



# ENERGÍAS RENOVABLES

168  
Febrero 2018

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

@ERenovables

Cierra  
el carbón...  
sopla el viento,  
luce el sol,  
llueve

José Blanco repasa  
la Directiva  
de Renovables



2018 puede ser el año  
de tu primer eléctrico



Regando con el sol



# ENERGÍA CON CONCIENCIA

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

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

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

Súmate a la Experiencia Bornay.

DESDE 1970  
APORTANDO SOLUCIONES  
AL MUNDO DE LAS  
ENERGÍAS RENOVABLES

**Bornay** 

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



## 168

**Número 168**  
**Febrero 2018**

### Se anuncian en este número

BORNAY .....	2	MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT .....	13
ENERGY EXEMPLAR .....	15	SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA .....	25
FENIE ENERGÍA .....	17	SOLARWATT .....	9
FERIA DE LA ENERGÍA DE GALICIA .....	43	VICTRON .....	63
GENERA .....	39	WYNNERTECH .....	33
GESTERNOVA .....	64		
HOLTROP .....	11		
INTERSOLAR EUROPE .....	31		

### ■ PANORAMA

La actualidad en breves	8
Opinión: <b>Javier G. Brea</b> (8) / <b>Ernesto Macías</b> (12) / <b>Eduardo Collado</b> (14)	
Renovables en Persona: <b>Cayetano Hernández</b>	16
“Un vodka para celebrarlo”	18
<b>José Blanco</b> : El compromiso del Parlamento con la Energía Limpia	20
¿Y si desconectamos el carbón y la nuclear antes de 2025?	22
Cierra el carbón; baja la luz	24
El mercado eléctrico español y sus víctimas: ciudadanos e industrias	26

### ■ SOLAR FOTOVOLTAICA

Regando con el Sol	28
<i>(+ Entrevista con <b>Emilio Ballester</b>, presidente de la Fundación Desarrollo Sostenible)</i>	
<b>Renovagy</b> , imaginando la fotovoltaica del mañana	34
<i>(+ Entrevista con <b>Miguel Ángel Ayuso</b>, fundador de Renovagy)</i>	

### ■ BIOENERGÍA

La bioenergía sigue con fuerza para afrontar la nueva directiva	40
---	----

### ■ MOVILIDAD

2018 puede ser el año de tu primer eléctrico	44
El gas sí; la bici, no	48
Marca España	50
OVEMS, por el vehículo eléctrico y la movilidad sostenible	52

### ■ AMÉRICA

La movilidad eléctrica se hace presente poco a poco en la región	54
--	----

### ■ AHORRO Y EFICIENCIA

Entrevista con <b>Emilio Miguel Mitre</b> , arquitecto, responsable internacional del Green Building Council España	58
---	----

### ■ AGENDA

	62
--	----



18



34



50



58



# Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en



**ENERGÍAS  
RENOVABLES**

**120.000  
visitantes únicos  
al mes** *Datos: OJD*

El periodismo de  
las energías limpias

**ENERGÍAS  
RENOVABLES**

**ENERGÍAS RENOVABLES  
amERica**

**RENEWABLE  
ENERGY MAGAZINE**

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

**DIRECTORES**

**Pepa Mosquera**  
pmosquera@energias-renovables.com  
**Luis Merino**  
lmerino@energias-renovables.com

**REDACTOR JEFE**

**Antonio Barrero F.**  
abarrero@energias-renovables.com

**DISEÑO Y MAQUETACIÓN**

**Fernando de Miguel**  
trazas@telefonica.net

**COLABORADORES**

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

**CONSEJO ASESOR**

**Mar Asunción**  
*Responsable de Cambio Climático de WWF/España*

**Pablo Ayesa**  
*Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)*

**Jorge Barredo**  
*Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)*

**Luis Crespo**  
*Secretario General de Protermosolar y presidente de Estela*

**Javier Díaz**  
*Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)*

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

**Juan Fernández**  
*Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)*

**Javier García Brea**  
*Experto en Políticas Energéticas y presidente de N2E*

**José Luis García Ortega**  
*Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España*

**Antoni Martínez**  
*Senior Advisor de InnoEnergy*

**Miguel Ángel Martínez-Aroca**  
*Presidente de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpier)*

**Carlos Martínez Camarero**  
*Departamento Medio Ambiente CCOO (Comisiones Obreras)*

**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*

**Enrique Soria**  
*Director de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)*

**José Miguel Villarín**  
*Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)*

**REDACCIÓN**

Paseo de Rías Altas, 30-1<sup>ª</sup> Dcha. 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)  
Tel: +34 91 663 76 04 y +34 91 857 27 62

**SUSCRIPCIONES**

suscripciones@energias-renovables.com

**PUBLICIDAD**

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.

# Imposible sin las mujeres

**E**scribo estas líneas desde Bilbao, donde se celebra del 2 al 4 de febrero el Primer Encuentro de Mujeres sobre Género y Energía. El grupo impulsor del encuentro lo ha organizado a raíz de la decisión de gobierno, oposición y sindicatos (CCOO y UGT) de no incluir a ninguna mujer entre los 14 expertos que están diseñando el informe en el que se basará el Ejecutivo para elaborar la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Un ninguero más al colectivo femenino. Solo hombres para escribir un texto que debería ser clave para establecer las directrices que deben encauzar a España en la senda correcta de la descarbonización.

