimos es gente con un interés muy muy marcado y muy pronunciado en sistemas fotovoltaicos, que quiere desarrollar una carrera profesional en la ingeniería, en el diseño, en operación y mantenimiento, en la monitorización de plantas, etc. Además, las empresas están viniendo directamente a buscar a nuestros alumnos. Las tasas de empleabilidad del máster se han disparado en los últimos años, es decir, desde que comenzamos el curso en septiembre a la finalización del mismo en julio, prácticamente todos nuestros alumnos encuentran una salida profesional.

■ **¿Cómo es el perfil del alumnado del máster?**

■ Hemos tenido gente de 25 países distintos: de Sudamérica, de Asia, de África... Tenemos variedad de perfiles. Esto es algo de lo que estamos también muy orgullosos porque hemos sido capaces de traer gente interesada en la fotovoltaica desde sitios muy lejanos. En general, su formación previa es en física e ingeniería, y gente que viene de trabajar en el sector buscando ese complemento de formación. En cuanto al ratio mujeres-hombres, lamentablemente tenemos una relativamente baja participación de mujeres en el máster, pero nuestro compromiso es firme y estaríamos encantados de tener una mayor cuota femenina en el ingreso y también en el profesorado.

■ **En un presente energético en el que la generación fotovoltaica crece y crece de manera constante, y su constante investigación... ¿Cómo se traduce esto a las enseñanzas del máster? ¿Se actualizan los planes de estudios?**

■ Hay revisiones del plan de estudios de forma permanente. Otra de las grandes ventajas de nuestro máster es que los profesores son también excelentes investigadores del Instituto de Energía Solar que trabajan en proyectos al filo del conocimiento en todos los ámbitos de la fotovoltaica. Esto facilita que haya una transferencia de conocimiento sin intermediarios desde el laboratorio de investigación al aula donde se imparte el máster.

■ **¿Esta evolución de la energía solar fotovoltaica ha provocado que los nuevos alumnos lleguen con más conocimientos previos que antes?**

■ Sí. Además, en los últimos años, y en relación directa con la evolución del sector, hemos incorporado un nuevo tipo de perfil de ingreso, el perfil de un profesional del sector que ya está trabajando y que deci-





de, de acuerdo con su propia empresa, venir a formarse al máster para consolidar conocimientos y para terminar de completar su formación. La situación es tan explosiva que a las empresas les interesa consolidar la formación de sus propios trabajadores y asegurarles una proyección profesional más sólida.

■ Y en cuanto a avances fotovoltaicos, ¿cuáles destacarías?

■ Los avances en fotovoltaica se están dando absolutamente en todos sus ámbitos y a todas las escalas. Por ejemplo, los módulos y las células cada vez funcionan mejor, cada vez generan más potencia a partir del mismo recurso. Los récords de eficiencia de células de silicio los están consiguiendo los propios fabricantes y no los centros tradicionales de investigación. Pero también a nivel de sistemas fotovoltaicos están pasando muchas cosas muy interesantes como la integración de la digitalización en la operación y mantenimiento, en la prospectiva de tasas de generación de energía a la hora de hacer los diseños de las plantas... todo eso está avanzando a una velocidad vertiginosa acompañada, por ejemplo de herramientas relativamente nuevas como la inteligencia artificial. Y, sin duda, lo relativo al reciclaje de la tecnología, una pata nueva en el sector y en la que en el Instituto que ya se está trabajando. Unos avances que continúan y lo hacen a un ritmo extraordinario, con unas consecuencias directas en la reducción de costes. El gran éxito de la fotovoltaica ha venido no solamente por la mejora de los rendimientos, sino por la drástica reducción de costes.

■ ¿La ubicación o localización de la fotovoltaica también avanza?

■ Yo tengo la sensación de que se van a ir ampliando las localizaciones ya existentes y que vamos a ver una expansión general de la tecnología. El autoconsumo en instalaciones domésticas, las grandes plantas y la fotovoltaica flotante son opciones ya demostradas y que van a seguir expandiéndose. Además, hay otros mercados con un carácter más nicho como las aplicaciones espaciales, que aunque siempre han estado ahí, y van a seguir en expansión, nunca ha habido tantos satélites y tantas misiones espaciales como hoy en día. Ese mercado sigue creciendo y ese mercado se nutre de unas células de altísima eficiencia específicas para ese tipo de aplicaciones. Es decir la fotovoltaica va a crecer en todos los frentes.

■ Esa ampliación de localizaciones de la fotovoltaica actualmente está generando debates, e incluso oposición, en algunos territorios y entre la ciudadanía.

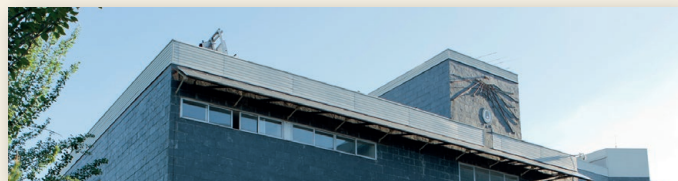
■ Es uno de los ámbitos en los que es necesaria cierta pedagogía. Es cierto que existe el debate y también es cierto que hay situaciones que no deberían haberse producido. El desarrollo de la fotovoltaica muchas veces está impulsado no solamente por cuestiones tecnológicas o cuestiones medioambientales, sino puramente económicas y yo creo que es ahí donde hay que hacer pedagogía y alcanzar un compromiso de todas las partes. Estoy convencido de que no hay un problema irresoluble de incompatibilidad en el uso del terreno. No creo que sea realmente necesario que la fotovoltaica desplace otros sectores económicos, sino más bien al contrario. Hay una sinergia evidente y es perfectamente compatible aprovechar los dos tipos de recursos en la inmensa mayoría de las situaciones.

■ Por último, hay un actor imprescindible del que todavía no hemos hablado. El almacenamiento.

■ Sin duda esa es la tarea que quizá pueda revolucionar más significativamente la fotovoltaica y todo el sistema energético, y en particular el sistema eléctrico. Aquí en el Instituto hay varias actividades relacionadas con eso, algunas muy innovadoras. Hay un tipo de almacenamiento en fase de desarrollo y prueba con silicio fundido. Esto consiste en aprovechar una transición de fases de un material para almacenar energía. Si esa transformación es reversible, tú puedes invertir energía excedente en esa transformación y recuperarla en otro momento posterior. En el caso de la fotovoltaica va a ser necesario tener la capacidad de almacenar o proporcionar de forma rápida y de forma intermitente en función de la variabilidad de la generación. ■

■ Especialistas en formación fotovoltaica

La Universidad Politécnica de Madrid emprendió hace cuarenta y cinco años un recorrido hacia la formación especializada en energía solar fotovoltaica con la creación del Instituto de Energía Solar (IES), lo que lo convierte en el centro de I+D especializado en energía solar fotovoltaica más veterano del mundo junto al National Renewable Energy Laboratory (NREL). Una veteranía que se refleja en la formación y la enseñanza a través del Máster Universitario en Energía Solar Fotovoltaica, diseñado meticulosamente para satisfacer la creciente demanda de profesionales altamente cualificados en el campo de la energía solar fotovoltaica. El próximo curso será la 17ª edición.



• MÁSTER EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

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

Objetivo: formación científica, técnica y profesional, teórica y experimental, de expertos del máximo nivel en las diferentes disciplinas y saberes de la fotovoltaica. Este Máster se basa en la práctica de principio a fin, por lo que todas las infraestructuras de I+D del IES-UPM se ponen a disposición del aprendizaje de los estudiantes.

Lugar, fecha y duración: Madrid. Presencial. Un curso académico. 60 créditos. Oferta 35 plazas. Castellano e inglés. Horario de tarde.

Precio: 45,02 euros por crédito para estudiantes del espacio europeo y 84,07 euros para el resto (más tasas de matrícula).

Información: 910 672 523

Correo e: info@ies.upm.es **Sitio web:** <https://mastersolar.ies.upm.es/>



■ Comillas: formación, innovación y energía para cumplir los ODS

Desde hace más de 100 años, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad Pontificia Comillas (Comillas ICAI) es un centro de referencia en temas energéticos y formación de futuros líderes. Desde pleno centro de Madrid, sus cátedras y grupos de investigación tienen un papel muy importante en la formación de profesionales en asuntos como la sostenibilidad o la transición energética.

El cumplimiento de los ODS se ha convertido para las universidades en un asunto prioritario. No solo hay que demostrar que a nivel interno se puede ser sostenible, sino que hay que saber cómo investigar y en qué campos para ser referente internacional. Según datos del prestigioso Ranking 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).

La innovación es la base de todo. Los más de 100 años de vida de la Universidad Pontificia Comillas no solo ha servido para tener una experiencia única en innovación educativa para formar ingenieros que lideran las principales empresas del sector energético y tecnológico en España, sino que le ha dado músculo para ser pionera en la implantación de paneles solares, coches eléctricos para moverse entre sedes (también uno de hidrógeno), un huerto ecológico, uso de papel reciclado o sistemas de ahorro de agua y control de la luminosidad.

La apuesta por la innovación se demuestra con sus más de 30 cátedras, decenas de grupos de investigación y la participación en múltiples proyectos internacionales de investigación a nivel europeo y mundial. Todo ello hace que un 97% de los profesionales que salen de las aulas de Comillas ICAI estén ocupados a los seis meses de terminar el grado. Idéntico porcentaje de empleabilidad exhiben los postgrados de Comillas ICAI que, como el resto de la universidad, son número uno en el ranking de movilidad internacional de los alumnos.

La razón: tanto grados como postgrados forman a los alumnos en el nuevo perfil que demandan las empresas, haciéndoles los líderes naturales en el proceso de transición ambiental y energética sostenible. Títulos como el Máster en Medioambiente y Transición Energética, el Máster en Motorsport, Movilidad y Seguridad, o Máster en Industria Inteligente, son algunos de los que impulsan la carrera de los egresados de Comillas. Además, la educación superior tiene una enorme importancia en la formación de los líderes del cambio que llevarán a que ese avance en el paradigma energético se convierta en realidad. El ejemplo está en el Official Master's Degree in the Electric Power Industry, el Master's Degree in Smart Grids o el Máster Ejecutivo en Transformación Digital de la Industria.

La importancia del medio ambiente permea en los estudios de postgrado que ofrece la universidad, que apuesta decididamente por la transformación digital y profesionales muy cualificados. Por eso, la Universidad Pontificia Comillas está en la punta de lanza de la educación superior en España en temas energéticos y medioambientales. “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.

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Comillas ICAI) “tiene un reconocido prestigio desde hace años y es una de las mejores escuelas de España”, según comenta su director, Antonio Muñoz San Roque. Y es que 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.

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 Muñoz.

■ Últimas noticias

La Universidad Pontificia Comillas, a través de la Facultad de Ciencias Económicas Empresariales, y la gestora de fondos de inversión del grupo CaixaBank, han renovado su colaboración en el Observatorio CaixaBank AM de Finanzas Sostenibles, cuyo objetivo es la investigación y difusión de los aspectos relacionados con la inversión sostenible. Conformado por un grupo de profesores e investigadores de reconocida experiencia, el observatorio servirá de punto de encuentro a inversores institucionales, gestores de activos, estudiantes e investigadores para el desarrollo y avance de las finanzas sostenibles. “La industria de gestión de activos debe desplegar estrategias que puedan hacer frente a los retos que plantean la lucha contra el cambio cli-



mático y la Agenda 2030”, aseguran desde la dirección del Observatorio. Por su parte, desde CaixaBank añaden que “la inversión sostenible experimenta un sólido impulso tras los Acuerdos de París y el lanzamiento de los ODS. El alcance y la magnitud de los retos medioambientales, sociales y económicos exigen un enfoque multilateral, multinacional y multistakeholder.

Además, otra noticia de los últimos meses ha sido la incorporación de la firma de prestación de servicios legales y fiscales Andersen a la Cátedra de Estudios sobre el Hidrógeno a través de un convenio de colaboración. La entrada del despacho de abogados en la cátedra supone un impulso extra en la contribución de la universidad para lograr que la economía española aproveche las oportunidades que ofrece el uso del hidrógeno como vector energético en un contexto de descarbonización. La firma impulsará en la cátedra varias actividades como la dirección de tesis doctorales que generen nuevo conocimiento sobre el sector del hidrógeno y el fomento de trabajos de fin de grado o máster. Asimismo, se promoverá la publicación de contribuciones científicas en revistas de alto impacto, además de informes anuales a modo de observatorio de indicadores, con el objetivo de divulgar el conocimiento de la cátedra con la sociedad. Con esta incorporación, Andersen acompañará en la cátedra a Acerinox, BBVA, Carburos Metálicos, Enagás, Fundación Cepsa, Management Solutions, Toyota y Red Eléctrica.

Oferta académica:

• MÁSTER EN MOTORSPORT, MOVILIDAD Y SEGURIDAD

Objetivo: completar las capacidades de ingeniería con una formación específica en el sector de la seguridad en automoción, en nuevos sistemas de propulsión y aspectos ligados a movilidad sostenible con especial énfasis en el mundo de la competición

Sitio: <https://h9.cl/98piv>

• OFFICIAL MASTER'S DEGREE IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY/ 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://h9.cl/8vnzz>

• 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://h9.cl/lix5n>

• MÁSTER EJECUTIVO EN 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://h9.cl/5ugcrw>

• MÁSTER EN MEDIOAMBIENTE Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Objetivo: Formar a sus alumnos para liderar la transformación industrial hacia una economía más verde y descarbonizada. Las empresas necesitan contar con un perfil técnico y adaptado con una visión generalista, con la capacidad de tomar decisiones y de diseñar estrategias que adapten el desarrollo a la nueva situación ambientalmente responsable y energéticamente sostenible.

Sitio: <https://h9.cl/h9zpr>

• MÁSTER EN INDUSTRIA INTELIGENTE

Objetivo: Obtener la formación necesaria, en un sólo año académico, sobre el nuevo contexto industrial resultante de la digitalización de las industrias. La combinación de rigor académico y prácticas remuneradas en empresas, en proyectos reales, hará posible responder con solvencia a los nuevos retos de las empresas (inteligencia artificial, *machine learning*, *deep learning*, IoT, *cloud communications*, *digital autonomous mobile robots*, *cybersecurity*...).

Sitio: <https://h9.cl/r4clw>

Universidad Politécnica de Valencia (UPV)

• DIPLOMA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Organiza: Universidad Politécnica de Valencia (UPV)

Objetivo: capacitar al alumno a 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. Dirige el curso Salvador Seguí (ssgui@eln.upv.es).

Lugar, fecha y duración: *online*. 300 horas. 30 créditos.

Precio: 1.500 euros. 1.200 para desempleados o alumnos de la UPV.

Información: 963 877 007 (ext. 76077)

Correo e: cfp@cfp.upv.es **Sitio web:** <https://h9.cl/rq15m>

Universidad Pública de Navarra

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES: CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA E INTEGRACIÓN EN RED

Organiza: Universidad Pública de Navarra (UPNA)

Objetivo: formar profesionales con alta cualificación técnica, en los sistemas de generación eléctrica que integran los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas. Se proporciona una visión integral de todo el sistema de generación, con una formación más profunda en los subsistemas de conversión y de integración en la red de la energía eléctrica obtenida. Dirige el máster Eugenio Gubía Villabona (uge@unavarra.es).

Lugar, fecha y duración: Pamplona. Presencial. 60 créditos. Un curso académico. Oferta de 25 plazas. Inicio el 2 de septiembre.

Precio: 28 euros por crédito.

Información: 948 169 096 / 659 959 604 (WhatsApp)

Correo e: oficina.informacion@unavarra.es

Sitio web: <https://h9.cl/bsb84>

Universidad de Santiago de Compostela

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Organiza: Universidad de Santiago de Compostela.

Objetivo: formar a técnicos para planificar, proyectar, organizar y dirigir proyectos globales en el campo de las energías renovables y la sostenibilidad. Se abarca desde el diseño técnico de la instalación, la evaluación del tiempo de retorno, el estudio de la eficiencia, tareas de gestión energética y certificaciones. Coordina el máster Antonio Jesús García Loureiro (antonio.garcia.loureiro@usc.es).

Lugar, fecha y duración: Santiago de Compostela. Presencial. 90 créditos. Dos años académicos. Oferta de 25 plazas. Castellano y gallego.



Precio: 14 euros por crédito. **Información:** 881 814 005 / 881 816 467
Correo e: fisica.decanato@usc.gal **Sitio web:** <https://merycse.es/>

Universidad de Zaragoza

• MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Organiza: Universidad de Zaragoza

Objetivo: este título pretende formar a futuros especialistas que harán que la transición energética sea una realidad. Los puntos clave de este máster universitario son los tres pilares fundamentales en los que se apoya esta transición: las energías renovables y su desarrollo, la eficiencia energética y su optimización y, por supuesto, la sostenibilidad energética. Coordina el máster Sergio Usón Gil.