Las mujeres del sector energético renovable, las que trabajan por la transición energética, las que luchan contra la pobreza energética y contra los impactos de grandes proyectos energéticos, las que están logrando incorporar, con múltiples esfuerzos, avances en la lucha contra el cambio climático... Ninguna de ellas parece acumular méritos suficientes para formar parte del selecto equipo de elegidos. Una prueba más de que, tan urgente como cambiar la forma en que generamos, transportamos y consumimos la energía, es cambiar los injustos y aún machistas espacios de poder del sector energético.

La realidad es que ni siquiera en el terreno de las energías limpias abundan las mujeres en los puestos más altos de las empresas. No las hay tampoco en las asociaciones del sector: ni en APPA Renovables, ni en las fotovoltaicas UNEF o Anpier, ni en Protermosolar... La única excepción la encontramos en la Asociación Empresarial Eólica, con Rocío Sicre como presidenta de la junta directiva. Y esto tiene consecuencias. Una de las más evidentes es que las decisiones que se toman son más susceptibles de tener un sesgo y un enfoque masculino, que pueden interferir no solo en aspectos como la organización y los horarios de trabajo, sino en la visión de la mujer a la hora de promocionarla. Una encuesta realizada entre gerentes y directivos hace algún tiempo puso en evidencia que más de tres cuartos de los encuestados pensaban que los mejores y más efectivos trabajadores son "aquellos sin muchos compromisos personales". Si esto no es una visión masculina del trabajo...

Pero también hay estudios que muestran lo equivocado de esta visión. Uno de ellos, citado por IRENA (la Agencia Internacional de Energías Renovables) concluyó que el aumento de mujeres en las juntas directivas de las empresas conducía a más inversión en energía renovable y a una mayor consideración de los riesgos ambientales en la toma de decisiones financieras. Sheryl Sandberg, directora de Operaciones de Facebook y una de las caras visibles en la lucha por la equidad de género, va más lejos y dice que "un mundo realmente equitativo sería aquel en que la mitad de nuestras empresas y nuestros países estuvieran dirigidos por mujeres y la mitad de nuestros hogares por hombres".

En el próximo número de Energías Renovables daremos cuenta del desarrollo del encuentro de Bilbao; y también del celebrado unos días antes en Madrid, este convocado por las cooperativas de energía verde con el mismo objetivo de que el nuevo modelo energético tenga más en cuenta a las mujeres y menos los estereotipos. En cuanto a este número, tenemos un "invitado especial": José Blanco, ponente del Parlamento Europeo de la Directiva de Energías Renovables, quien asegura que "los efectos devastadores del cambio climático nos interpellan, cada vez con mayor frecuencia, para tomar medidas ambiciosas para poner freno al calentamiento global". A ver si toman buena nota de ello Mariano Rajoy y Álvaro Nadal, quien sigue empeñado en su discurso pro carbón, en almacenar gas bajo Doñana o en castigar a los consumidores dificultando el autoconsumo.

Con el objetivo de desmitificar ideas preconcebidas en torno al autoconsumo y lograr que este se desarrolle correctamente en España acaba de nacer, precisamente, una nueva asociación: APPA Autoconsumo. Desde aquí le damos la bienvenida.

Hasta el mes que viene

  
Pepa Mosquera



## ■ Esto es lo que invirtió cada país en renovables el año pasado

Un extraordinario auge de las instalaciones fotovoltaicas hizo de 2017 un año récord para la inversión de energías limpias en China. Lo que eclipsó avances en la inversión en Australia y México, y también caídas, como las sufridas en Japón, Reino Unido y Alemania. Son todos datos de Bloomberg New Energy Finance (BNEF), basados en su base de datos de proyectos.

Según Jon Moore, director ejecutivo de BNEF, “el total de 2017 es aún más notable si se considera que los costes de capital de la tecnología líder, la solar, continúan disminuyendo drásticamente. Los sistemas fotovoltaicos de gran escala fueron aproximadamente un 25% más baratos por megavatio el año pasado que hace dos años”. El dato es para repetir: en un solo año el descenso de costes de la fotovoltaica alcanzó el 25%. No es fácil encontrar nada comparable.

La inversión solar a nivel mundial ascendió a 160.800 millones de dólares en 2017, un 18% más que el año anterior a pesar de esas reducciones de costes. Poco más de la mitad de ese total mundial, 86.500 millones, se gastó en China, que invirtió un 58% más que en 2016, con un estimado de 53 GW de nueva capacidad fotovoltaica instalada en 2017 (30 GW en 2016). Justin Wu, jefe de Asia-Pacífico para BNEF, explica que “China instaló aproximadamente 20 GW más de capacidad solar en 2017 de lo que pronosticamos.

Esto sucedió por dos razones principales. En primer lugar, a pesar de la creciente carga de subsidios y el empeoramiento del vertido de energía, los reguladores de China, bajo presión de la industria, no fueron capaces de frenar la construcción de proyectos de gran escala fuera de las cuotas gubernamentales asignadas. Los desarrolladores de estos proyectos asumen que se les asignará un subsidio en los próximos años”.

“Y en segundo lugar, el coste de energía solar continúa cayendo en China, y crece el número de proyectos que se están implementando en azoteas, parques industriales o en otras instalaciones locales. Estos sistemas no están limitados por la cuota gubernamental. Grandes consumidores de energía en China están ahora instalando paneles solares para satisfacer su propia demanda, con un subsidio premium mínimo”.

### INVERSIÓN POR PAÍS

En síntesis, las inversiones chinas en todas las tecnologías limpias fueron de 132.600 millones de dólares, un 24% más, alcanzando un nuevo récord. El siguiente país con mayores inversiones fue Estados Unidos, con 56.900 millones, un 1% más que en 2016 a pesar de que la administración Trump ha adoptado un tono menos amistoso hacia las renovables. Los grandes proyectos eólicos y solares llevaron a Australia a un incremento de 150%, llegando a un récord de 9.000 millones, y en el caso de

México a un incremento de 516% con 6.200 de millones. Por otro lado, Japón experimentó una caída del 16%, con 23.400 millones, mientras que Alemania bajó un 26%, hasta los 14.600 millones y el Reino Unido un 56%, con 10.300 millones ante los cambios en el apoyo a las políticas de renovables. Europa, en su conjunto, invirtió 57.400 millones, un 26% menos comparando con el año anterior.

**China: 132.600 millones, un 24% más en comparación con 2016**

**Estados Unidos: 56.900 millones, un 1% más**

**Japón: 23.400 millones, un 16% menos**

**Alemania: 14.600 millones, 26% menos**

**India: 11.000 millones, 20% menos**

**Reino Unido: 10.300 millones, 56% menos**

**Australia: 9.000 millones, 150% más**

**México: 6.200 millones, 516% más**

**Brasil: 6.200 millones, 10% más**

**Francia: 5.000 millones, 15% más**

**Suecia: 4.000 millones, 109% más**

**Países Bajos: 3.500 millones, 30% más**

**Canadá: 3.300 millones, 45% más**

**Corea del Sur: 2.900 millones, 14% más**

**Egipto: 2.600 millones, 495% más**

**Italia: 2.500 millones, 15% más**

**Turquía: 2.300 millones, 8% menos**

**Emiratos Árabes Unidos: 2.200 millones, 23 veces más**

**Noruega: 2.000 millones, 12% menos**

**Argentina: 1.800 millones, 777% más**

**Suiza: 1.700 millones, 10% menos**

**Chile: 1.500 millones, 55% más**

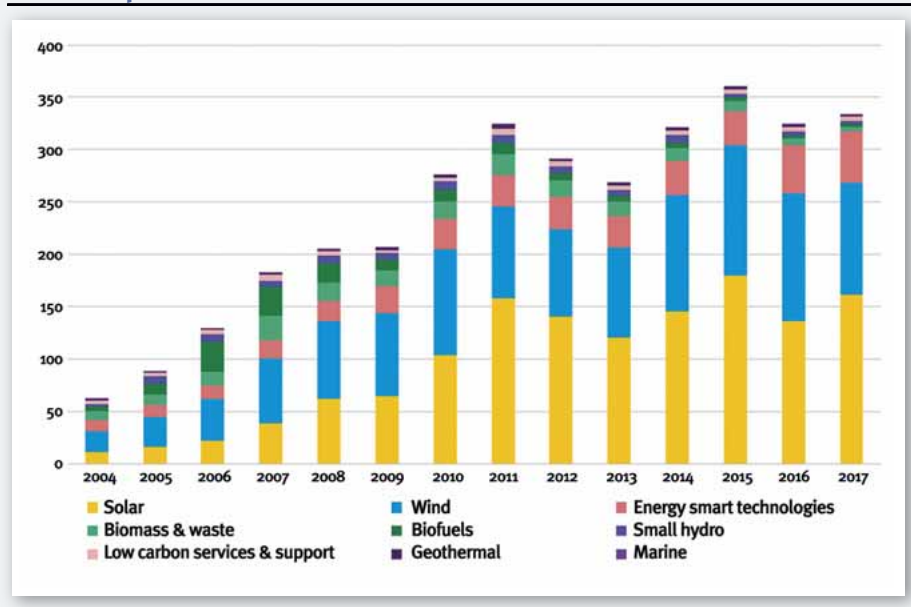
**Austria: 1.200 millones, 4% más**

**España: 1.100 millones, 36% más**

**Taiwán: 1.000 millones, 6% menos**

**Indonesia: 1.000 millones, 71% más**

### Inversión por sectores



### INVERSIÓN POR SECTORES

La energía solar lidera el camino. Atrajo 160.800 millones, equivalente al 48% de la inversión total global en energías limpias. Los dos mayores proyectos solares que obtuvieron el visto bueno el año pasado son de los Emiratos Árabes Unidos: la planta de 1,2 GW de Marubeni Jinko Solar y Adwea Sweihan, con 899 millones; y la instalación de 800 MW Sheikh Mohammed Bin Rashid Al Maktoum III, con una inversión estimada de 968 millones.