Lugar, fecha y duración: Zaragoza. Presencial. 90 créditos. Dos cursos académicos.

Precio: 2.900 euros (estudiantes Unión Europea) y 5.700 euros (otros estudiantes). **Información:** 976 761 864

Correo e: coordinamueree@unizar.es **Sitio web:** <https://h9.cl/orw9o>

MpvSolarReference

• MÁSTER FULL360º EN FOTOVOLTAICA

Organiza: Mpv Solar Reference

Objetivo: conocer los componentes de los sistemas fotovoltaicos, aprender las últimas técnicas para hacer diseños en autoconsumo y parques fotovoltaicos y calcular sus componentes; descubrir las herramientas digitales más modernas y rápidas para hacer ofertas y diseños; o adquirir los conocimientos clave para lanzar tu empresa fotovoltaica y mejorar los ratios de venta.

Lugar, fecha y duración: *Online* y presencial a elegir (Madrid, Alicante, Barcelona). 120 horas.

Precio: 1.275 euros o 7 mensualidades de 190 euros.

Información: 650 456 651 **Correo e:** hola@mpvsolarreference.com

Sitio web: <https://www.mpvolarreference.com/>



La excelencia del REM Plus

El Máster Erasmus Mundus en Energías Renovables offshore (REM Plus) de la Universidad del País Vasco ha vuelto a superar el récord de solicitudes de alumnos para su última edición, con cerca de 1.350 solicitudes; una titulación que comenzó con 800 solicitudes y que sigue ofertando únicamente 24 plazas. La mayoría del alumnado es de fuera de la Unión Europea (75%), especialmente de países como Bangladesh, Brasil, China, Estados Unidos, México, Pakistán, Rusia o Taiwán. Los países que destacan de la Unión Europea son Alemania, Italia y Francia. El Rem Plus ha llegado a tener solicitudes de alumnos de 60 países diferentes.

Cofinanciado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea, se desarrolla en la Universidad del País Vasco, la Universidad de Cork, la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología y la École Centrale de Nantes. Uno de los requisitos obligatorios es la movilidad de los estudiantes, por lo que cada estudiante debe cursar el programa matriculándose en tres de las cuatro universidades asociadas (incluso para realización de una tesis de máster).

La realización del máster preparará al estudiante para un papel de liderazgo en diversos sectores marinos. Los estudiantes podrán desempeñar puestos técnicos de alto nivel en empresas de ingeniería fabricantes de equipos y otras industrias. Gracias al plan de estudios, los estudiantes adquirirán las habilidades y cualificación necesarias para trabajar en un sector líder con una demanda cada vez mayor de profesionales preparados y especializados. Para ello, se cuenta con un profesorado internacional perteneciente a las cuatro universidades y con cerca de 62 empresas e instituciones líderes del sector. En todo el desarrollo del máster, 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. Y es que 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 oferta de Trabajos Fin de Máster del REM+ para el próximo curso ha recogido en total 43 ofertas –marcando así un récord–, lo que demuestra el grado de implicación de las universidades, empresas e instituciones de reconocido prestigio. Y además, la UPV ha comenzado un nuevo proyecto europeo directamente relacionado con el REM+ para celebrar La Noche Europea de las Investigadoras y de los Investigadores.

■ Riqueza y variedad de competencias

- Adquirir y vincular adecuadamente los conocimientos necesarios para abordar y asimilar el estudio de conceptos teóricos y su aplicación práctica en los campos de las Energías Renovables Marinas.
- Analizar y resolver problemas en entornos nuevos que requieren coordinación con otras disciplinas necesarias para optimizar la implantación y operación de instalaciones renovables marinas.
- Integrar todos los conocimientos adquiridos para ser capaz de desarrollar, coordinar y controlar actividades técnicas relacionadas con las energías renovables marinas y su integración en el sistema eléctrico.
- Conocimiento de los fundamentos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- Capacidad de aplicar sus conocimientos teniendo en cuenta cuestiones tecnológicas, así como cuestiones regulatorias derivadas del marco legal en el que se desarrollan y las consecuencias de los impactos sociales y ambientales que involucran las actividades en el área a la que se relacionan.
- Realizar de forma autónoma las gestiones necesarias para actualizar sus conocimientos, profundizar y ampliar los conocimientos adquiridos y afrontar con éxito actividades de investigación, todo ello dentro del campo de las energías renovables marinas.



■ Una coordinación con premio

Jesús María Blanco fue uno de los puso en marcha la primera edición del REM en el 2016 y actualmente, ocho años después, sigue siendo su coordinador. Recientemente ha sido seleccionado como experto en el programa de las Naciones Unidas “Harmony with Nature” por su trayectoria con las energías renovables y con este máster. La ONU, que creó en 2009 este programa con el objetivo de impulsar iniciativas y acelerar la acción climática, ha seleccionado diferentes expertos internacionales con el objetivo de aportar soluciones para alcanzar el Acuerdo sobre la Biodiversidad. Jesús María Blanco será el representante de Europa en la disciplina de educación.

■ Historias de éxito

La experiencia y la trayectoria de este máster hace que sean muchos los alumnos que han pasado por la Universidad del País Vasco, y las otras tres universidades asociadas, y que ahora están en el mercado renovable poniendo en práctica los conocimientos adquiridos. REM Plus da a conocer varias historias de éxito:

- Stefano Susini (Italia) trabaja en IHCantabria como modelador climático para aplicaciones de energía eólica marina.
- Laura Suárez (Brasil) trabaja actualmente como ingeniera especialista en una consultoría de energías renovables marinas.
- Ayrton Medida (México) es investigador postdoctoral en la Universidad de Hawaii en Estados Unidos.
- Aleksandra Visich (Rusia) está realizando un doctorado en la Universidad de Tromsø en Noruega.

• MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES EN EL MEDIO MARINO (REM Plus)

Organiza: Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Objetivo: proporcionar al alumno competencias en la 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 la operación y mantenimiento y el estudio de la integración de las plantas en el sistema eléctrico. Jesús María Blanco es el coordinador (info@master-rem.eu).

Lugar, fecha y duración: presencial. Dos cursos académicos. 120 créditos. Inglés. Formación en tres de las cuatro universidades asociadas. Disponibilidad de becas.

Precio: 9.000 euros para estudiantes del país del programa (de los 28 Estados miembros de la UE, Islandia, Liechtenstein, Macedonia, Noruega o Turquía). 15.500 euros para estudiantes del país asociado (cualquier otro país). **Información:** 94 6014945 (secretaría)

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



■ Grados de Formación Profesional

Existen otras vías que también permiten acceder al mercado laboral y al mercado renovable sin necesidad de cursar estudios superiores universitarios. La oferta de Formación Profesional relacionada con la energía renovable a nivel nacional es:

1) Técnico Superior en Energías Renovables

Este grado superior, ofertado en una amplia variedad de regiones, forma al alumnado para ser capaz de:

- Gestionar la puesta en servicio, operación y el mantenimiento de parques eólicos, partiendo de la interpretación de la información técnica contenida en proyectos y otros documentos técnicos.
- Operar en sistemas telemático de gestión de parques eólicos adaptando el funcionamiento del conjunto a las condiciones atmosféricas y a los requerimientos de la red.
- Realizar la operación local y el mantenimiento en parques eólicos, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.
- Organizar el montaje de subestaciones eléctricas, elaborando planes y criterios de supervisión.
- Realizar tareas de operación local y mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas, siguiendo los protocolos de seguridad y de prevención de riesgos reglamentarios.

Una titulación que prepara al profesional para ejercer su actividad en empresas dedicadas a realizar la promoción, el montaje, la explotación y el mantenimiento de instalaciones de energías eólicas y solares fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica y en empresas relacionadas con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, o que posean instalaciones de alta tensión, así como en empresas industriales que realicen trabajos de montaje y mantenimiento de subestaciones eléctricas.

Las salidas profesionales son:

- Técnica / técnico de gestión de operación y mantenimiento en instalaciones eólicas.
- Responsable de montaje de parques eólicos.
- Responsable de montaje de aerogeneradores.
- Especialista montador de aerogeneradores.
- Especialista en mantenimiento de parques eólicos.
- Promotor / promotora de instalaciones solares.
- Proyectista de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Responsable de explotación y mantenimiento de pequeñas centrales solares fotovoltaicas.
- Montador-operador / montadora-operadora de instalaciones solares fotovoltaicas.
- Encargada / encargado de montaje de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Encargada / encargado de mantenimiento de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.
- Operador-mantenedor / operadora-mantenedora de subestaciones eléctricas de instalaciones eólicas y fotovoltaicas.



2) Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

Este grado superior, ofertado en una amplia variedad de regiones, forma al alumnado para ser capaz de:

- Configurar instalaciones solares térmicas y gestionar su montaje y mantenimiento.
- Determinar el rendimiento energético de las instalaciones térmicas y de iluminación en edificios.
- Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas y de iluminación incorporando sistemas de ahorro energético.
- Aplicar procedimientos y programas para realizar la calificación y certificación energética de edificios.
- Elaborar informes sobre el comportamiento térmico de edificios.

Una titulación que prepara al profesional para trabajar en el sector energético, en instituciones competentes en auditorías, inspecciones y certificaciones energéticas, así como en empresas dedicadas a realizar estudios de viabilidad, promoción, implantación y mantenimiento de instalaciones de energía solar en edificios.

Las salidas profesionales son:

- Eficiencia energética de edificios.
- Ayudante de procesos de certificación energética de edificios.
- Comercial de instalaciones solares.
- Responsable de montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Gestor / gestora energético.
- Promotor / promotora de programas de eficiencia energética.

3) Curso de especialización en Auditoría energética (Acceso GS)

Un total de 420 horas de formación para ejercer su actividad en el área de producción dedicada a la auditoría energética de edificios, instalaciones u operaciones industriales o comerciales, transporte y servicios.

Las salidas profesionales son:

- Gestores/as de auditorías energéticas.
- Auditores/as energéticos.
- Técnicos/as en auditorías energéticas en instalaciones mecánicas, climatización y calefacción.
- Técnicos/as en auditorías energéticas en instalaciones de electricidad y alumbrado.
- Técnicos/as en auditorías energéticas en edificios.
- Técnicos/as en auditorías energéticas en instalaciones térmicas.



INSTITUTO
DE ENERGÍA
SOLAR

Preinscripción abierta
CURSO 2024-2025

MÁSTER OFICIAL EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

- Horario de tarde 15:00 – 20:00
- Programa bilingüe Español/Inglés
- Alumnado internacional
- Programa presencial
- Alto contenido práctico
- 60 ECTS – 1 curso académico



mastersolar.ies.upm.es



POLITÉCNICA



FORMACIÓN
2024

Generamés

Nacieron en el 22, han formado ya (como instaladores fotovoltaicos) a más de cien personas (la mayoría migrantes y demandantes de trabajo en situación de vulnerabilidad) y ya tienen 44 empleados. La Fundación Eveho (que contaba y cuenta con residencias para jóvenes en riesgo de exclusión) vio la ventana de oportunidad, impulsó el proyecto Generamés (de formación de instaladores) y dio a luz casi a la vez una empresa de inserción (E-connecta't 2000), una empresa que está creando empleo (han ejecutado 118 autoconsumos en 19 meses) y que además está, sobre todo, alumbrando futuro.

Antonio Barrero F.

Van a ganar un premio muy importante (no podemos decir cuál, porque aún no se ha hecho oficial), pero ya han ganado muchos en realidad. Hasta 44. O más, porque salir de la nada en julio del 22, firmar su primera instalación en octubre y haber ejecutado ya casi 120 obras ya es premio más que suficiente. La idea se le ocurrió a Ferran Rodríguez, el director de la Fundación (lo cuenta Alexis en la página contigua). Ferran se encontró con un problema (el precio de la luz, disparado), se encontró luego con otro (no había instaladores para poner en marcha el autoconsumo que se le había venido a la cabeza) y buscó una solución. ¿Cuál? Pues asoció a su idea –asoció a esta iniciativa– a dos actores más: una empresa de formación (Forer, Formació en Energies Renovables) y a una empresa del sector (*click Energy*). Entre los tres promovieron Generamés y aquí está el proyecto, cuyo objetivo clave es darle una ventana, una oportunidad, a quienes más difícil lo han tenido: chicos y chicas que vinieron solos y solas de otros mundos y que, alcanzada la mayoría de edad, se encuentran ante una tesitura complicada: ¿dónde vivo? ¿Qué hago con mi vida?

“Generamés –dice su dossier de presentación– ofrece a los jóvenes vulnerables una formación específica con posibilidades de incorpo-

rarse al mercado de trabajo para asegurar que se puedan emancipar con éxito”.

Eso dice el dossier, pero no más hablar con Alexis (y leer a Ferran) uno se da cuenta de que Generamés es mucho más. Y mucho mejor.

El equipo humano de Generamés lo integran gerencia, dirección estratégica, administración, técnicos de acompañamiento de producción, técnicos de acompañamiento de inserción laboral, formadores calificados de instaladores fotovoltaicos, equipos móviles operativos (16 profesionales en sus respectivas áreas) y 28 jóvenes formados en esta cantera de futuro.

“Tenemos más o menos diez equipos, de furgonetas, y vamos adaptándonos. A todo el territorio. Siempre decimos –me cuenta Alexis Serra, el director de Estrategia de Generamés– que al ser una empresa de inserción, en la que buena parte de la plantilla son chicos de unos 25 años, que no tienen todavía un arraigo familiar, porque llegaron aquí solos... Pues que tanto les da trabajar en Barcelona y volver, como coger la furgoneta e ir a trabajar a Madrid, o a Sevilla, o a Ibiza, o a Andorra, que son sitios donde hemos estado. Lo que queremos hacer es proveer de mano de obra cualificada. Tenemos ya casi una docena de empresas del sector que trabajan con nosotros con una cierta estabilidad, y que, cuando se acaba una obra, pues nos piden otra”.

O sea, que la idea de Ferran ha funcionado. Más aún: en 2024 han iniciado formación para la instalación de sistemas de aerotermia.

En otro lugar de la entrevista pregunto por qué vinieron esos chavales. Motivos económicos, contesta Alexis. “Y también hay migrantes climáticos (que también son económicos), tanto de la parte del Magreb como de la parte subsahariana, donde se están extremando todavía más los climas... No sé –añade–, poder ver a chicos o chicas algún día regresar a su país de origen y fundar su pequeña empresa instaladora, como alguno me ha comentado que le gustaría hacer, y poder luchar así, desde su país de origen, contra ese cambio climático que les expulsó... Me parece un círculo... Me parece que es cerrar un círculo muy... No sé, creo que la transición energética y la economía circular están llamadas a dar mucho sentido a todo lo que es el mundo de la inclusión social en general”. Generamés.

Más información

→ generames.com



E

Alexis Serra Rovira

Director de Estrategia de Generamés

“Somos una empresa social”



■ ¿Cómo surge Generamés?

■ El origen está en la Fundación Eveho, que es una fundación que trabaja en Cataluña desde hace más de veinte años en atención a niños, niñas, adolescentes y jóvenes vulnerables. Eveho tiene tanto Centros Residenciales de Atención Educativa para niños y adolescentes, como pisos de diferentes autonomías, y trabaja mucho, realmente codo con codo, con el sistema de protección a la infancia de la Generalitat de Cataluña.

Bueno, pues en 2022, en un momento en el que el precio de la electricidad está absolutamente desbocado, su director general, Ferran Rodríguez, decide poner placas en algunos de los centros residenciales de la Fundación. El caso es que busca tres, cuatro presupuestos, y cuando se decide por uno, le dicen que no pueden venir a instalar las placas hasta dentro de ocho meses. Pregunta en otra empresa, y en otra, y todas le dicen lo mismo. Ahí surge la idea.

■ Y hace virtud de la necesidad.

■ Sí. Vamos a ver: Eveho trabaja con jóvenes tutelados y ex tutelados de la Generalitat, muchos de ellos migrantes, y, cuando sucede esto que cuento, pues Ferran se plantea buscar la manera de que estos chicos se puedan formar en esta disciplina y se plantea la posibilidad de montar un proyecto de inserción para que no solo les ayudemos en su proyecto de emancipación, sino ir más allá, y ayudarles también (ayudar a estas personas en situación de riesgo de exclusión) a vincularse a un proyecto –Generamés– con un valor social y económico.

Así que la Fundación establece un acuerdo con una empresa de formación en renovables, y con una comercializadora (una de las empresas a las que se le había pedido presupuesto), y montamos un proyecto piloto de formación para ocho chicos que estaban en residencias y pisos de Eveho. Y, una vez finalizada la prueba piloto, con más de 230 horas de formación como instaladores de placas fotovoltaicas, la Fundación decide dar el siguiente paso, y crea la empresa de inserción, que se llama E–connecta’t 2000.

■ ¿En el mismo año 22?

■ Sí, en octubre de 2022 estos ocho chicos hacen su primer trabajo, la primera instalación, y aquí estamos.