La eólica fue el segundo sector con mayores inversiones, con un valor de 107.200 millones. Esto representa una reducción de 12% frente a los niveles de 2016, pero hubo proyectos récord financiados tanto nacional como internacionalmente. A nivel nacio-

nal, American Electric Power dijo que respaldaría el proyecto 2 GW Oklahoma Wind Catcher en Estados Unidos (2,900 millones, excluyendo transmisión). Ørsted financió el proyecto Hornsea 2 de 1,4 GW en el Mar del Norte, con un valor estimado de 4.800 millones. También se registraron 13 proyectos eólicos offshore financiados el año pasado en China, con una capacidad total de 3,7 GW y una inversión estimada de 10.800 millones.

El tercer sector más grande fue el de las tecnologías de energía inteligente, donde la financiación de activos de contadores inteligentes y almacenamiento de batería, junto con la recaudación de capital por empresas especializadas en redes inteligentes, eficiencia, almacenamiento y vehículos eléctricos, alcanzó 48.800 millones en 2017, un incremento de 7% sobre el año anterior y el más alto de todos los tiempos.

Los sectores restantes quedaron muy atrás, con biomasa y conversión de residuos en energía con una caída de 36%, con 4.700 millones; biocombustibles con una reducción de 3% con 2.000 millones; minihidráulica, con un 14% menos, con 3.400 millones; servicios bajos en carbono, 4% menos con 4.800 millones; energía geotérmica, que cayó un 34% hasta los 1.600 millones; y energía marina, que disminuyó un 14%, quedando con 156 millones. El total de inversión en energía limpia excluye proyectos hidroeléctricos de más de 50 MW. Sin embargo, para comparar, las decisiones de inversión final en grandes hidroeléctricas probablemente hayan supuesto entre 40 y 50.000 millones en 2017.

Las estimaciones preliminares de BNEF son que en 2017 empezaron a operar 160 GW de capacidad de generación con energía limpia (excluyendo grandes centrales hidroeléctricas): 98 GW con energía solar; 56 GW con eólica; la biomasa y los residuos aportaron 3 GW; la minihidráulica 2,7 GW; la geotérmica, 700 MW; y las energías marinas, menos de 10 MW.

#### INVERSIÓN POR CATEGORÍA

Al dividir el total de inversiones por tipo de acuerdos, la categoría dominante, como siempre, fue la financiación de activos de proyectos de gran escala, más de 1 MW. Fueron más de 216.100 millones. Los proyectos a pequeña escala de menos de 1 MW atrajeron 49.400 millones, un aumento de 15%, gracias en gran parte al aumento de la instalación en China. El aumento de capital por parte de compañías especializadas de energía limpia en los mercados públicos ascendió a 8.700 millones, un 26% menos que el año previo. Las transacciones más grandes en esta categoría fueron una emi-



sión de acciones convertibles de 978 millones por parte del fabricante de automóviles eléctricos Tesla, y una venta de acciones de 545 millones por Guodian Nanjing Automation, un proveedor de tecnología china para plantas de generación y transmisión.

Inversiones de Venture Capital y Private Equity en energía limpia ascendieron a 4.100 millones en 2017, un 38% menor que el año anterior y la cifra más baja desde 2005. Los mayores acuerdos fueron una ronda de 400 millones de Serie A para Microvast Power System, un fabricante chino de tecnología para vehículos eléctricos, y una ronda de capital de expansión de 155 millones para Greenko Energy Holdings, un desarrollador de proyectos eólicos de la India.

El financiamiento de activos de tecnologías inteligentes para el mercado de energía fue de 21.600 millones de dólares, un aumento de 36% gracias a la mayor instalación de medidores inteligentes y baterías de iones de litio para el almacenamiento de energía. La investigación corporativa y el desarrollo en energía limpia aumentaron 11% hasta 22.100 millones, y la I+D del gobierno estuvo casi nivelada en 14.500 millones de dólares.

#### INVERSIONES POR AÑOS

Las cifras anuales de BNEF para los últimos años, revisadas en esta ronda, son:

61.700 millones en 2004  
 88.000 en 2005  
 129.800 en 2006  
 182.200 en 2007  
 205.200 en 2008  
 206.800 en 2009  
 276.100 en 2010  
 324.000 en 2011  
 290.700 en 2012  
 268.600 en 2013  
 321.300 en 2014  
 360.300 en 2015  
 324.600 en 2016  
 333.500 millones en 2017

La inversión global en 2017 alcanzó los 333.500 millones de dólares, lo que supone un incremento del 3% respecto a 2016, y la segunda cifra más alta de la historia. Desde 2010 el mundo lleva invertidos en renovables la friolera de 2,5 billones de dólares

Las cifras de 2016 reflejan una revisión significativa, debido a la llegada de nuevos datos sobre energía solar y eólica de China y sobre I+D corporativa global.

#### GASTOS POR ADQUISICIONES

Las cifras que se muestran anteriormente están relacionadas con nuevas inversiones captadas por el sector de las energías limpias. BNEF también mide el flujo de efectivo, de acuerdo a la forma en que las organizaciones compran y venden proyectos de renovables y compañías, además del refinanciamiento de deuda de proyectos existentes.

Esta actividad de adquisición ascendió a 127.900 millones en 2017, un 4% más que el año anterior y la más alta hasta la fecha. Las adquisiciones y el refinanciamiento de proyectos de renovables aumentaron un 14% hasta una cifra récord de 87.200 millones, mientras que las fusiones y adquisiciones corporativas de empresas especializadas en energía limpia cayeron un 51%, hasta los 17.500 millones de dólares. Las salidas de los inversores del mercado público llegaron a 7.400 millones, un 8% menos, y las compras de capital privado alcanzaron un máximo histórico de 15.800 millones, seis veces más que el año anterior. La transacción de adquisición más grande del año fue la compra de una participación del 51% en Terraco Energy, de Estados Unidos, por parte de Brookfield Asset Management por 4.700 millones.

Abraham Louw, analista de economía de energía limpia en BNEF, explica que “es notable que la actividad de adquisición en energías limpias ha sido superior a 100.000 millones en cada uno de los últimos tres años. El hecho de que la generación de activos en particular, se encuentre en una demanda creciente por parte de los compradores, es un signo de un sector que está madurando”.

#### ■ Más información:

→ <https://about.bnef.com/>



Javier **García Breva**  
Asesor en políticas  
energéticas y Presidente  
de N2E  
→jgarcia breva@imediap.r.es

## Contra ministros ciegos ciudadanos activos

Cuando la incertidumbre se cierne sobre la nueva coalición de gobierno en Alemania, 2017 ha dejado en evidencia las contradicciones de las instituciones europeas. Mientras la Comisión y el Parlamento han adoptado las posiciones más europeístas, el Consejo Europeo, a través de los 28 jefes de gobierno y sus ministros, se encargan de imponer sus políticas nacionalistas más conservadoras.

Lo que fue una clara rebeldía de los países del este contra los compromisos sobre refugiados, se confirmó con la oposición de los países del norte a la propuesta de un Sistema Monetario Europeo y el pasado mes de diciembre los ministros de energía se

encargaron de reducir a la nada las nuevas directivas para cumplir los objetivos de energía y clima en 2030.

El Consejo Europeo de Ministros de Energía rebajó las propuestas de la Comisión y el Parlamento adoptando acuerdos como: aceptar “el impuesto al sol”, incluyendo a las cooperativas de consumidores; vincular el objetivo de renovables al de interconexiones, considerándolas como contribución a los objetivos climáticos; rebajar el objetivo de renovables al 27%, reduciendo un 50% el esfuerzo realizado durante la década anterior; mantener pagos por capacidad al gas y al carbón, sin límites de emisiones; permitir a las eléctricas desarrollar libremente las instalaciones de almacenamiento.

Una semana antes se había celebrado la “One Planet Summit”. La cumbre, convocada por el presidente francés, E. Macrón, movilizó al mundo financiero, políticos, empresas y ciudades de todo el mundo para frenar el cambio climático, dos años después del Acuerdo de París, enviando claras señales contra los combustibles fósiles: el Banco Mundial dejará de financiar proyectos de petróleo, gas y carbón; una red de bancos centrales, como los de Francia, Méjico, China, Inglaterra y Alemania, tendrán en cuenta la amenaza del clima; una coalición de fondos soberanos, liderados por Francia y Noruega, dirigirán sus inversiones para combatir el cambio climático.

El Parlamento Europeo, un mes después, ha dejado en ridículo a los ministros de energía. La lucha contra el cambio climático exige mayores objetivos de renovables y eficiencia energética a través de generación distribuida y autoconsumo. Los ministros tienen suerte de que no los elija nadie; pero si sus propuestas contra la sostenibilidad ambiental han sido rechazadas por el Parlamento, han perdido toda autoridad para mantenerlas.

M. Rajoy, A. Nadal y el PP, instalados en la indolencia climática, han liderado la oposición al Paquete de Invierno. El Ministerio de Energía confirmó que el objetivo de eficiencia para 2020 se cumplió en 2015 y el de renovables se alcanzará con las subastas de 8.000 MW a gran escala. La ministra Tejerina afirmó que España está un 10% por delante de sus obligaciones climáticas y Rajoy ha reiterado el compromiso con el Acuerdo de París, pero sin explicar cómo.

La realidad es que España no ha desconectado el CO<sub>2</sub> del PIB y terminó 2017 con récord de emisiones energéticas, de importaciones de combustibles fósiles y los precios más altos de Europa; pero con los mayores dividendos eléctricos y con menor consumo de renovables. La carbonización de España ha empobrecido al país. Entre 2008 y 2017, mientras los ingresos de los hogares bajaron un 1,2%, la luz subió un 46,6%, el gas un 31,2% y la gasolina un 39,5%. La causa de que la política energética no contribuya al interés general hay que buscarla en los monopolios y la falta de competencia.