■ ¿Cuántos empleados tiene ahora mismo la empresa?

■ Ahora mismo somos más de 40 personas en la empresa: 16 trabajadores, en administración, inserción y formación y 28 jóvenes instaladores, que han llegado a nosotros primero desde la Fundación, y después, desde servicios sociales de los ayuntamientos de alrededor, desde la Generalitat y desde otras entidades del tercer sector. Y la idea es que estos 28 jóvenes puedan dar el salto a la empresa ordinaria. Porque el contrato que tienen es un contrato de inserción, que tiene una duración máxima de tres años. Los insertores sociolaborales hacen a lo largo de todo ese tiempo un seguimiento tutorial de la evolución de estos chicos para prepararlos para el salto a la empresa ordinaria. En fin, que nuestro trabajo consiste, como empresa de inserción que somos, en acompañar a estos chicos y chicas para que puedan salir hacia el mercado ordinario... y que un chico con riesgo de exclusión consiga no estar en riesgo de exclusión. Y digo jóvenes migrantes,

pero también me refiero a otras personas en riesgo de exclusión. Hay diferentes casuísticas. Tenemos por ejemplo también a demandantes de empleo. En fin, cualquier persona que esté en riesgo de exclusión.

■ ¿Cuál es el perfil tipo en todo caso?

■ La mayoría son jóvenes, muchos de ellos extutelados por la Generalitat, de entre 20 y 30 años. Pero también hay algunas personas mayores de 40 años. Más o menos el 15% son de nacionalidad española; el resto (el 85%) son jóvenes migrantes. Y de este 85 hay un 50% de personas procedentes de Marruecos, un 12% procedente del Senegal, un 8% ha llegado desde Gambia, de Argelia, Colombia, Pakistán, Camerún, Honduras...

■ Cuarenta empleados en menos de dos años son muchos empleados. ¿Hasta dónde va a crecer E–connecta’t 2000?

■ Somos una empresa social. No podemos cultivar pues un desarrollo empresarial no acorde a nuestros balances económicos y financieros. El proyecto duraría poco. Así que la administración de la incorporación de personas de inserción en el proyecto se va haciendo en función del crecimiento de la empresa, y a partir de los clientes que vamos generando. Además, en las empresas de inserción no se puede superar el 70% de contratos de inserción. No es ese nuestro objetivo además. Nuestro objetivo como digo es prepararlos para su vida futura. Y en ese sentido estamos muy satisfechos. Hay algunos chicos por ejemplo que ya le están dando vueltas a montar su propia empresa de instalación, ya sea aquí o... Algunos se están planteando incluso hacer un viaje de retorno a sus países de origen para montar allí su pequeña cuadrilla de instaladores y ganarse la vida allí. ■





BIOENERGÍA

La visión de EBA (European Biogas Association)

Biometano para lograr la neutralidad climática

Un nuevo informe de la Asociación Europea del Biogás (EBA) afirma que el biometano tiene el potencial de cubrir más del 30% de las necesidades de gas en Europa para el año 2040, ayudando, de esta forma, a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y permitiendo, al mismo tiempo, aprovechar las infraestructuras gasistas ya existentes. Al ser un vector energético despachable, este gas puede utilizarse, además, para equilibrar la generación intermitente de energía renovable y apoyar la transición hacia una economía más sostenible y circular.

Pepa Mosquera

La Comisión Europea ha planteado que, para 2040, las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE sean un 90% menores que las emitidas en 1990. Esta recomendación, apoyada por España, refuerza el compromiso de Bruselas en la lucha contra el calentamiento global y profundiza en la necesidad de alcanzar la neutralidad climática para 2050. Pero también exige nuevas medidas de descarbo-

nización en todos los sectores de la economía, no solo en los alimentados con electricidad.

¿Pueden ayudar los biogases a avanzar en esa dirección? La Asociación Europea del Biogás (EBA, por sus siglas en inglés) no tiene la menor duda al respecto. El pasado 16 de abril publicaba un nuevo informe –*Biogases towards 2040 and beyond: A realistic and resilient path to climate neutrality* (Biogases

hacia 2040 y más allá: un camino realista y resiliente hacia la neutralidad climática)—realizado por la consultora internacional Guidehouse, en el que sostiene que solo el biometano tiene el potencial de cubrir en 2040 más del 30% de las necesidades de gas en Europa.

Los autores del informe afirman que la UE-27, más Reino Unido, Noruega y Suiza, podrían producir 111 millones de metros



cúbicos (bcm) de este gas en 2040; y de esta cifra, 101 bcm se producirían en la UE. Pero para ello habría que multiplicar por diez su producción, que la EBA sitúa actualmente en unos 17 bcm y es utilizado, sobre todo, en centrales de cogeneración.

Potencial para lograrlo no falta. El informe de Guidehouse estima que para 2040 se podrían obtener 75 bcm de biometano mediante digestión anaerobia (DA) y otros 37 bcm mediante gasificación térmica. Calcula que los mayores productores en esa fecha serán Alemania, Francia, España, Italia y Polonia, además del Reino Unido. Para 2050, el análisis muestra que en Europa podrían producirse hasta 165 millones de metros cúbicos de biometano.

El informe de EBA no es, en ningún caso, una predicción de lo que ocurrirá a mitad de siglo. Lo que ofrece es un escenario posible de lo que se puede lograr si la UE -y el resto de los países analizados- adoptan las medidas adecuadas para movilizar los flujos de materias primas disponibles y sostenibles para producir biometano. En esta línea, la EBA ofrece información sobre nuevas materias primas y tecnologías que pueden aumentar el potencial de producción del biogás. Pero insisten en que “para hacer realidad este potencial será necesario un entorno político favorable y estable que ofrezca seguridad a las partes interesadas en toda la cadena de valor del biometano”.

Beneficios para todos

En su informe, Guidehouse empieza por afirmar que el biometano "es la forma más barata y escalable de gas renovable que existe actualmente en el mercado"; recuerda que el biometano es idéntico al gas natural fósil a nivel molecular y, por tanto, puede servir como sustituto de los combustibles convencionales; y hace un amplio repaso de los beneficios que conllevaría en el conjunto de Europa utilizar este biogás.

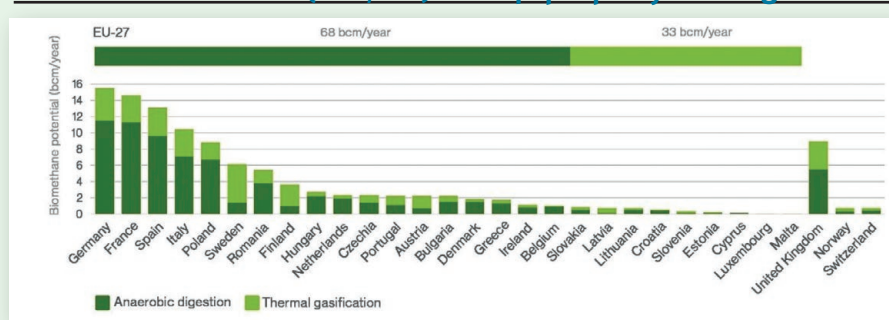
Según este trabajo, el biometano obtenido mediante digestión anaerobia podría aportar un beneficio adicional de 84-175 euros/MWh, mientras que el producido por gasificación térmica aportaría 80-162 euros/MWh adicionales. Estos beneficios superan los costes actuales del uso de ambas tecnologías para producir biometano, que son de 55-100 €/MWh en el caso de la digestión anaerobia y de 85-110 €/MWh en el de la gasificación térmica.

En el entorno de 2030, Guidehouse estima que los beneficios adicionales de la producción de biometano para la UE-27 y el Reino Unido oscilarán entre 38.000 y 78.000 millones de euros anuales y corresponderán, casi en su totalidad, a la digestión anaerobia (35.000-73.000 millones de euros). Esta tec-

nología ya está ampliamente implantada en Europa y seguirá ampliándose a lo largo de la presente década. La producción de biometano a partir de la gasificación en 2030 pro-

bablemente estará disponible en volúmenes significativamente menores en comparación con la digestión anaerobia, según el análisis de la consultora.

Potencial de biometano (bcm/año) en 2040 por país y tecnología

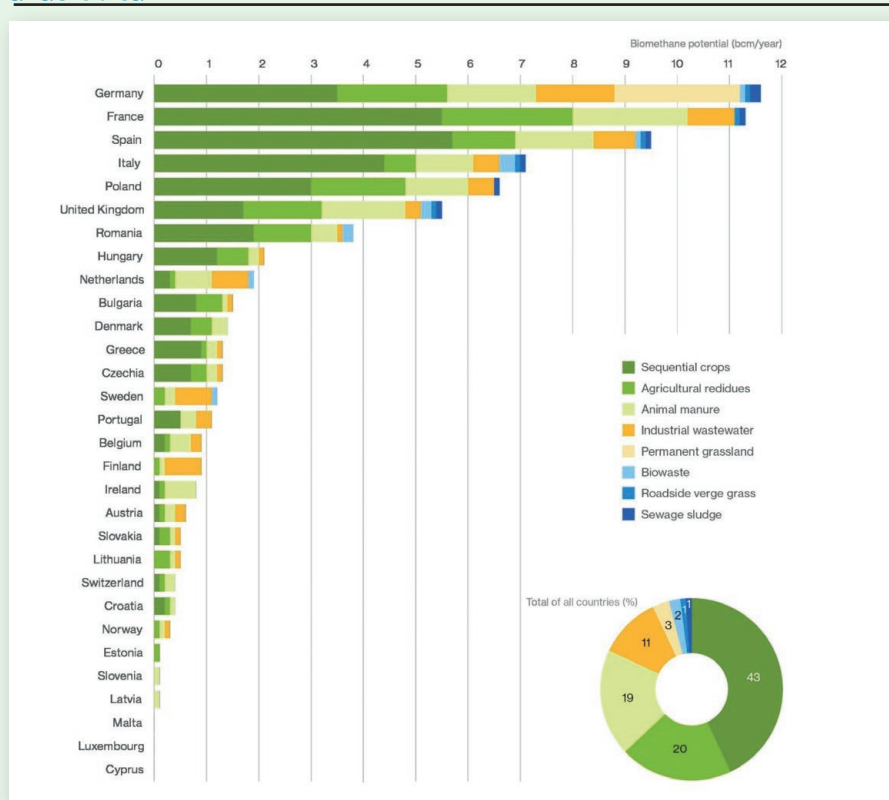


España, entre los cinco países con mayor potencial

Los cinco primeros países europeos con mayor potencial de producción de biometano para 2040 son Suecia, Alemania, España, Reino Unido y Francia, según el estudio de Guidehouse. En conjunto, estos países representan más del 50% del potencial total de biometano en Europa. Las principales materias primas que se usarán serán los residuos de madera (32%), la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (27%) y los residuos forestales (26%). Estas materias primas representarán el 85% del total disponible.

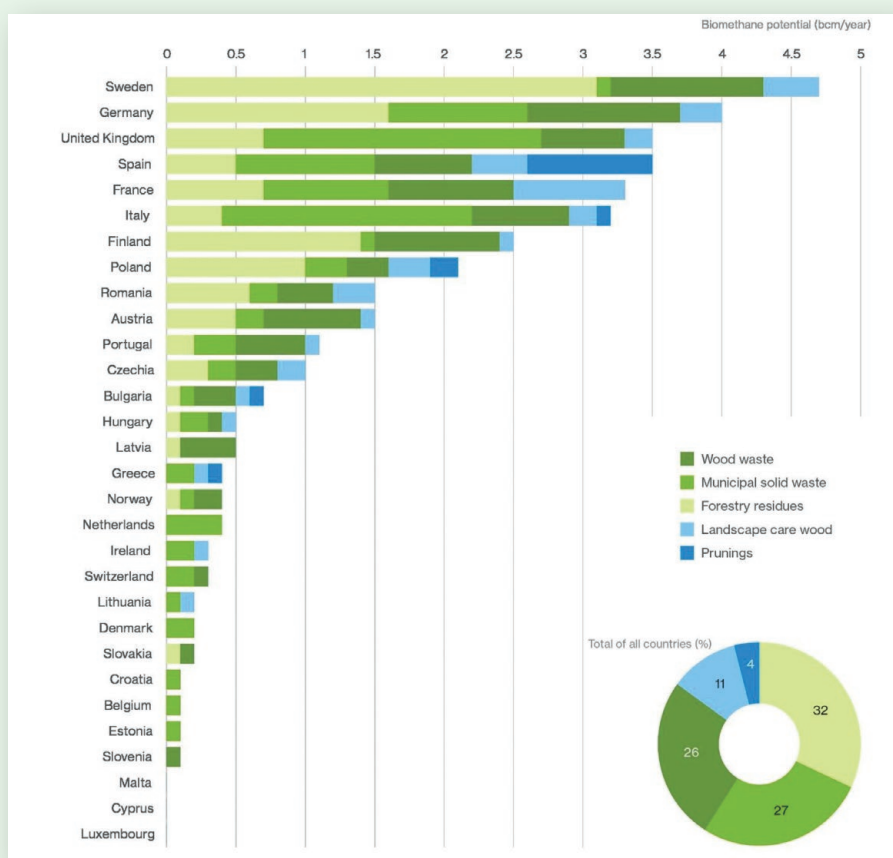
Para calcular el potencial total de producción de biometano de cada país, los autores del estudio han tenido en cuenta el rendimiento de conversión de cada materia prima mediante la tecnología asignada, así como las limitaciones técnicas (como el porcentaje de materias primas que puede mobilizarse de forma realista) y, en su caso, las limitaciones medioambientales (derivadas, por ejemplo, de la preservación del suelo).

Potencial de biometano (bcm/año) por país en 2040 para digestión anaeróbica

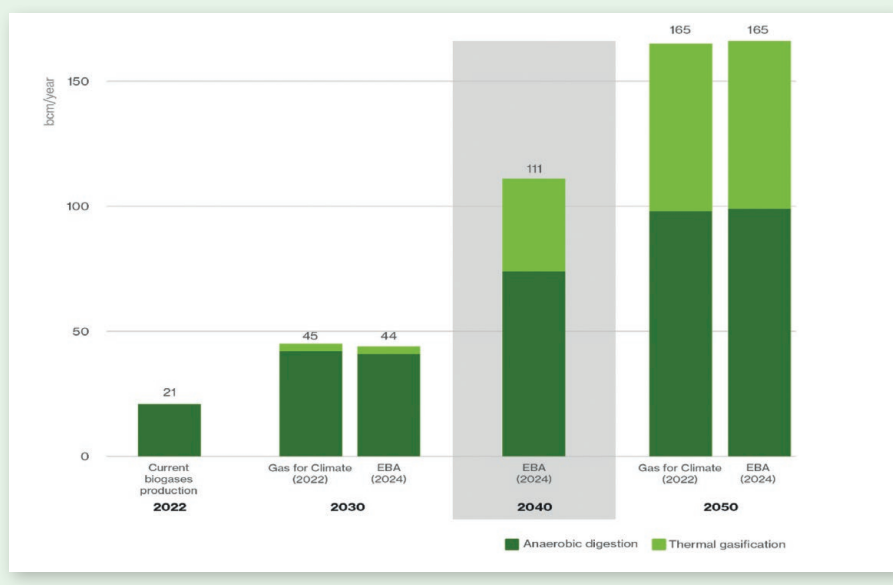




Potencial de biometano (bcm/año) por país en 2040 para gasificación térmica



Producción de biogases en Europa en 2022 y potenciales estimados de producción de biometano entre 2030 y 2050 por tecnología de conversión



Si miramos más lejos, a mitad de siglo los beneficios adicionales a nivel económico de la producción de biometano para la UE-27 y el Reino Unido serían de entre 133.000 y 283.000 millones de euros anuales. El reparto

entre las dos tecnologías estará más equilibrado, ya que se prevé que la gasificación térmica aporte una contribución mucho mayor para entonces. La digestión anaerobia representará en torno al 60% del total (77.000-168.000

millones de euros) y la gasificación térmica el 40% (57.000-115.000 millones de euros).

Guidehouse señala que las estimaciones del potencial para 2030 y 2050 ofrecidas en este documento son una actualización del informe Gas para el Clima 2022 y, por tanto, directamente comparables con las de ese año. Como marco de referencia, indica que los valores de los escenarios altos en 2030 y 2050 corresponden, aproximadamente, a los productos interiores brutos (PIB) de Luxemburgo y Finlandia en 2021, respectivamente.

Materias primas y tecnologías

En la actualidad, casi todo el biometano que se produce en Europa procede de la digestión anaerobia. La gasificación térmica con síntesis de biometano se encuentra todavía en fase de demostración (como el proyecto Salamander de Engie en Francia), si bien la gasificación hidrotérmica (proceso termoquímico especialmente adecuado para el tratamiento de residuos orgánicos de base acuosa) está ya en fase industrial, con iniciativas en marcha en varios países europeos, como la planta de 20 MWth de SCW Systems⁷ en los Países Bajos. El potencial de ampliación de ambas tecnologías es grande a medio y largo plazo, en especial a partir de 2030.