Los ministros europeos de energía forman parte de las élites ciegas que provocan crisis porque solo se ocupan de sus intereses de hoy para mañana. 2018 será un año decisivo para resolver la contradicción climática de Europa. Los jefes de gobierno deberán aprobar las nuevas directivas del Paquete de Invierno y frente a los ministros ciegos harán falta ciudadanos activos, como acaba de demostrar el Parlamento Europeo.

La causa de que la política energética no contribuya al interés general hay que buscarla en los monopolios y la falta de competencia

## Francia presenta un plan para doblar su capacidad eólica en cinco años

El gobierno francés ha dado a conocer un plan de diez puntos que simplificará los procedimientos administrativos y acelerará el desarrollo de proyectos de energía eólica, con el fin de duplicar su capacidad de generación con esta tecnología para 2023. El objetivo es contar con hasta 26.000 MW eólicos para esa fecha. A día de hoy hay 13.700 MW.

Uno de los aspectos perseguidos por el gobierno francés con estas reformas, elaboradas por un grupo de trabajo creado en octubre pasado, es que sirvan para reducir a la mitad el tiempo promedio necesario para que los proyectos eólicos se completen y se conecten a la red eléctrica. Actualmente, los trámites se demoran entre siete y nueve años, cuando en Alemania el promedio es de tres o cuatro años. Este aspecto es, además, determinante para contrarrestar la prolongada oposición de determinados colectivos al desarrollo de la energía eólica en el país (uno de los más importantes es la *Fédération Environnement Durable*), que se oponen a esta fuente de energía motivados por aspectos como el impacto paisajístico, el ruido o la contaminación lumínica que, en su opinión, generan las turbinas.

Según informa la prensa francesa, dichos colectivos vienen presentando sistemáticamente apelaciones contra los proyectos eólicos en los tribunales, y éstos tardan años en ver los casos, lo que retrasa la realización de los proyectos. Por esta razón, una de las medidas propuestas es “bajar de escalón” los recursos, de manera que puedan ser resueltos directamente por los tribunales administrativos de apelación.

Entre las diez propuestas también figura modificar la distribución de los beneficios fiscales, aumentando la parte atribuible a los municipios que albergan turbinas eólicas. Otras medidas planteadas son bonificar los proyectos que recurren a la financiación colectiva (*crowdfunding*) y equipar los aerogeneradores con iluminación fija y no parpadeante. Algo considerado muy molesto por personas que viven cerca de las instalaciones eólicas.

Francia cuenta actualmente con algo más de 13.700 MW eólicos, 1.600 de ellos añadidos en 2017, que fue un año récord para la energía del viento en este país, según los datos que acaba de dar a conocer la Asociación francesa de Energía Eólica.



NUEVA SOLARWATT  
MYRESERVE  
**MATRIX**

PRESENTAMOS  
LA MEJOR  
BATERÍA  
FOTOVOLTAICA  
DEL MERCADO

La mejor opción en términos  
de relación calidad-precio  
*Disponible desde el 1 de Marzo*

# RE- EVOLUCIÓN

Con su diseño modular, Matrix se adapta aún mejor a las necesidades de cada usuario.

- Más potencia de carga-descarga (desde 800 hasta 4.000 Watios)
- Mayor capacidad (desde 2,4 hasta 24 kWh)
- Mayor tensión (hasta 900 Voltios)
- Más corriente (hasta 20 Amperios)
- Más control gracias al monitor PDG

Y además sigue conservando todas las virtudes de la anterior MyReserve. Capacidad útil del **100%** de su valor nominal (desde 2.4 hasta 24kWh). Es la batería más eficiente del mercado al cargarse directamente de los paneles fotovoltaicos. Tiene la **más rápida respuesta** y es la más segura. Con una garantía de más del **80%** de la carga a los **10 años**. Sin límite de ciclos.

Solarwatt Energy Solutions Spain

c/ Real, 12-B. Villanueva de la Cañada, 28691 Madrid

Tf.: 917 236 854 | [www.solarwatt.es](http://www.solarwatt.es)

 **SOLARWATT**<sup>®</sup>  
power to the people

## ■ La generación eléctrica con renovables casi se duplicará en cuatro años

La capacidad de electricidad renovable alcanzará al menos los 920 GW en el mundo en cuatro años, suficiente para cubrir el consumo total equivalente de electricidad en China, India y Alemania unidas, países que suman actualmente el 46% de la población mundial. Este fuerte aumento está siendo impulsado por la eólica y la solar fotovoltaica –sobre todo por esta última–, según destacó el analista de la Agencia Internacional de la Energía Heymi Bahar en la presentación en Madrid a finales de enero, en Enerclub, del estudio *Market Report Renewable Energy 2017*.