Para la digestión anaerobia se pueden utilizar las siguientes materias primas:

- Residuos agrícolas: materiales que sobran en el campo, tras la cosecha del cultivo principal (por ejemplo, paja de cereales).
- Estiércol animal: residuos animales líquidos y sólidos procedentes del ganado alojado en establos o graneros.
- Residuos biológicos: residuos alimentarios y vegetales producidos por hogares o empresas comerciales.
- Aguas residuales industriales: procedentes de sectores industriales en los que la tecnología de digestión anaerobia podría aplicarse como método de pretratamiento.
- Cultivos secuenciales: cultivo antes o después de la cosecha del principal cultivo alimentario o forrajero en la misma tierra agrícola durante un período de barbecho.
- Hierba de arcén de las carreteras procedentes de su mantenimiento en zonas urbanas.
- Lodos de depuradora: material residual, semisólido o líquido que se produce como subproducto durante el tratamiento de las aguas residuales municipales.

En el caso de Alemania, la EBA añade que también se podría aprovechar la hierba

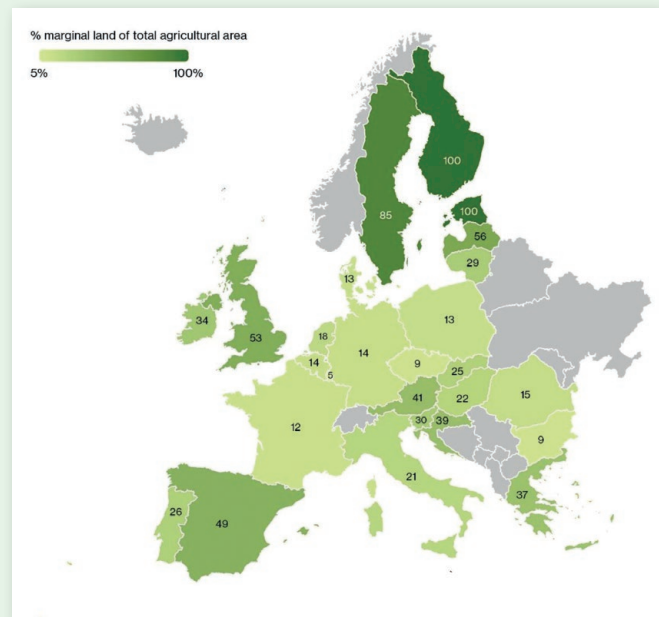
Tierras marginales y contaminadas

Las tierras actualmente infrautilizadas tienen un gran potencial para sembrarlas de cultivos destinados a obtener bioenergía. No se trata de tierras que se dejan en barbecho sino de tierras que no se siembran debido a limitaciones biofísicas (como la humedad excesiva del suelo, su escasa fertilidad o las condiciones climáticas), o que están contaminadas (por metales, pesticidas, etc), pero que podrían proporcionar una nueva fuente de materia prima para la producción de biometano sin dañar el suelo ni comprometer la producción de alimentos o piensos. Poner este tipo de tierras en uso productivo también beneficiaría a la biodiversidad, al frenarse la degradación y la erosión y ayudar a restaurar el suelo mediante la fitorremediación en caso de contaminación.

A día de hoy no hay una definición específica de tierra marginal o contaminada en la legislación energética de la UE. Sin embargo, el potencial de biometano en estas tierras parece muy elevado. Varios proyectos Horizonte-2020 han intentado estimarlo, como el proyecto MAGIC, que cartografió algo menos de 70 millones de hectáreas (Mha) de tierras agrícolas marginales disponibles en toda Europa, lo que equivale a cerca del 30% de la superficie agrícola total.

La mayor superficie de tierras marginales se registra precisamente en nuestro país: España cuenta con una superficie estimada de 16,8 Mha de este tipo de tierras, según el citado estudio, debido, sobre todo, a condiciones climáticas adversas. Le siguen Reino Unido (10,7 Mha) y los países nórdicos, en particular Estonia y Finlandia. En estos países, la limitación más influyente es el clima adverso y los ciclos cortos de vegetación.

En cuanto a tierras contaminadas, el proyecto MAGIC estima en 2,7 Mha las tierras con este problema. Su rendimiento sería inferior al que se podría obtener en las tierras marginales, si bien hay cultivos, como el sorgo, que tiende a crecer en suelos contaminados, como puso de relieve el proyecto GOLD, que fija el umbral en 1,0 mg/kg para las concentraciones críticas de cadmio en el suelo. A este nivel, todavía se pueden alcanzar rendimientos de sorgo de 5,8 t/ha/año, al tiempo que se descontamina el suelo.



cortada de pastizales que no compromete el uso de la ganadería.

En el caso de la gasificación térmica, los más apropiados son:

- Residuos forestales: residuos primarios de claros y talas finales, precomerciales y residuos de tala.
- Operaciones de gestión de árboles realizadas a lo largo de carreteras, vías férreas y jardines privados.
- Residuos municipales orgánicos mezclados, procedentes del material de desecho que no se ha recogido por separado para su reciclado, compostaje o digestión anaeróbica. Proceden principalmente de los hogares, pero también pueden ser generados por industrias.
- Podas: residuos leñosos producidos tras la tala, el acolchado y el astillado. Actividades en árboles frutales, viñedos, olivos y árboles de frutos secos.
- Residuos de madera. biomasa leñosa secundaria, incluida la transformación de la madera, la producción de papel y pasta de papel, residuos de construcción y demolición y residuos domésticos e industriales.

A excepción de los cultivos secuenciales, todas las materias primas incluidas en esta estimación del potencial de biometano para

2040 son desechos o residuos. Los cultivos energéticos (por ejemplo, el monocultivo de maíz) no se han tenido en cuenta. La EBA específica, asimismo, que algunas de las materias primas enumeradas en el informe podrían convertirse en biometano mediante cualquiera de las dos tecnologías. Por ejemplo, los residuos agrícolas son adecuados para digestión anaerobia o gasificación térmica. Varias de las materias primas anaeróbicas, como el estiércol animal, las aguas residuales industriales y los lodos de depuradora, podrían convertirse también en biometano mediante gasificación hidrotérmica.

En el contexto de este estudio, las materias primas se han asignado a un solo tipo de tecnología, para evitar la doble contabilización en la estimación del potencial; y la producción de biometano a partir de la gasificación hidrotérmica no se ha incluido explícitamente debido al posible solapamiento con la digestión anaerobia, que ya se utiliza comercialmente a gran escala. Sin embargo, en el futuro, la gasificación hidrotérmica puede ampliar el alcance de las materias primas aptas para la producción de biometano.

Retos sociales

Otro aspecto analizado en el informe son las emisiones fugitivas de algunas materias primas, como los residuos animales y los biorresiduos. En este sentido, desde la asociación señalan que “su uso para la producción de

biometano puede desempeñar un papel importante en la reducción de estas emisiones, al tiempo que se produce una valiosa energía renovable”.

Otra consideración clave es qué cantidad de materia prima puede mobilizarse y transformarse en biometano hasta 2040. En el caso del estiércol animal, el Compromiso Mundial sobre el Metano, adoptado en junio de 2022 para catalizar la reducción de las emisiones de metano en el sector del petróleo y el gas, “proporciona un impulso específico para hacerlo”, según afirman desde la EBA. El objetivo es reducir las emisiones mundiales de metano en al menos un 30% respecto a los niveles de 2020 para 2030.

Del mismo modo, como el vertido de biorresiduos ya no está permitido en la UE desde el presente año de 2024, en la Asociación Europea del Biogás creen que va a haber un aumento significativo de biorresiduos recogidos que podrían estar disponibles para la producción de biometano. Estimar el potencial del biometano obtenido a partir de cultivos secuenciales es más difícil, ya que estos cultivos innovadores aún no están muy extendidos en Europa y compete a los agricultores decidir si plantar o no de esta manera.

Más información:

→ https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2024/04/Biogases-towards-2040-and-beyond_FINAL.pdf



El valor de la bioeconomía

¿Qué es la bioeconomía? ¿Y el biorrefino? ¿Cuáles son los retos a los que se enfrenta su desarrollo? ¿Qué alternativas plantea? ¿Qué salidas le ofrece al sector primario? ¿Por qué paga más impuestos en España el bioetanol que la gasolina? De todo ello y de mucho más nos habla, en esta edición, el director general de la Asociación Española del Bioetanol, José Ramón Freire López, probablemente la persona que más y mejor conoce este sector en España.

José Ramón Freire*

La Comisión Europea señala que la bioeconomía comprende aquellas partes de la economía que utilizan recursos biológicos renovables de la tierra y del mar, como cultivos, bosques, peces, animales y microorganismos, para producir alimentos, materiales y energía.

La bioeconomía se fundamenta en el uso de la investigación, la innovación y el desarrollo para generar un desarrollo económico justo y una transición sostenible a modelos más amigables con nuestro entorno. Esto implica adoptar prácticas agrícolas y forestales sostenibles, promover la investigación, la innovación, la inversión en biotecnología, desarrollar métodos de producción eficientes reduciendo el desperdicio.

El ámbito de actuación de la bioeconomía abarca campos distantes, como la construcción, el sanitario, el alimentario o el energético. Parte de la dificultad para entender adecuadamente las posibilidades y necesidades de la bioeconomía deriva precisamente de que todas esas actuaciones no se pueden desarrollar y valorar por separado, los proyectos actúan sobre campos dispares y requieren de una actuación coordinada de sectores industriales que hasta la fecha habían tenido poco contacto.

La transición a sociedades con modelos que empoderen a la bioeconomía, con un sector primario en el centro del debate, implica un proceso con profundas repercusiones de carácter social y ambiental, su desarrollo requiere un cambio de pensamiento y aceptación, un apoyo político al nuevo paradigma para finalmente lograr un compromiso inversor a largo plazo en áreas que habían dejado de tener atractivo.

Para acabar de esbozar el complejo problema el esquema de actuación diferirá según el contexto regional.

■ El biorrefino, en España

Una importante parte de la bioeconomía es el biorrefino. El nacimiento del biorrefino en el pasado siglo tuvo lugar mediante plantas cuyo principal objetivo era producir biocombustibles. La mayor facilidad para disponer de suelo agrario y mano de obra barata fuera de Europa y la necesidad de incorporar cada vez mayores cantidades de combustible diésel en Europa incentivaron la implantación de cultivos de palma y otras oleaginosas en esos países agravando el problema de deforestación y cambio de uso de la tierra. Mientras que en Europa el campo no encontraba salida para sus productos y pocas fueron las petroleras que se decidieron a invertir en verdaderas plantas de biorrefino en nuestro continente.

En España las cooperativas agrarias y grupos industriales como Abengoa invirtieron en el pasado en esas plantas de producción de biocombustibles con materias primas autóctonas, pero sin el apoyo de las grandes petroleras su producto no encontraba fácilmente el hueco en el mercado frente a los aceites importados. Así, muchas cerraron y otras, las de bioetanol, tuvieron suerte al encontrar en la exportación una salida para sus productos.

Ante la situación descrita se genera un importante movimiento ecologista europeo contrario a la incorporación de biocombustibles en mezcla, movimiento que no es mitigado por las grandes compañías petroleras, pues incorporar mayores porcentajes de biocombustible incrementa el precio al usuario

final al tiempo que resta ventas de su producto fósil de refinería.

En ese marco, en España, la Administración, sorprendentemente, grava más al bioetanol (que es el biocombustible que podríamos producir con materia prima autóctona) que a la gasolina. Más aún, paradójicamente, cuanto más renovable es el combustible (E85, 85% de bioetanol, 15% de gasolina) más gravado está (60,8 euros por megavatio hora de contenido energético), frente a los 29,8 euros del E10 (que solo lleva un 10% de bioetanol) o los 27,7 euros del E5 (cinco por ciento de contenido bio).

En Francia lógicamente es al revés. Al combustible E10 se le aplica un gravamen de 74,5 euros por megavatio hora, mientras que al bioetanol E85 se le aplica un tipo impositivo hiperreducido: 17,8 euros.

Por otra parte, las presiones del sector del petróleo ocasionan que en determinado momento el gobierno español elimine los objetivos separados de mezcla de bioetanol y biodiésel, lo que provoca que el sector se decante ya totalmente hacia el biodiésel importado de países con problemas de deforestación (más barato y con mayor apoyo fiscal en España), dando cada vez más argumentos a los grupos ecologistas y condenando al sector productor nacional.

El nuevo biorrefino

El biorrefino normalmente nos refiere a una industria enclavada en las zonas rurales, que procesa materias primas del entorno (madera, podas, paja, cereales, remolacha, cultivos energéticos...) y que puede proveer de todos los productos de una refinería fósil tradicional además de alimentos. Esa sustitución la

hace de forma sostenible y sin utilizar fuentes fósiles, generando empleo rural directo e indirecto y utilizando, como antaño, los recursos naturales y sostenibles de nuestra biosfera pero escalando los procesos a un ámbito industrial.

Hace unos años en Europa, con Francia a la cabeza tras la conflictividad social por los precios de los carburantes conocida como revuelta de los chalecos amarillos, se decide apoyar un nuevo tipo de biorrefino. Un biorrefino que pone al agricultor y al transportista en el centro y que es compatible con la producción alimentaria. La primera medida es eliminar el impuesto especial sobre el bioetanol, lo que ocasiona que los operadores de distribución de carburante independientes (Intermarche, Carrefour...) instalen surtidores de E85 (más de un tercio de estaciones de servicio francesas ya los tienen actualmente). Con infraestructura de carga y a mitad de precio frente a la gasolina en surtidor, gracias a esa fiscalidad, la demanda en Francia empieza a aumentar y con ello el interés por implantar nuevo biorrefino.

Así, el 39% de las estaciones de servicio francesas ya suministran hoy E85.

Este nuevo biorrefino europeo nada tiene que ver con las obsoletas plantas de biocombustible de aceites (biodiesel) y dan lugar a una nueva realidad. Esta.

- El nuevo biorrefino concentra la proteína de los cereales cultivados en Europa para hacerlos competitivos frente a la soja importada (la soja tiene una concentración proteica más alta y estaba desplazando la utilización de nuestros cereales en la fabricación de piensos). Al caso: el biorrefino separa el almidón del cereal (el almidón aportaría un exceso de grasa a la carne animal) y lo convierte en bioetanol (y lo que no es almidón queda para pienso). El biorrefino europeo de cereal produce así más alimentos que biocombustible.

- La industria del biorrefino ayuda al campo y a la producción agroganadera. Al aumentar la demanda incentiva el aumento de la productividad a través de la innovación y nuevas técnicas de cultivo.

- El biorrefino europeo evita el cambio de uso de la tierra en terceros países. Se puede evitar la expansión de los cultivos de soja fuera de la UE priorizando el uso del bioetanol procedente del biorrefino europeo frente a los aceites de palma o aceites usados de Asia.

- El biocombustible de biorrefino europeo evita más emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que los vehículos eléctricos. El biocombustible del nuevo biorrefino ha conseguido abatir más del 78% del CO₂ frente a las gasolinas (datos agregados y auditados para volúmenes certificados bajo la metodología de la directiva europea RED II).



■ Biorrefino y desarrollo rural en España

En el caso del campo español tenemos un triple problema: éxodo rural; cambio de uso de la tierra agraria (residencial, industrial, forestal, energético...); y competencia difícil en los mercados internacionales con productos no transformados.

Es necesario crear empleo y condiciones justas de vida en el entorno rural. Los bajos salarios en el ámbito rural provienen de la dificultad para el agricultor para competir con los bajos precios de los productos de otros países. Por otro lado, el aumento de la productividad y el techo de demanda alimentaria provocan el abandono de los suelos con rentabilidades marginales más bajas (el campo europeo frente al resto de continentes). Es necesario aumentar la demanda de los productos del campo y para eso hay que buscar mercados más allá del alimentario.

Por otra parte, con la excepción de las exitosas experiencias con el vino y el aceite, en el campo español no se está implantado nueva industria que valore los productos agrarios y cree empleo rural. El campo español a través del biorrefino tiene una nueva oportunidad para competir con productos elaborados y diferenciados con mayor valor

De pandemias y dependencias

Nuestro país tuvo un importante problema con la producción de mascarillas y material médico durante el Covid. Sin embargo, nuestras biorrefinerías de bioetanol, con la ágil ayuda de la Administración, derivaron el alcohol de automoción a usos sanitarios, y el ciudadano no apreció una carestía de este producto, salvo en los primeros días de la crisis. Un reflejo de la necesidad de nuestro país de limitar la dependencia agraria e industrial de terceros países.

añadido, de forma análoga a como se hizo en el pasado con el vino y con el aceite.

Nuestra sociedad debe pasar de un modelo en donde las compañías energéticas influyen en los medios y marcan el rumbo de la administración a un modelo que ponga en el centro del debate nuestra producción agraria y el sector primario, donde las cooperativas agro-ganaderas adquieran el peso político y el tamaño adecuado, a través de procesos de concentración y capitalización, para participar de forma activa en la transición energética. Solo así se conseguirá producir de forma sostenible, alineándonos con la independencia energética y alimentaria tan necesarias en España.

Dando mayor peso al sector primario, al sector productor y a la bioeconomía conseguiremos tener una sociedad resiliente ante futura crisis energéticas, sanitarias y/o alimentarias.

■ Beneficios para el país

Con el biorrefino se trasladan las rentas de la importación de combustibles fósiles al campo, la cooperativa agraria no compete vendiendo el cultivo en bruto sino transformado en productos de mayor valor, el ganadero tiene acceso a una proteína autóctona y reduce su dependencia de la soja importada (independencia alimentaria de nuestro país). Por otra parte, el transporte a través del bioetanol tiene una opción económica para la descarbonización, que no requiere de nuevos vehículos e infraestructuras de suministro, al tiempo que se reduce la dependencia energética del país. En resumen, beneficios en tres ámbitos: desarrollo rural, independencia energética y alimentaria y descarbonización.

La apuesta única por la electrificación está retrasando la consecución de objetivos de reducción de emisiones fijados en el borrador del Plan Nacional de Energía y Clima (Pniec) para el año 2030, siendo clave com-



binar la electrificación del transporte con los combustibles renovables.

El borrador de actualización del Pniec 2023-2030 plantea en su escenario objetivo un fuerte aumento del número de vehículos eléctricos (hasta los 5,5 millones), así como un estancamiento de la aportación de los combustibles renovables (12%). Sin embargo, un escenario alternativo, con una previsión más realista de electrificación del parque (3,6 millones) y mayor cuota de combustibles renovables (20%) permitiría ahorros de emisiones GEI en el transporte en 2030 superiores a los que se conseguirían en el escenario Pniec.

El ahorro de emisiones GEI en este escenario alternativo no sólo sería mayor, sino que además tendría menor coste para las arcas públicas. El coste de la reducción de emisiones de los vehículos eléctricos, teniendo en cuenta las ayudas a su adquisición y las deducciones aplicables al IRPF, oscila entre 500 y 1.500 euros por tonelada de CO_2 (€/tCO_2), mientras que el coste con combustibles renovables, incluyendo un tratamiento fiscal favorable en el Impuesto Especial sobre Hidrocarburos o ayudas para renovar vehículos, podría oscilar entre 150 y 400 €/tCO_2 .

Adicionalmente, se estima que, para alcanzar el objetivo de 5,5 millones de vehículos eléctricos en 2030, se necesitaría una inversión de alrededor de 62.500 millones de euros y se emitirían un total de 59 millones de toneladas CO_2 equivalente, donde se incluye el desarrollo de capacidad renovable para cubrir el aumento de demanda eléctrica y la infraestructura de recarga eléctrica, pública y privada, frente al aprovechamiento de la infraestructura existente para los combustibles renovables.

Con ese apoyo a los combustibles renovables estaríamos preparando también el futuro sostenible de los sectores del transporte con alta intensidad energética y difícilmente electrificables (por ejemplo, el sector aéreo y marítimo).

■ Veinte naciones

Ya son 20 los países europeos que están fomentando la gasolina E10, que duplica el contenido de bioetanol frente a la que tenemos en España (E5). Los números de Francia, antes reseñados, son extraordinarios.

La alternativa BIO a la electrificación

Las ayudas de hasta 7.000 euros por la compra de un Tesla, si se aplican a modificar un motor de gasolina de un Seat Ibiza para que pueda consumir E85 (gasolina con 85% de bioetanol renovable), alcanzarían para pagar no solo el coste del cambio de motorización (unos 800 euros), sino también el 100% del combustible de una renta desfavorecida durante 5 años. Además, ello evitaría el tener que achatarrar un vehículo, algo que no olvidemos también tiene un importante coste de reposición (para acceder a las ayudas para vehículo eléctrico hay que achatarrar un vehículo de motor de combustión).

Allí, los usuarios ven interés en transformar sus vehículos para poder usar este combustible (que es más barato que la gasolina) y, a la vista del éxito en la transformación, las marcas más ágiles ya disponen de oferta de vehículos preparados para usar este combustible renovable de serie.

Este escenario de demanda a su vez atrae la inversión a la industria agraria de transformación (biorrefino) creando empleo rural con las rentas que antes se trasladaban fuera por la importación de soja, petróleo o biodiesel.

La primera economía del mundo, Estados Unidos (EEUU), cuna del automóvil, ha decidido apoyar el biorrefino, lo que le ha llevado a ser el primer productor, consumidor y exportador de cereales (sin ayudas tipo PAC a sus agricultores) y también el primer productor, consumidor y exportador de bioetanol.

El aumento de la demanda en EEUU ha generado aumentos de productividad y producciones excedentarias a la alimentaria. En los próximos 10 años veremos la evolución, y sin ninguna duda en Francia y en EEUU, en breve, se conducirán camiones o furgones con más porcentaje de biocombustible. Sostenibilidad y economía mandan.

■ Conclusión

Los últimos años de la política climática y energética en España han demostrado más que nunca que se necesita una nueva forma de pensar sobre los biocombustibles y su contribución a la descarbonización del transporte. Las biorrefinerías de bioetanol en España pueden...

• Reducir las emisiones de CO_2 en el transporte

El bioetanol es una alternativa de combustible sostenible que reduce las emisiones GEI de los automóviles híbridos y de gasolina. Además, es la alternativa más disponible y asequible frente a los combustibles fósiles. Actualmente, la tecnología que está dominando las ventas es la híbrida con motor de combustión de gasolina. Pues bien, según la consultora Francesa IFP Energies nouvelles (IFPEn), la combinación de electricidad y combustible E85 es la óptima para descarbonizar el parque de automóviles. Dado que los coches de combustión interna seguirán siendo mayoritarios en las carreteras de la UE

en 2030-2040, el bioetanol puede ayudar a la UE a cumplir sus objetivos climáticos de una manera socialmente inclusiva.

• Apoyar a los agricultores y ganaderos europeos e impulsar la seguridad alimentaria.

Las biorrefinerías de la UE convierten cultivos multiuso y residuos agrícolas de los agricultores europeos en combustible renovable, piensos y alimentos para animales de alta calidad y otros subproductos valiosos. Dado que la UE depende actualmente de las importaciones de alimentos para animales con alto contenido en proteínas, se beneficiaría de una mayor producción de alimentos nacionales a partir de estas biorrefinerías de bioetanol. Esto garantiza mercados sólidos para los agricultores europeos e impulsa la independencia energética y la seguridad alimentaria de la UE.

• Ayudar a la independencia energética

El transporte de la UE sigue dependiendo en más del 92% del petróleo fósil. El bioetanol, es la forma más inmediata, rentable y socialmente inclusiva de reducir esta dependencia.

• Contribuir a la igualdad entre regiones y ciudadanos.

Cambiar a un combustible renovable no exige el coste que para el usuario y/o el país va a tener un achatarramiento prematuro. El bioetanol puede usar vehículos e infraestructuras existentes.

• Complementar a las industrias europeas estratégicamente vitales.

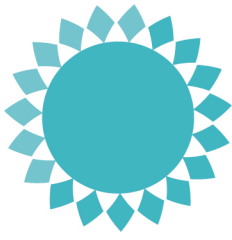
Además de combustibles renovables, que ayudan a mantener los puestos de trabajo de nuestra industria del automóvil, alimentos y piensos para animales que facilitan la competitividad de nuestra pujante ganadería, las biorrefinerías de bioetanol también producen alcohol para aplicaciones industriales, médicas y alimentarias, así como CO_2 biogénico para bebidas, invernaderos y para la futura producción de e-fuels.

Confiemos en nuestra inteligencia, madurez y sensatez como país y sociedad, no limitemos la demanda ni prohibamos tecnologías, establezcamos únicamente reglas de juego sostenibles. Ante una crisis de demanda, ante la escasez, el ser humano con tecnología e ingenio ha sabido históricamente producir para crear la oferta para satisfacer sus necesidades. El potencial de nuestra biosfera, de nuestros campos y de nuestros mares, con capital, trabajo e innovación podrá sustituir al petróleo y lo puede hacer de una forma sostenible.

**José Ramón Freire López, director general de la Asociación Española del Bioetanol*

Más información

→ bio-e.es



Salón del **gas_renovaBle**

El EVENTO **profesional** más importante sobre BIOGÁS, BIOMETANO y otros GASES RENOVABLES en **España, Portugal y América Latina**



2024
1-2/OCT
Valladolid

17º CONGRESO INTERNACIONAL **BIOENERGÍA**

Gases renovables, los grandes aliados en la **desfosilización** de la economía española



ORGANIZA



PARTNER TECNOLÓGICO



COLABORAN

PATROCINADORES PREMIUM

PATROCINADORES GLOBALES





Gases renovables, un pilar para la descarbonización y la sostenibilidad energética

Los gases renovables, especialmente el biometano, constituyen uno de los ejes más evidentes de la economía circular al proveer de energía renovable, facilitar la valorización de residuos y proporcionar biofertilizantes todo en uno. Esta integración de funciones refleja cómo los gases renovables pueden transformar residuos en recursos valiosos, promoviendo la sostenibilidad ambiental y económica.

Javier Díaz González*

El interés en los gases renovables como el biogás y el biometano ha despertado definitivamente y se consolidan como aliados clave en la desfosilización de la economía española y europea.

La UE está convencida y así han concebido la estrategia REPowerEU, que subraya el objetivo de lograr una Europa energéticamente independiente para 2050, con el biometano desempeñando un papel crucial para diversificar el suministro de gas y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

En este momento crítico para la independencia energética del continente, España, que partía de una posición muy rezagada, está viviendo un rápido desarrollo del sector, con 17 plantas de biometano ya operativas y 97 más en proyecto, aparte de las 150 plantas de biogás.

Gracias a la vasta extensión agrícola del país, cercana a los 25 millones de hectáreas, y a un sector de transformación agraria muy potente en el que somos líderes europeos en producción de aceite, vino, huevos, porcino, avícola... contamos con uno de los mayores potenciales de biometano en Europa, ocupando entre la segunda y la cuarta posición. De hecho, para que la Unión Europea pueda alcanzar su objetivo de 35 bcm (miles de millones de metros cúbicos) de biometano en 2030, España debe construir muchas plantas en los próximos años.

Según datos recientes publicados en el último informe de la Asociación Europea del

Biogás (EBA), se estima que el potencial de producción de biogás en España podría alcanzar más de 1.200 GWh anuales solo con el aprovechamiento de purines, el estiércol líquido procedente de la industria porcina, lo cual destaca la importancia de este subsector agroindustrial como fuente de materia prima para la producción de biogás.

Movilizar los residuos y subproductos agroganaderos que albergan el 80% del potencial de generación de biometano en España requiere que mejore la logística y lograr que agricultores y ganaderos se impliquen en la nueva actividad.

Por otra parte, el territorio alberga una infraestructura gasista que ha de facilitar la distribución del gas natural renovable, hecho

que también contribuye a asentar la transición hacia ese futuro energético sostenible del que todos hablamos.

■ Oportunidad empresarial y de creación de empleos

Los gases renovables ofrecen una ruta fiable hacia una economía más sostenible y baja en carbono y refuerza la sostenibilidad del sistema energético. Y esto brinda nuevas oportunidades para el desarrollo empresarial en el sector de las energías renovables.

Nuestras empresas ya han recogido el guante y están abordando el reto con convicción, lo que contribuye a maximizar las oportunidades y lograr que el país avance con éxito hacia la descarbonización de sec-



tores críticos como la industria, el transporte y el sector primario, y refuerce su autonomía energética. La colaboración entre empresas, reguladores y otras entidades será fundamental para conseguir desplegar el potencial completo de los gases renovables en la economía española.

Uno de los retos más significativos para la industria del biometano es la optimización del acceso a la red gasista. El 75% de las plantas de biometano en la UE ya están conectadas a redes de transporte o de distribución, pero la inyección de nuevos volúmenes de biometano, que pronto estarán disponibles gracias a las instalaciones en desarrollo, requiere marcos legislativos favorables, tarifas de inyección ajustadas, normalización de la calidad del gas, y acuerdos de reparto de costes bien definidos entre los operadores de la red y los productores de biometano.

Según estimaciones de la Asociación Europea de Biogás, la producción de biometano podría contribuir a crear entre uno y casi dos millones de puestos de trabajo en toda la cadena de valor en Europa para 2050.

Para que esto se haga realidad, vamos a necesitar programas de capacitación y educación que preparen a los trabajadores para los puestos específicos que requiere esta industria: desde la formación técnica en biotecnología y procesos de ingeniería hasta la educación en gestión sostenible y aspectos medioambientales.

Además de los empleos directos, la industria del biogás y biometano también generará empleo indirecto a través de la cadena de suministro. Esto incluye la fabricación de los equipos necesarios para las plantas, como digestores y sistemas de purificación, y servicios asociados como el transporte y la logística de los residuos orgánicos y otros insumos.

La gestión del digerido, el subproducto sólido de la producción de biometano, representa otro reto fundamental para la industria. Este material, rico en nutrientes, ofrece enormes posibilidades de valorización como biofertilizante. Integrar la gestión efectiva del digerido en los planes de negocio de las plantas de biogás e incluir a los agricultores como receptores de este producto valorizado es vital para la viabilidad económica y la sostenibilidad ambiental de los proyectos.

Una buena noticia ha sido el anuncio reciente de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) del procedimiento propuesto para homogeneizar y agilizar las conexiones de las plantas de biometano a la red de gas natural, de forma que se garantice la transparencia, la no discriminación y la libre competencia en el proceso, con plazos definidos,



condiciones técnicas claras y criterios económicos para la gestión de las solicitudes de conexión, asegurando que se optimice la cercanía entre la producción de biometano y los puntos de generación de residuos. Esperamos que la implantación de este procedimiento contribuya a acelerar el desarrollo del biometano en España, al fomentar un entorno más favorable para las inversiones.

■ Un espacio para establecer acuerdos y conocer la última tecnología

Nuestro grano de arena al desarrollo y consolidación de este importante sector son los eventos que organizamos cada año con la colaboración del mejor partner tecnológico posible, AEBIG.

Los días 1 y 2 de octubre de 2024 volvemos a celebrar en Feria de Valladolid el Salón del Gas Renovable, que ya va por su cuarta edición, y el Congreso Internacional de Bioenergía, dedicado por tercer año consecutivo en exclusiva al sector de los gases renovables.

Un año más todo nuestro equipo prepara un espacio ideal para facilitar que los protagonistas clave del sector puedan conectar y establecer acuerdos para el inicio de nuevos proyectos, imprescindibles para alcanzar una mayor autonomía energética, libre de combustibles fósiles importados, en nuestro país.

**Javier Díaz González es presidente de Avebiom*

Más información:

→ www.avebiom.org

→ www.salondelgasrenovable.com



Prodeval: biometano para impulsar la sostenibilidad ambiental de España

Desde su establecimiento en Zaragoza hace más de un año, Prodeval comprende las necesidades de producción de biometano en España. La prueba está en los cinco proyectos en construcción en el territorio y numerosas solicitudes que recibe cada mes. Nicolas Bruyas, responsable de Desarrollo Comercial, aporta una sólida experiencia y conocimientos técnicos en el sector del biogás, lo que posiciona a la empresa de manera óptima para enfrentar este nuevo desafío.

Nicolas Bruyas*

El ambicioso objetivo de España de alcanzar una producción de 40 TWh/año para 2030 representa un desafío significativo. Actualmente, la producción se sitúa en 0,229 TWh/año en 2023 (datos del EBA Statistical Report 2023). Para alcanzar esta meta, se necesitaría el desarrollo de aproximadamente 930 unidades, con un tamaño medio de producción de biometano de 462 Nm³/h.

El enriquecimiento de biogás y la producción de biometano se han convertido en un objetivo estratégico para España y otros países que buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia la autonomía energética regional.

■ Enriquecimiento de biogás para una producción de energía local

Prodeval ha desarrollado tecnología de vanguardia para el tratamiento y mejora del biogás a través de su unidad Valopur[®], que abarca todo el proceso de producción de biometano, desde el secado hasta la odorización. Después del proceso de pretratamiento, el gas comprimido se somete a una nueva filtración dentro de la unidad Valopur[®], que utiliza un sistema de tres etapas de membranas para separar el CO₂ del CH₄. Esto permite producir un bio-

metano compatible con las especificaciones de la red de gas, con una eficiencia de enriquecimiento del 99,5%.