El *Market Report Renewable Energy 2017* de la AIE destaca que la solar fotovoltaica creció más rápido que cualquier otra energía en 2016, impulsando una nueva era para las energías limpias. En todo el mundo se instalaron más de 74 GW de solar fotovoltaica, lo que supone un crecimiento de un 50%. China acapara casi la mitad de la expansión mundial de esta tecnología, que por primera vez aumentó más rápido que cualquier otra fuente.

En conjunto, las renovables representaron casi dos tercios de la nueva capacidad de generación eléctrica neta en todo el mundo en 2016, con casi 165 gigavatios (GW) incorporados, según los datos recogidos en el informe de la AIE. Para 2022, la Agencia pronostica que la capacidad instalada en renovables eléctricas será de al menos 920 GW y podría superar los 1.000 GW si el tirón chino se mantiene. Esta cifra representa un incremento del 43% y es un 12% mayor que el estimado en la edición del año pasado.

Según expuso Heymi Bahar, la producción eléctrica renovable sobrepasará los 8.000 teravatios/hora, equivalente al consumo total de electricidad de China, India y Alemania unidas. Las energías renovables representarán en 2022 el 30% de la generación eléctrica, frente al 24% de 2016, lo que supone que crecerán dos veces más que el del gas y el carbón juntos. La explicación se encuentra, de acuerdo

con el analista de la AIE, en la continua reducción del coste de estas tecnologías y a los cambios en las políticas de China. De hecho, la bajada de los precios de la eólica y la solar es de récord, según la calificó Bahar. Los precios cayeron hasta tres centavos de dólar el kilovatio/hora en países como India, Emiratos Árabes Unidos, México y Chile y son cada vez equiparables, e incluso inferiores, al coste de generación en plantas de carbón y gas construidas más recientemente.

### CHINA, LÍDER INDISCUTIBLE

El *Market Report Renewable Energy 2017* evidencia que China continúa siendo líder en la expansión de la capacidad de electricidad renovable durante el periodo analizado, representando el 42% del total mundial. Este crecimiento está en gran medida ligado a las políticas aplicadas en el país sobre la contaminación del aire y los objetivos de capacidad instalada que persigue para 2020. Hace tres años ya superó el objetivo que tenía establecido en solar fotovoltaica, y se espera que alcance su objetivo eólico onshore en 2019. Todo ello no significa que el gigante asiático no tenga retos a superar. Los principales, el creciente coste de los incentivos renovables y los problemas de integración de la red, de acuerdo con el informe de la AIE.

En el caso de India, que ya está haciendo frente a los problemas de integración en la red y favoreciendo la inversión financiera de sus empresas, el pronóstico es también optimista. Para 2022, la Agencia considera que la capacidad re-

energía solar fotovoltaica distribuida. Sin embargo, la incertidumbre actual sobre posibles cambios en las reformas fiscales federales, el comercio internacional y las políticas energéticas, podrían alterar el atractivo económico de estas fuentes y obstaculizar su crecimiento durante los próximos cinco años.

### EL PODER DE LO PEQUEÑO

El informe de la AIE ofrece también un análisis detallado sobre el desarrollo de la energía solar no conectada a la red en regiones como África y Asia, que podría multiplicarse por tres en 2022, impulsado por aplicaciones industriales, sistemas solares domésticos y mini redes desarrolladas por programas gubernamentales de electrificación e iniciativas del sector privado.

Aunque estos datos representan menos del 5% de la capacidad fotovoltaica total instalada en ambas regiones del mundo, el impacto económico es significativo y proporcionará servicios básicos de electricidad a casi 70 millones de personas más en Asia y África subsahariana en los próximos cinco años, según subrayó Bahar.

### EL VEHÍCULO ELÉCTRICO SE HACE NOTAR

El experto de la Agencia también se refirió a la cada vez mayor presencia de vehículos eléctricos en el mundo, y dijo que globalmente se espera que la electricidad consumida por los VE (coches, motos y autobuses) se duplique en 2022, “pero aún así, supondrá menos del 1% de la generación total de electricidad”. A pesar de las fuertes ventas, la proporción de vehículos eléctricos es todavía baja, y se espera que los biocombustibles sigan siendo la principal fuente renovable para el transporte.

“La participación de las energías renovables en el consumo total de energía del transporte por carretera sigue siendo limitada, con una evolución del 4% en 2016 al 5% en 2022”, dijo Bahar. China aparece también como el mayor consumidor de electricidad renovable en vehículos eléctricos actualmente, gracias a la expansión de vehículos de dos y tres ruedas en el país y al aumento de la presencia de las energías renovables.

El segundo mayor consumidor es Europa, con gran presencia de VE en mercados con altas participaciones en energías renovables como Noruega y Alemania. El tercero es Estados Unidos, aunque allí el consumo de energía renovable para alimentar estos vehículos es relativamente más bajo que en China y Europa, debido a la menor participación de las renovables en su electricidad de suministro.