La gama Valopur[®] se adapta a diferentes tipos de instalaciones, desde muy pequeñas hasta grandes caudales, según las especificaciones del proyecto. Estas instalaciones están completamente equipadas y conectadas a un controlador lógico programable, con un programa innovador desarrollado por Prodeval para optimizar el rendimiento. La automatización ofrece una excepcional facilidad de uso, proporcionando una herramienta de monitorización que permite visualizar todos los parámetros de funcionamiento en tiempo real. Además, brinda la opción de controlar estos parámetros de forma remota, ya sea por el operador o por el equipo de respaldo técnico de Prodeval.

En 2023, las unidades de producción de biometano de Prodeval en funcionamiento

han evitado la emisión a la atmósfera del equivalente a 880.000 toneladas de CO₂ al año.

■ Asegurar la sostenibilidad a largo plazo

Los proyectos de valorización del biogás presentan oportunidades significativas, tanto desde una perspectiva ambiental como financiera, para las explotaciones agrícolas. Sin embargo, asegurar la eficiencia operativa a largo plazo es fundamental para su éxito continuo.

Prodeval se compromete a respaldar la sostenibilidad de estos proyectos mediante un soporte al cliente dedicado, ayudando a los operadores en la gestión de sus instalaciones y capacitando a los socios de servicio para ofrecer el mismo nivel de atención. Con supervisión remota de las unidades, una línea directa disponible las 24 horas del día,

La futura fábrica de Aventech en Francia, con una superficie de 20.000 m², verá la luz a finales de este año.



El proyecto Alliance busca establecer la primera línea europea de producción industrial de sistemas de enriquecimiento de biogás y licuadores de CO₂.

los 7 días de la semana, un equipo de técnicos de mantenimiento y un inventario de repuestos, se garantiza respuestas rápidas y soluciones de alta calidad para cualquier eventualidad.

Además, Prodeval ofrece servicios de Retrofit para acompañar a los operadores en el desarrollo de sus proyectos, realizando renovaciones, optimizaciones y aumentos de capacidad en unidades de diferentes marcas. Asimismo, cuenta con un centro de formación dedicado al desarrollo de habilidades en el sector del biogás, ofreciendo más de 50 cursos centrados en competencias en biogás, operación de instalaciones, y normativas y regulaciones del sector.

Este enfoque integral no solo respalda la sostenibilidad de los proyectos individuales, sino que también contribuye a la creación de modelos más sostenibles de energía verde tanto en España como en el mundo.

■ La normalización de la industria de biogás: optimizando la producción de depuradores de biogás

Para alcanzar los objetivos medioambientales de España y Europa y satisfacer la creciente demanda, es esencial agilizar la producción y puesta en marcha de un gran número de unidades cada año.

En colaboración con Aventech y el INSA Lyon, Prodeval ha desarrollado el proyecto Alliance, una iniciativa que busca establecer la primera línea europea de producción industrial de sistemas de enriquecimiento de biogás y licuadores de CO₂. Esta alianza combina la experiencia de Aventech, líder europeo en diseño, industrialización y fabricación de equipos eléctricos/industriales críticos, con la experiencia de Prodeval en el tratamiento y enriquecimiento del biogás.

Se espera que una fábrica de 20.000 m², que verá la luz a finales de 2024 en el sur de Francia, respalde este proyecto de varios millones de euros. Esta fábrica albergará diversas actividades, incluida la fabricación de equipos eléctricos, *shelters*/contenedores eléctricos y procesos en un solo lugar estratégico y económico. 5.000 m² estarán dedicados exclusivamente a la nueva línea de producción de las unidades de biogás y licuefacción de CO₂ desarrolladas por Prodeval. Actualmente, no existe en el mercado mundial de biogás una línea de esta envergadura. Más allá de la concepción técnica dominada por Prodeval, las experiencias de Aventech y del INSA Lyon serán fundamentales para garantizar un alto ni-



vel de industrialización del producto desde la concepción hasta la reconfiguración en línea.

Alliance representa una dinámica novedosa y única para toda la cadena de biogás en España y en Europa. La nueva línea de producción apuntará a producir cerca de 450 unidades al año. Esta capacidad de producción sin precedentes permitirá la estructuración y estandarización del sector para desplegar soluciones en diversos territorios. Lo que permitirá la reproducción eficiente y consistente de tecnologías ambientales complejas en varios contextos, superando desafíos logísticos, regulatorios y culturales específicos de cada ubicación.

■ La estandarización: "Design for Manufacturing and Maintenance"

Es una verdadera revolución para la cadena de biogás frente al potencial de crecimiento del mercado, estimado en varios miles de millones de euros para 2030. La innovación del proyecto Alliance radica en la combinación de soluciones de enriquecimiento de biogás y licuefacción de CO₂, al mismo tiempo que se desarrolla la capacidad de exportación a nivel local de las soluciones industriales implementadas. Como resultado de este proyecto, los *skids* (sistemas montados sobre patines) Valopur® DFM (*Design For Manu-*

facturing & Maintenance) serán complementarios a las gamas existentes de purificación membranosa contenerizada Valopur®, según las necesidades de los sitios y clientes. El objetivo es lograr replicabilidad, facilitar el mantenimiento, mayor modularidad de los equipos y reducir los plazos de producción.

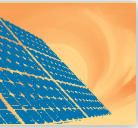
Con la implementación de iniciativas como Alliance, España no solo está fortaleciendo su posición como líder en la producción y desarrollo de tecnologías de biometano, sino que también está liderando el camino hacia un futuro más sostenible y resiliente a nivel nacional y europeo. Esta inversión en la estandarización y la industrialización de las tecnologías no solo impulsa la economía local y fomenta la innovación, sino que también sienta las bases para un cambio fundamental en la forma en que abordamos los desafíos ambientales y energéticos, allanando el camino para un futuro más sostenible y resiliente para las generaciones venideras.

**Nicolas Bruyas es responsable de Desarrollo Comercial de Prodeval*

Más información:

→ n.bruyas@Prodeval.com

→ www.Prodeval.com/es



Precios negativos

El día 1 de abril de 2024 pasará a la historia de la electricidad en España porque, durante tres horas (15.00, 16.00 y 17.00), en el mercado mayorista diario (pool), el precio de la energía eléctrica (el precio del megavatio hora) fue negativo. Es decir, que las empresas productoras de electricidad tuvieron que pagar por verter megavatios hora a la red. Pero, ¿qué son los precios negativos? ¿Cómo influyen en la factura del consumidor final? ¿En qué medida impactan en el mercado, o en los inversores, o en la transición energética (esa que ha de conducirnos a la neutralidad climática o al 100% renovables)?

Antonio Barrero F.

El precio negativo puede aparecer en el mercado diario mayorista (el coloquialmente conocido como *pool*) en aquellos momentos en los que coinciden, por una parte, mucha-mucha oferta (muchos productores que quieren vender su electricidad solar, y eólica, y nuclear, hidroeléctrica y de gas, a la vez) y, por otra, poca-poca demanda, porque resulta que son por ejemplo las cuatro de la tarde de un domingo y hay mucha industria parada y es primavera y las temperaturas son suaves y no hay ni aires acondicionados ni calefacciones eléctricas funcionando... ergo... poca-poca demanda.

Los precios negativos pueden aparecer entonces (en esos momentos de baja demanda) porque hay instalaciones de generación de electricidad que no pueden (o no quieren) parar de producir. Pongamos varios ejemplos: una central hidroeléctrica fluyente, que tiene que turbinar las aguas sí o sí; un generador que vendió con mucha antelación su producción y tiene que inyectarla a esas horas porque si no lo hace... no cobra; o una nuclear o una central de ciclo combinado que prefieren pagar durante unas horas por verter su electricidad a la red a tener que parar sus máquinas para volverlas a arrancar poco después.

Si la pregunta es “¿y por qué van a preferir pagar antes que parar?”... la respuesta es “pues porque resulta que a los reactores nucleares y a las centrales de ciclo combinado les puede salir más caro arrancar y parar, arrancar y parar, que mantener al ralentí sus máquinas durante unas pocas horas para aumentar potencia cuando haya más demanda”.

Por eso nucleares y los ciclos (que queman gas natural para generar electricidad) pueden estar dispuestos a pagar por inyectar su electricidad a la red. Porque —sencillamente— es que les sale más barato pagar (un precio negativo) que parar sus turbinas para poco después volverlas a activar.

¿Derivadas? Pues, si sobra producción (sobra oferta de electricidad) y hay que parar alguna instalación generadora... pues pueden acabar parando los parques eólicos y/o fotovoltaicos, lo cual se traduciría en un sistema más sucio: más CO₂, más residuos nucleares.

Sea como fuere, eso sería grosso modo lo que está sucediendo. Pero, para hilar más fino aún, hemos querido sondear a varios expertos en la materia. Y esto es lo que nos han contado.

■ AEE, Afry, Grupo ASE

Heikki Willstedt, director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de la Asociación Empresarial Eólica (AEE), dice de los precios negativos que son simplemente “un síntoma de que hay más oferta que demanda y de que, en el sistema, no cabe toda la energía”, pero matiza en todo caso: el hecho de que esos precios sean cero o negativos en el mercado mayorista no quiere decir que los productores estén cobrando a cero sus megavatios hora. Puede haber compañías que hayan vendido su producción mucho antes a través de un contrato bilateral a un cliente a un precio determinado (60 euros, por ejemplo) y que, en el día de marras, prefieran pagar para poder inyectar esa electricidad en el sistema y atender así a su cliente. Los

precios negativos registrados en este mes de abril han oscilado entre los 0,01 céntimos y el euro y medio, por lo que el pagar por inyectar sale la mar de rentable si el generador vendió a plazo, hace ya un año, su producción por ejemplo a 60 euros. Vamos, que pagas un céntimo y ganas 59,99 euros.

“Puede ser que un 10% de las instalaciones estén expuestas al precio real del mercado y que el 90% estén cobrando de otra forma o tengan cobertura” (las coberturas son una especie de seguro que contratan los productores para asegurarse un precio; con ellas se les compensa si el precio baja mucho, o pagan y devuelven parte de lo que cobran si el precio es muy alto, pero se aseguran una cierta cantidad y se olvidan de los vaivenes del mercado).

Además, otros productores tienen el precio regulado por el Gobierno. Algunos parques solares, por ejemplo, cobran un precio determinado porque el regulador así lo ha establecido, como prima o premio por su condición de instalaciones generadoras de electricidad no emisoras de CO₂. “No sabría precisar con exactitud, pero sospecho que la cantidad de energía que realmente ve esos precios [negativos o cero] estará alrededor del 10%”.

Los efectos de los precios negativos registrados en el mercado mayorista son varios. Los consumidores que tienen contratada la tarifa regulada (Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor, PVPC) sí constatan el abaratamiento de inmediato, porque su tarifa está en gran medida indexada a ese mercado. En síntesis: sube el precio en el *pool*, sube su factura; baja el precio en el mercado diario



mayorista, baja el PVPC.

Los demás consumidores se beneficiarán de esos precios a medio plazo conforme vayan expirando sus contratos de suministro. Y se beneficiarán previsiblemente a medio plazo porque se supone que las comercializadoras, conforme vayan caducando los contratos que tienen esos clientes, ajustarán sus precios para que esos clientes no se les vayan al PVPC (o a otra comercializadora que haya ajustado mejor a la hora del renovar).

Pero, ¿qué efecto pueden tener los precios negativos en los promotores, en los inversores, del sector de las energías renovables? ¿Qué incentivo hay para la inversión en un mercado en el que el precio del producto es cero... o negativo? Si un promotor mañana acude a un banco a solicitar un crédito para montar un parque fotovoltaico, ¿qué seguridad tiene el banco de que ese promotor vaya a devolverle el préstamo? ¿Qué confianza va a tener el banquero en el promotor si sabe que el precio de la electricidad solar a mediodía, precisamente cuando generan electricidad los parques solares, es cero?

■ Precios coyunturales

Willstedt adelanta para empezar que “hay una parte coyuntural” en todo esto. Pero en todo caso matiza: “una instalación eólica tiene una curva más invernal y más nocturna, y ahora mismo es más fácil de financiar, porque las horas cero o negativas no están ahí; esas horas suceden durante el día. O sea, que la que tiene el problema principal es la fotovoltaica, porque todas las instalaciones generan a la vez”. Y el parque solar fotovoltaico nacional ha crecido extraordinariamente en los últimos cinco años: había 5.500 megavatios de potencia instalada en 2019 y hoy hay más de 26.000. Y generan todos a la vez.

Al efecto FV (cada vez más producción solar y toda a la vez) se le ha sumado un abril muy húmedo (la generación hidráulica se ha incrementado en más de un 168% con respecto a la de abril del año pasado) y, así, han florecido a lo largo de todo el mes los precios cero y negativos.

Greenpeace estima que “es probable que veamos episodios así cada vez con más frecuencia”, y califica el hecho de “buenísima noticia en términos generales”.

Los ecologistas consideran que los precios negativos mandan “señales de interés para acelerar la electrificación” de ciertos sectores todavía muy dependientes del gas o el petróleo, “como la industria y el transporte”.

Porque pasar al vehículo eléctrico tiene más sentido si la electricidad es mucho más barata que la gasolina, y pasar de la calefacción de gas natural a la eléctrica también se ve incentivado si el precio del megavatio hora es bajo.

“Gana el consumidor y gana el sistema”, explica la oenegé del arco iris, que pone el énfasis en el ahorro económico del primero (el usuario) y en el ahorro de emisiones de CO₂ que se deriva del abandono de los combustibles fósiles.

El problema —apunta Willstedt— es que podría ralentizarse la instalación de nueva potencia renovable si no crece la demanda. Porque los promotores podrían encontrar problemas para financiar sus instalaciones, o, simplemente, podrían esperar a que escampe. El director de Políticas Energéticas de AEE estima que, en el mejor de los casos, este año el sector eólico podría instalar entre 1.000 y 1.500 megavatios, cuando, si España quiere cumplir con su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, debería instalar al menos 4.000.

¿Solución? Incrementar la demanda, para que tenga sentido instalar más potencia renovable y acabemos además de descarbonizar el sistema eléctrico, que ese es el objetivo energético-climático (descarbonizar) que persiguen España y Europa en el corto-medio plazo. Willstedt concreta: “tendríamos que estar todos pensando en cómo aumentar la demanda, cómo favorecer la instalación en España de nuevas industrias, de centros de datos (que son instalaciones que demandan mucha electricidad), cómo impulsar el coche eléctrico... cómo impulsar todo lo que consuma electricidad, y no estar concentrados en parches, como poner baterías”.

■ Nuclear, carbón, gas

El analista de mercados energéticos Juan Antonio Martínez Rodríguez, del prestigioso Grupo ASE, plantea una valoración similar. “En las horas solares hay una sobreoferta renovable, y algunas nucleares se están viendo obligadas a tener que ofertar a un precio negativo para no desacoplarse, y puede ser que también haya alguna central de carbón o de ciclo combinado dispuesta a entrar en ese terreno negativo para no incurrir en unos costes, los derivados de volver a acoplarse, que podrían ser superiores”.

¿Y podría suceder —pregunto— que una nuclear o una central de gas o carbón pagara por verter (precio negativo) y entonces quedara fuera una solar, o una eólica? “Podría suceder”, contesta el analista. “El precio negativo es un mecanismo legal. Y lo que refleja es que hay un coste de oportunidad, que puede ser, aunque suene raro, que alguien esté dispuesto a pagar porque no puede almacenar la energía”.

El perjudicado ahí sería el medio ambiente, porque generar con gas o nuclear tiene un

impacto en el medio ambiente mucho mayor que hacerlo con el Sol o con el viento.

Si nos ceñimos a los dineros, perjudicados por los precios cero y/o negativos lo son en general los productores que no tengan vendida su electricidad a plazo o con un contrato bilateral cerrado (vendo directamente al cliente y así no tengo que ir al mercado mayorista, cuyos precios además vienen y van, volátiles).

La casuística es muy diversa, pero quizá los promotores renovables estén menos expuestos a esa volatilidad.

Martínez Rodríguez explica: “muchas veces cuando un generador renovable tiene que financiar su parque, el banco le exige que tenga respaldada la venta de energía con contratos a largo plazo con comercializadores o directamente con consumidores industriales para poder garantizarse unos ingresos mínimos o fijos que le permitan recuperar su crédito”.

Y, por eso, “normalmente —añade el analista de ASE—, las centrales de renovables usan contratos más a largo, porque conocen sus costes de inversión y son capaces de hacer un cuadro de rentabilidad a largo plazo. Sin embargo, una central de ciclo combinado no puede hacerlo, a no ser que tenga también un contrato de compra de gas cerrado a largo plazo. Pero es más difícil. Lo normal es que las energías convencionales cierren más a corto, y las renovables más a largo”. Es una manera de librarse de los precios cero o negativos del diario.

Pero hay más matices. Las grandes eléctricas —lo que se ha dado en denominar el oligopolio— juegan en otra liga, porque se venden a sí mismas. La Iberdrola generadora le vende a la Iberdrola comercializadora; la Endesa generadora, a la Endesa comercializadora; y la Naturgy generadora, pues eso...

“Son compañías verticalmente integradas —generación, distribución, comercialización— que de alguna manera se colocan esa energía a sí mismas mediante contratos bilaterales cuyos precios no conocemos. Tú no sabes a qué precio le ha vendido Iberdrola su energía eólica a su comercializadora”.

La consecuencia en todo caso es que el mercado de futuros acaba teniendo poca liquidez. O sea, que al cliente le resulta difícil comprar a largo plazo porque ya está vendido (autovendido) buena parte del pescado. O, en realidad, una parte muy mayúscula.

El año pasado cerca del 50% de la electricidad salió de cinco centrales nucleares, los

ciclos combinados (gas natural) y la gran hidráulica.

¿Propietarias de todas las nucleares? Solo cuatro empresas: Endesa, Iberdrola, Naturgy y, testimonialmente, EDP. Las cuatro, integradas verticalmente. Con la hidráulica pasa lo mismo: el 96% de la potencia hidroeléctrica instalada en el país (96%) pertenece a tres empresas: Iberdrola, Endesa y Naturgy... oh sorpresa. Y con los ciclos combinados (centrales que queman gas natural para generar electricidad), tanto monta. 18.000 de los 26.000 megas instalados tienen vitola Naturgy, Endesa o... Iberdrola.

■ Oligopolio

“La eólica –cuenta Martínez Rodríguez en otro lugar de la entrevista– está al 50% en manos de cuatro compañías, así que al final el mercado de futuros no tiene gran oferta. Sí que hay algo más de oferta en la parte solar fotovoltaica, que está más diversificada, pequeñas empresas que han ido haciendo sus parques, de 10, de 15, de 20 megavatios, y por eso hay muchos movimientos de PPAs [contratos bilaterales de largo plazo] solares”. Pero la fotovoltaica produjo el año pasado el 14% de la electricidad en España. Cola de ratón.

Dos reflexiones para acabar. La primera: “los precios negativos son ocasionales. Esta no será la última vez, pero se dan en momentos muy concretos. No son algo que pueda perdurar en el tiempo. Al final el mercado se ha mostrado siempre capaz de equilibrar oferta y demanda. Aunque no sea de forma inmediata”, opina Martínez Rodríguez.

Y dos: “el mercado –insiste en la misma línea– se autorregula. Sí que es verdad que tenemos un problema de exceso de sobreoferta de energía renovable en este momento. Y, bueno... la demanda tendrá que reaccionar. Si sobra energía, pues algunas empresas tenderán que quebrar. Es el mercado”.

Javier Revuelta es también analista, en Afry, otra firma consultora de primer nivel. “lo relevante de todo esto no es si el precio es negativo o no, porque entre -0,5 y +0,5... pues a un productor eólico, solar o hidráulico le da básicamente igual. Todos van a estar exactamente igual de fastidiados. Lo que importa es con qué frecuencia vamos a tener precios bajos”.

¿Y con qué frecuencia vamos a tenerlos?, pregunto. “Alta y cada vez más alta”, contesta Revuelta.

Y eso puede resultar desincentivador, como se apuntaba al principio. Desalentador para los promotores que se están planteando si instalar (o no) un parque renovable ahora mismo.

¿Y cuál es la solución? Todos coinciden (Willstedt, Martínez Rodríguez, Revuelta):

activar demanda y soluciones de almacenamiento (bombeo, por ejemplo).

Así el precio subirá, será más atractivo invertir, habrá más inversión en efecto, iremos desplazando tecnologías sucias, descarbonizaremos la economía, y todos tan contentos.

La cuestión es cómo. Cómo incentivar un bombeo, por ejemplo. Porque todo el mundo tiene perfectamente claro que es idóneo (permitiría “guardar” la FV excedente del mediodía y aprovecharla en las horas críticas, tras la puesta del Sol, sustituyendo ahí, por la noche, a tecnologías más caras y contaminantes, como el gas o la nuclear), pero todo el mundo en el sector sostiene que el bombeo es inviable si no hay ayudas.

El Gobierno también lo sabe, y por eso ha viajado a Bruselas y ha planteado una solución: algo así como ayudas por tener “capacidad” de generación –bombeo, por ejemplo– disponible. ¿Objetivo de esas “ayudas”? Viabilizar económicamente los bombeos (y otras formas de almacenamiento) y aprovechar con ellos el Sol del mediodía “inyectándolo” en la red en las horas punta de la noche (21.00, 22.00, cuando más sube la demanda) y más allá.

“El mercado de capacidad es positivo –apunta Revuelta– y lo esperamos todos como agua de mayo, pero desde Afry pensamos que no va a ser capaz de atraer suficiente almacenamiento como para que desaparezcan estos precios demasiado bajos para los proyectos solares, que son los que van a sufrir más”.

■ La baza europea

La baza en todo caso la está jugando el Ejecutivo ahora mismo en Bruselas, tratando de convencer a los comisarios correspondientes –Energía, Competencia– de que esa ayuda (que podría ser catalogada, o no, “de Estado”) encaja en todo caso en el marco regulatorio comunitario.

“Una vez que Europa dé el OK, lo cual esperamos que suceda durante el año 2024, entonces habrá que hacer el diseño de detalle y convocar estas subastas” (de capacidad). “El gobierno fijará las reglas de la subasta; Red Eléctrica, el volumen de potencia nueva de respaldo a construir; y el mercado, el precio”.

¿Hay estimaciones con respecto a ese precio? “Depende de los consultores... Cada uno te va a dar un rango muy, muy distinto. Nosotros tenemos nuestras estimaciones, pero es algo que preferimos no decir públicamente porque hay muchísimas casuísticas”.

Revuelta en todo caso adelanta: “nosotros estos precios ya los esperábamos (...), la situación potencialmente problemática de precios muy bajos hace mucho tiempo que la tenemos internalizada”.

La solución es incrementar la demanda (para absorber la producción que hay y, sobre

todo, la que viene) y ahondar en la flexibilidad: conseguir herramientas que permitan almacenar la electricidad y usarla a demanda, en las horas críticas, básicamente tras la puesta del Sol.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (Pniec) plantea soluciones de flexibilidad (bombeos, por ejemplo, o termosolar con almacenamiento), pero no están materializándose y el año 2030, año horizonte de ese plan, está cada vez más cerca.

■ El Pniec, imposible

El analista de Afry lo tiene muy claro: “el Pniec nunca fue alcanzable porque tiene muchos elementos de flexibilidad para absorber renovables a los que nosotros nunca hemos dado crédito, como son las interconexiones con Francia, la expectativa de coches eléctricos, la expectativa de nuevo almacenamiento o la expectativa de electrolizadores para producir hidrógeno con renovables. Todos esos elementos nosotros nunca los vimos posibles, y siempre pensamos que el Pniec no iba a ser cumplible. Según nuestros números, sí que se van a ir haciendo renovables, pero se van a hacer muchas menos que lo que dice el Pniec. Pero, insisto, no por los precios cero, sino por lo que comento de la flexibilidad”.

El almacenamiento –sostiene rotundo Revuelta– va a venir “más despacio de lo que plantea el Gobierno en ese Plan. Los electrolizadores, instalaciones en las que se consume electricidad renovable para producir hidrógeno, van a un ritmo mucho, mucho más lento de lo que previó el Gobierno en el Pniec. Las interconexiones... El Gobierno cuenta con tres y nosotros siempre hemos contado con una en ese horizonte [2030], y el vehículo eléctrico... El Gobierno contaba con cinco millones y medio de vehículos eléctricos y nosotros contamos con bastante menos de la mitad”.

¿Callejón sin salida...? O, ¿cuál es la solución, pues?

Revuelta hace dos apuntes: “desarrollemos un mercado de capacidad con el cual demos un pago que viabilice económicamente la construcción de centrales que nos den respaldo” (ese respaldo nocturno que ahora dan gas y nuclear).

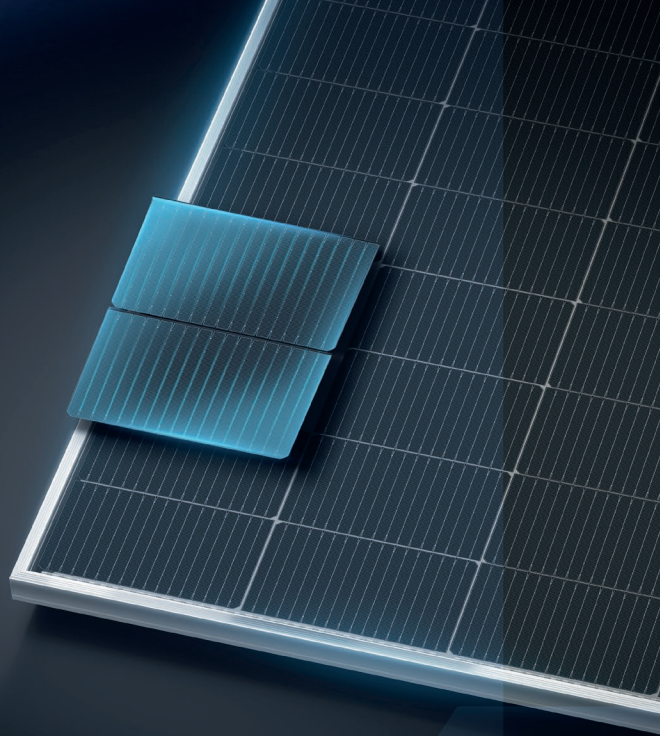
Y, sobre todo –concluye–, “lo que hay que hacer es acompañar las renovables al ritmo al que lleguen la demanda y los elementos de flexibilidad. Si no, habrá problemas económicos para quien está invirtiendo en base a proyecciones optimistas”.

¿Conclusión? ¿Necesita ahora la flexibilidad el impulso gubernativo que recibieron las renovables hace 20 años, impulso que las trajo hasta aquí: electricidad más limpia, más barata y que hace a la nación más soberana, en tanto que la independiza energéticamente? ■



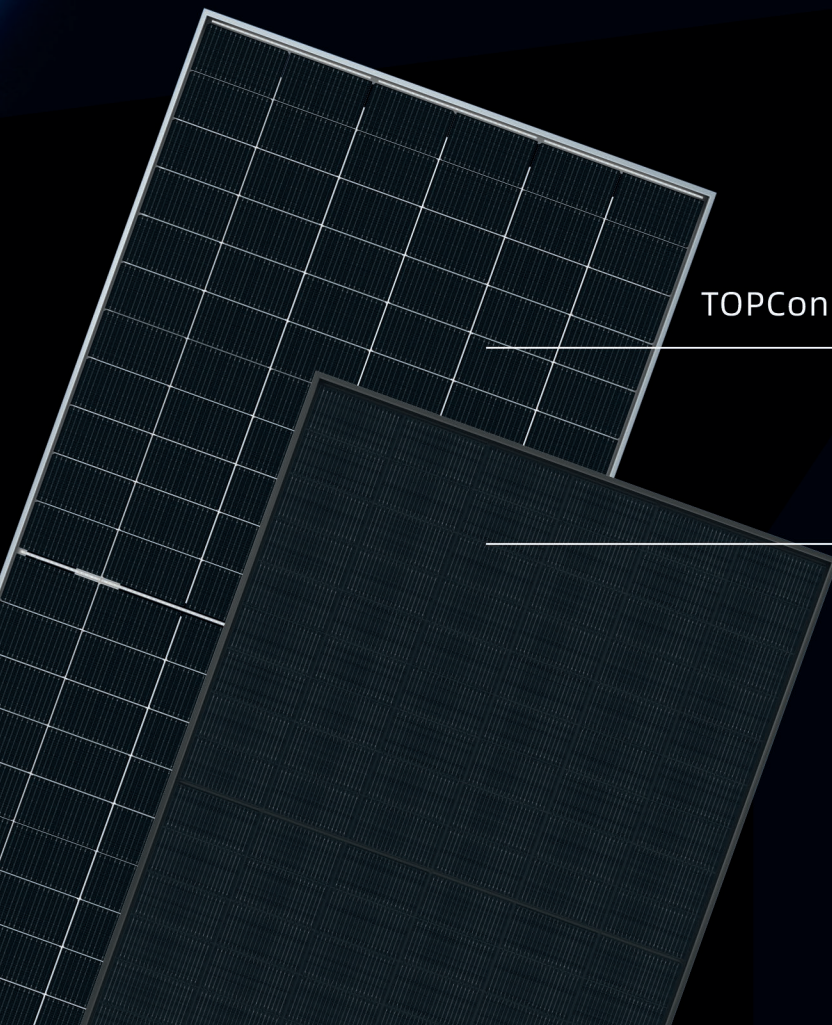
ASTROENERGY

Por Un Mundo Más Verde



ASTRO N7/N7s

Energiza Un Mundo Más Verde



620W

TOPCon 4.0 Módulos fotovoltaicos de alta eficiencia

460W

ZBB-TF TOPCon 4.0 Módulos fotovoltaicos



Orduña y la acumulación distribuida: electrolinerías basadas en renovables

El autoconsumo aislado se ha convertido en una alternativa cada vez más relevante en el panorama energético actual. A día de hoy, es posible satisfacer cualquier necesidad energética a partir de una generación eléctrica renovable mediante la electrificación de la demanda y la generación eléctrica a través de soluciones de autoconsumo solar con acumulación incluida. ER

Una de las principales ventajas de la generación renovable es la posibilidad de escalabilidad, permitiendo realizar la instalación en diferentes etapas de inversión con objetivos de optimización de ahorro generado en comparación con el coste actual de la energía.

En el entorno de las gasolineras, la demanda de la implementación de soluciones fotovoltaicas se ha incrementado exponencialmente tras la obligatoriedad de instalación de cargadores que recoge la Ley 7/2021, que lleva aparejada la necesidad de aumentar la potencia para garantizar el adecuado servicio a los clientes. Todas las estaciones de servicio están obligadas a instalar cargadores de vehículo eléctrico, de potencias desde 50 kW hasta mayores de 150 kW.

Las ahora llamadas electrolinerías se ubican en una situación en la que, para poder disponer correctamente del servicio de carga de vehículo eléctrico, necesitan una mayor potencia en su instalación. Ante esta situación, para evitar una ampliación del contrato de potencia eléctrica, que puede resultar costosa e incluso no ampliable en ciertos casos, es posible aportar puntualmente la potencia que necesitan los cargadores desde una batería gracias al autoconsumo.

Con el autoconsumo de acumulación, la batería se carga en las horas de producción fotovoltaica, reduciendo el vertido a red y cediendo la energía (y potencia) cuando es requerida por la carga de un vehículo eléctrico o también para reducir la compra a red.

Por tanto, la alternativa consiste en proporcionar la potencia necesaria para asegurar el servicio de los cargadores de vehículo eléctrico utilizando reservas disponibles de potencia mediante sistemas de acumulación, que resultan particularmente compatibles con los sistemas de autoconsumo de generación fotovoltaica.

■ Seguridad y estabilidad sin coste adicional excesivo

La transición hacia un sistema eléctrico cuyo *mix* energético sea 100% renovable es un objetivo que requiere resolver algunas dificultades. Se leen a menudo diferentes opiniones sobre la supuesta imposibilidad de efectuar la casación de oferta y demanda en un sistema con generación 100% renovable. También se dice que su capacidad es baja.

Estas afirmaciones, que hubieran sido ciertas con la tecnología de hace unos años, sólo se pueden sostener desde un desconocimiento del estado del arte de la generación renovable y las tecnologías asociadas. La generación renovable puede y debe sobredimensionarse, por lo que existirá energía excedentaria. Para sustituir 1 GW de generación fósil se pueden utilizar, por ejemplo, 3 GW de generación renovable, sin que ello signifique un problema de recursos ni de rentabilidad.

Con los precios de las tecnologías actuales, ni los costes de inversión ni los de operación van a ser superiores. Si a todo esto se añade la gestión de la demanda y de la acumulación, el problema de ofrecer seguridad

y estabilidad de suministro en un entorno 100% renovable puede ser técnicamente resuelto. La acumulación permite tener suficiente energía en todo momento para satisfacer las necesidades energéticas de forma estable.

■ Estación de servicio Cepsa en Zaragoza

En las gasolineras que pasan a ser electrolinerías, como en todos los proyectos fotovoltaicos, es imprescindible entender y estudiar las necesidades del cliente para poder ofrecer un correcto asesoramiento y ajustar la solución ofrecida.

En la estación de servicio Cepsa de Zaragoza, acogieron la necesidad de incorporar un punto de recarga de vehículo eléctrico de carga rápida de dos tomas de 180 kW. El punto de partida en cuanto a potencia contratada era la disponibilidad de 50 kW ampliables con autorización de la compañía hasta los 100 kW, es decir, menos potencia de la requerida.

De la mano de Intergia-Energía y Sostenibilidad, se llevó a cabo una propuesta adecuada para la necesidad planteada, que se basó en una instalación de autoconsumo industrial con acumulación para asegurar, en todo momento, disponibilidad de la potencia demandada de los consumidores. Concretamente, el análisis de detalle de la propuesta de instalación fotovoltaica llevó a la conclusión de maximizar la superficie disponible tanto de la marquesina de la gasolinera como la cubierta del autolavado para



La instalación realizada en la estación de servicio Cepsa en Zaragoza cuenta con una potencia fotovoltaica de 159 kW y un sistema de acumulación de 126 kWh.



alcanzar una potencia instalada nominal de 159 kW repartida en diferentes inversores del fabricante Ingeteam modelo 3 Play Serie TL M de 20 kW y 33 kW.

En panel, se ha realizado la instalación del modelo LR5-72HPH HiMO5m de Longi de 535 Wp de potencia pico colocados con estructura del fabricante Van der Valk modelo ValkPro+ para fijación a cubierta de chapa con orientación sur de 10° y 15° de inclinación.

En cuanto al sistema de acumulación, se definió solución con el modelo de inversor de baterías de Ingeteam 3 Play 100TL Storage

y 126 kWh de acumulación gestionado por el kit de Ingeteam que incluye vatímetro de medición de conexión a la red y EMS Board.

A su vez, se incorporó un punto de recarga de vehículo eléctrico Ingerev Rapid 180 Duo para disponer de una monitorización única de toda la instalación en el portal gratuito Ingecon Sun Monitor.

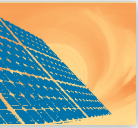
Con ello se consiguió adaptar la configuración de la instalación a las necesidades de cada momento, es decir, conseguimos autogestionabilidad. El sistema permite configurar cargas/descargas de las baterías por rangos horarios en función de consumidores

y tarifa eléctrica. Además, dispone de la funcionalidad de “peak-shaving” para asegurar energía en los picos de consumo y no demandar a la red más potencia de la contratada.

Está previsto realizar una segunda fase a corto plazo para duplicar la acumulación de la instalación y disponer de un total de energía acumulada en baterías de 264 kWh y 200 kWh de potencia de inversores de baterías.

Más información:

→ www.suministrosorduna.com



¿Qué es el autoconsumo remoto?

Dos de cada tres habitantes de este país viven en bloques de viviendas, es decir, que no tienen un tejado propio para instalar sobre él paneles solares. Además, en esos bloques, y aunque haya posibilidad técnica, resulta complicado muchas veces poner en marcha una instalación solar para autoconsumo por la dificultad que puede entrañar (no siempre, pero sí a menudo) el alcanzar acuerdos con la comunidad de vecinos. Pues bien, para superar esa potencial barrera, la empresa Comunidad Solar ha diseñado el servicio de “autoconsumo remoto”, que presentan como “una alternativa de autoconsumo ideal para residentes de pisos y locales comerciales sin tejado propio, así como para las regiones con pocas horas de sol o gente que esté viviendo de alquiler”.

Antonio Barrero F.

Comunidad Solar es una empresa española que desarrolla un modelo de negocio (“autoconsumo remoto”) que permite “a cualquier propietario, inquilino o empresario” autoconsumir electricidad de origen solar aunque carezca de un tejado donde instalar sus paneles. Sin más, o sea, sin complicaciones. Porque Comunidad Solar se encarga de absolutamente todo. Pone en marcha un parque solar (en Murcia, por ejemplo), o una minicentral hidroeléctrica (en Palencia, por ejemplo) y luego vende suscripciones de lo que denomina “autoconsumo remoto”, que es la única opción existente de autoconsumo –recalcan– para quienes viven de alquiler, por ejemplo.

Vamos, que así lo ha hecho. Actualmente Comunidad Solar dispone de dos parques solares fotovoltaicos en la Región de Murcia

y de una central hidráulica en el Pisuerga. El parque solar Fuente Álamo 1 cuenta con 2.240 paneles solares de 540 vatios cada uno; el parque solar Fuente Álamo 2 tiene 1.903 paneles solares de 540 W cada uno (suman 2,3 megavatios entre los dos); y la central hidráulica que genera electricidad con las aguas del Pisuerga tiene una potencia de quinientos kilovatios (500 kW), lo que vendría a equivaler –explican– a 5.000 turbinas de cien vatios (100 W). Tiene toda esa potencia instalada y un modelo de negocio. Este.

■ Al detalle

- Lo que contrata el usuario del autoconsumo remoto de Comunidad Solar son “unidades de *mix*

energético”. Una unidad de *mix* energético consta de un panel solar de 540 vatios + una turbina de 100 vatios. Pues bien, el 100% de la energía eléctrica que generen las unidades que haya contratado un comunero es propiedad del usuario durante 30 años (la vida útil de los paneles) y, por tanto, Comunidad Solar, que también es comercializadora, suministrará esa electricidad al comunero a un precio de cero euros.

Sigue en página 62...

Autoconsumo en clave minihidráulica en el Pisuerga

Para complementar su producción fotovoltaica, Comunidad Solar acaba de adquirir una instalación minihidráulica (500 kilovatios) en el Pisuerga. “Nos salió la oportunidad de comprarla, porque los anteriores dueños la querían vender, y decidimos meterla en nuestro modelo de autoconsumo remoto para complementar la producción solar. Porque la minihidráulica –explican– genera energía en invierno, cuando el río tiene más caudal y hay menos disposición solar”. Ya hay conectadas a esa instalación más de 200 personas (está asignado más del 90% de la potencia). Ochenta de los comuneros fueron a la inauguración, el pasado 20 de abril.



E

Eugenio García-Calderón

Cofundador de Comunidad Solar

"Cuando descubrí el potencial de la energía solar decidí convertirme en un activista energético"

■ ¿Quién es Eugenio García-Calderón?

■ Soy cofundador de Comunidad Solar y de la asociación Light Humanity. Estudié Ingeniería de la Energía en la Universidad Politécnica de Madrid con el sueño de poder eliminar el uso de combustibles fósiles, y me especialicé en Energías Renovables. Cuando terminé la universidad, en España teníamos el impuesto al Sol, así que me puse a trabajar en una empresa de energía eólica, porque la energía solar estaba paralizada. Pero, en cuanto descubrí el potencial de la energía solar decidí convertirme en un activista energético, construí una bicicleta eléctrica con unos paneles solares (con tres paneles solares de 180 vatios) y con ella recorrí España haciendo más de 20 manifestaciones en diferentes ciudades para reivindicar un cambio de ley. Eso fue en 2017–2018, y ahí descubrí las empresas sociales y conocí mucha gente del mundo de las energías renovables que estaba intentando sacar adelante la energía solar.

■ **Afortunadamente, a finales de 2018 es derogado el impuesto al Sol y a principios del año siguiente comienza a legislarse a favor del autoconsumo, tímidamente, pero a favor. ¿Dónde está en ese momento Eugenio?**

■ Pues en ese momento es cuando empiezo a crear una empresa de energía solar, una empresa que empieza a hacer proyectos sociales como, por ejemplo, la instalación de paneles solares con baterías de vehículo eléctrico reutilizadas en la Cañada Real, cuando a ese barrio de 6.000 personas (la mitad, menores), se le corta la luz de un día para otro por un tema urbanístico-político. Hicimos cientos de instalaciones y ahora es un barrio que se alimenta principalmente de energía solar [las autoridades no han restablecido el suministro en la Cañada].

■ Debut intenso...

■ Sí, fueron tres años de proyecto (el corte primero tiene lugar en 2020) y ahora estamos con el mantenimiento de las instalaciones. Lo que hicimos fue formar a los electricistas del barrio para que fueran capaces de instalar ellos mismos los paneles solares a los vecinos. Y también hicimos un fondo de financiación para que las familias pudiesen pagar poco a poco, mes a mes, el coste de las instalaciones, según se ahorraban en gasoil, porque es que estaban usando motores diésel para tener una o dos horas de electricidad al día.

■ **¿Cuántas familias se beneficiaron de esa iniciativa?**



■ Alrededor de 100 familias, o sea, unas 400 personas. Se instalaron como 250 kilovatios en total y entre 560 y 580 kilovatios hora de almacenamiento.

■ ¿Y cómo se financió esa operación exactamente?

■ Fue a través de una herramienta que creamos, que se llama Solar Crowd, de *crowdfunding*. Lo que hicimos fue pedir a la gente de nuestra comunidad, la comunidad de Solar Crowd, que nos hiciese préstamos. Conseguimos así préstamos a dos, tres años, a un interés muy bajito, al cero, al dos, al cuatro por ciento, y con eso las familias podían ir pagando mes a mes el coste de la instalación sin necesidad de hacer un desembolso. Porque algunas no tenían ahorros.

■ ¿Y ya se le ha devuelto el dinero a los "prestamistas" de Solar Crowd?

■ Hubo algunas familias que se retrasaron en los pagos, y tuvimos que actuar con un fondo de seguridad que habíamos dimensionado con donaciones. Hoy todos los prestamistas han recuperado su dinero.

■ ¿Fue fácil lograr que la gente se animara a prestar su dinero para este proyecto?

■ Se empezó con incertidumbre, pero, luego, a medida que íbamos devolviendo el dinero, la gente se fue animando más, y ahora mismo somos capaces también de recaudar fondos y préstamos para otros proyectos, como centros de acogida. Hay centros donde a lo mejor hay 50 personas residiendo que no tienen subvenciones ni financiación pública alguna y que tienen que buscar donaciones constantemente para pagar la factura de la luz, porque igual el edificio lo tienen cedido, pero la energía la tienen que pagar.

El caso es que ya hemos hecho instalaciones en un centro de acogida en Sagunto, en la Fundación Lázaro en Madrid, que acoge a personas sin hogar. En Toledo.

■ Tengo entendido que el caso de Toledo fue un tanto singular y que es un poco allí donde surge la idea del autoconsumo remoto...

■ Sí, cuando llegamos allí, a poner las placas solares, nos encontramos con que había una protección de Patrimonio, por motivos históricos-culturales, y no podías hacer la obra. Así que buscamos soluciones y... llegamos al autoconsumo remoto. Empezamos entonces a desarrollar

SOLAR FOTOVOLTAICA

parques solares en España conectados a la red eléctrica para verter su energía a la red, y creamos una comercializadora que se llama Comunidad Solar para que, a través de la factura de la luz, se pueda entregar esa electricidad solar, a coste cero, a quien no pueda ponerse placas en el tejado.

■ ¿Y sigue saliendo rentable así el “autoconsumo”?

■ Sí. Aún así te sale mucho mejor que pagarle la energía a una empresa tradicional, que te va a cobrar 15 o 20 céntimos por la electricidad. Si tienes paneles solares en una planta fotovoltaica te sale la energía a 3 céntimos si divides lo que te ha costado el panel entre toda la energía

que te produce en 30 años. Eso es cuatro o cinco veces más barato. Así que decidimos desarrollar esa solución ya no solo para centros de acogida, sino para todo tipo de hogares en España, porque el 70% de la población vive en zonas urbanas donde no hay suficiente tejado para poner paneles solares. Nosotros hemos puesto en marcha casi 30 instalaciones solares para autoconsumo en comunidades de vecinos, instalaciones compartidas, pero en ocasiones te tocan solo dos o tres paneles (porque no hay mucho hueco), cuando una familia igual necesita seis, o siete, u ocho. Bueno, pues ahora puedes complementar eso con las instalaciones en remoto, comunidades energéticas en remoto, que es así como las llamamos. ■

...viene de página 60

- Cada *mix* energético tiene un precio de 1.141,9 euros y, de media –apuntan desde la empresa–, un hogar necesitaría invertir en 4 unidades (4.567,60 euros, en total) para cubrir el consumo de su vivienda. “Se puede pagar con financiación o al contado y la inversión se amortiza en alrededor de 6 años”, aseguran.

- El comunero no pagará por la electricidad ni un euro, según Comunidad Solar. Pagará solo los peajes e impuestos que lleva la factura. El autoconsumo remoto –concretan en Comunidad Solar– permite reducir la factura de la luz de media en un 70%, que es “el equivalente al concepto de coste de la energía; el 30% restante de la factura

corresponde a costes de peajes, distribución o potencia, que son costes regulados por el estado”.

- Comunidad Solar no obtiene ningún beneficio con la comercialización de la energía ni con ningún otro concepto. Solo obtiene un margen con la venta de los *mixes* energéticos, margen que reinvierte –explican– para desarrollar nuevas instalaciones.

- Si la producción energética de los paneles del comunero excede el consumo de su vivienda, Comunidad Solar venderá esa electricidad al mercado. Lo que obtenga por ella se vuelca en un monedero virtual del comunero que le servirá a este para ayudar a pagar futuras facturas eléctricas.

- Y si el comunero necesita más electricidad, porque no le alcanza con la que produce su *mix*, Comunidad Solar se la suministra “a

precio de mercado, sin ningún margen comercial”.

- Comunidad Solar cede los derechos de producción de los paneles que ha contratado el usuario, y si el comunero quiere algún día cambiar de comercializadora, puede llevarse los derechos de producción. El comunero también tiene derecho a vender sus derechos a un tercero.

Todos los parques cuentan con seguros y equipos de mantenimiento. Todo ello se financia con una cuota mensual de 1,5 euros por panel, que se pagará con la factura.

Comunidad Solar, a cuyo “autoconsumo remoto” ya se han asociado más de 900 familias “de toda España”, quiere seguir creciendo. Y ya está trabajando en la ampliación de su capacidad de producción energética remota con dos nuevas instalaciones: el parque solar Talavera de la Reina (que contará con 11.041 paneles de 540 W) y un parque eólico, que contará con dos aerogeneradores (de 2,2 megavatios) y que quiere comercializar en unidades–turbinas de 220 W.

Y ahí es donde entra Goparity. La campaña abierta por esta empresa, la más ambiciosa que emprende la compañía portuguesa desde su fundación en 2017, tiene por objetivo recaudar 600.000 euros (ampliables a 800.000, una vez se alcance dicha cifra) a través de lo que se denomina *crowdlending* (*crowdfunding* por préstamos).

¿Objetivo de la iniciativa? Pues el susodicho: financiar la puesta en marcha de nuevas instalaciones para la generación de energías renovables, paso previo a la comercialización de esa energía verde a través del autoconsumo remoto. La campaña ofrece a los pequeños inversores que van a prestar su dinero para esos proyectos una rentabilidad del 6,3% al año. Según Goparity, cualquier particular o empresa puede invertir a través de la plataforma con aportaciones desde los cinco euros.

Solar Crowd, plataforma de inversión en energía solar

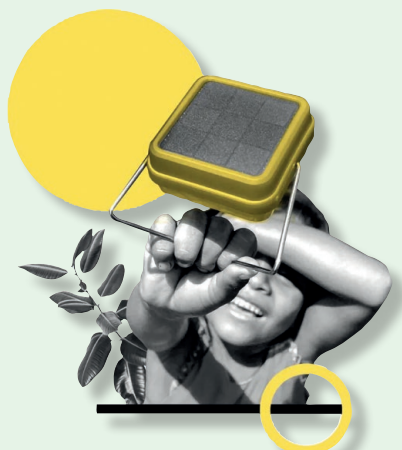
Comenzó a funcionar con la Cañada Real, a principios de 2021, está muy enfocada a colectivos vulnerables y ya ha financiado centros de acogida en España, pero también cooperativas agrícolas (bombeo solar de agua) en Mozambique, colectivos en la Guajira colombiana, en Honduras, en Brasil. Los pequeños inversores/prestamistas de Solar Crowd reciben un interés moderado, hasta el 4%. “Hay gente que ha repetido en ocho proyectos, o sea que invierte en uno y, en cuanto recupera el dinero, lo invierte en otro”.

Solar Crowd, que se define como “empresa social de no lucro, en sintonía con los principios de la economía social y solidaria”, ya ha llevado a cabo una quincena de proyectos. El centro de acogida de Toledo fue uno de ellos: “les propusimos la instalación solar en remoto y la inversión que hubo que hacer fue de 14.000 euros. Y la factura de la luz pasó de los aproximadamente 1.200 euros mes a 300. El centro está ahora pagando 500 euros al mes por el préstamo que se le hizo. La entidad obtuvo ese capital a través de Solar Crowd, y devolverá ese crédito durante cuatro años aproximadamente. ¿Resultado? Incluso sumando el préstamo y lo que ahora mismo les cuesta la luz... pues están pagando menos de esos 1.200 euros, y dentro de cuatro o cinco años... pagarán solo 300.

Ah, la inversión mínima pueda variar según el proyecto, pero por lo general –explican– será de 100 euros. “Igualmente, existe un límite en cuanto a la cantidad de inversión de 15.000 euros anuales”.

Más información

→ solarcrowd.com



Más información

→ comunidadsolar.es

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

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

Solicita más información contactando con nosotros.

PIENSA SOSTENIBLE ACTÚA SOSTENIBLE



regimenespecial@gesternova.com / 91 357 52 64
www.gesternova.com

 **gesternova**
energía