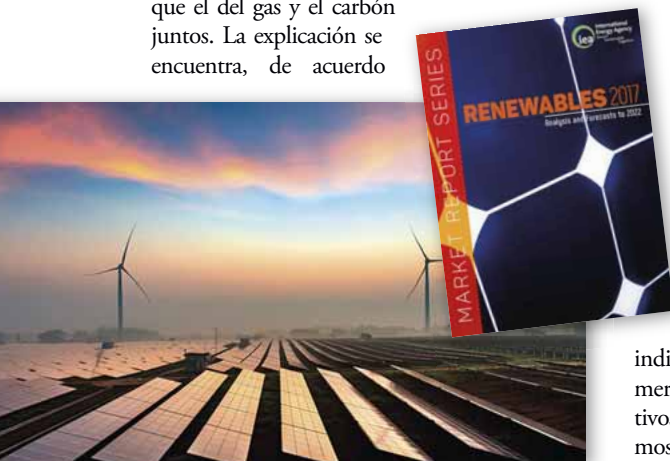
### ■ Más información:

→ [www.iea.org/publications/renewables2017](http://www.iea.org/publications/renewables2017)

En conjunto, las renovables representaron casi dos tercios de la nueva capacidad de generación eléctrica neta en todo el mundo en 2016

novable de esta región se habrá más que duplicado, lo que supondría superar, por primera vez, la expansión de las renovables en la Unión Europea. La fotovoltaica y eólica representan el 90% del crecimiento de la capacidad renovable instalada en este país, motivado en gran medida, por contar con los precios más bajos a nivel global para ambas tecnologías.

Respecto a Estados Unidos, Bahar indicó que mantiene su puesto como segundo mercado, gracias, sobre todo, a los fuertes incentivos fiscales federales aplicados durante los últimos años y las políticas a nivel estatal para la



## ■ La sequía diezma la producción minihidráulica

La grave sequía que ha afectado a España durante 2017 ha tenido unos graves efectos para la generación hidráulica, que ha pasado de aportar desde el 14,6% de la electricidad en 2016 al 7,3% en 2017. Especialmente grave es la situación de las centrales minihidráulicas, en general pequeñas empresas que no disponen de otros ingresos para compensar las pérdidas y que ahora, al no alcanzar la producción mínima, pierden un 25% de los ingresos regulados. La reforma eléctrica de 2013 ya les hizo perder el 67% de dicha retribución.

Según los datos recopilados por APPA Hidráulica, que representa desde hace más de 30 años los intereses de esta tecnología, las centrales minihidráulicas han funcionado en 2017 una media de 1.400 horas, cifra muy alejada del modelo de retribución oficial (2.750 horas), “modelo no diseñado para esta tecnología.”, indican desde la asociación.

A la pérdida de ingresos por la menor venta de energía al mercado, hay que añadir, además, que algunas centrales no alcanzarán el umbral mínimo de funcionamiento. Esto hará que se pierda alrededor del 25% de la re-

tribución (Ri) sin que los productores puedan hacer nada para remediarlo. Con la reforma eléctrica de 2013, el sector ya tuvo que asumir una pérdida del 67% de la retribución regulada.

### AÑO NEFASTO

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la NASA han confirmado que 2017 ha sido uno de los tres años más calurosos desde 1880, completando esta triada los años 2015 y 2016. Adicionalmente, España ha sufrido en 2017 una importante sequía y las centrales hidráulicas sufrieron sus efectos de forma severa. Con los datos en la mano, la actual sequía ha provocado la mayor disminución de la generación hidráulica desde que se produjo la moratoria renovable y se modificó el esquema retributivo. Tendríamos que remontarnos a 2012, cuando la hidráulica aportó el 7,7% de la generación eléctrica, para ver cifras similares.

La sequía ha afectado a la generación de todo tipo de centrales hidráulicas, grandes y pequeñas, dado que la aportación total se redujo un 47,5% en el cómputo global respec-

La sequía ha afectado a la generación de todo tipo de centrales hidráulicas, dado que la aportación total se redujo un 47,5% en el cómputo global respecto a 2016

to al año 2016. La diferencia está en que las centrales minihidráulicas, la forma de generación eléctrica más respetuosa con el medio ambiente, suele estar en manos de pequeñas y medianas empresas que tienen más dificultad para asimilar esta disminución en los ingresos que los adjudicatarios de grandes centrales. Aunque en promedio la pérdida prevista es del 25%, en algunos casos las pérdidas de ingresos son prácticamente del 100%, de acuerdo con APPA.

### ■ Más información:

→ [www.appa.es](http://www.appa.es)

Somos lo que hacemos cada día.



### Contacto:

[www.holtropblog.com](http://www.holtropblog.com) / T. 93 519 33 93  
[info@holtropslp.com](mailto:info@holtropslp.com)

**HOLTROP**  
TRANSACTION & BUSINESS LAW



**Ernesto Macías**  
Presidente de la Alliance for Rural Electrification y miembro del Comité Directivo de REN 21  
→ ernesto.macias@sfcbp.com

## Emisiones y sinrazones

**R**econozco que me obsesionan las emisiones de gases de efecto invernadero. Desde que tenía 17 años e iba en bici hasta la academia de inglés en un Madrid atufado por las emisiones de calderas de carbón y después, ya trabajando, porque al desplazarme en moto me hacían llegar a casa con la camisa negra y las fosas nasales más negras que el pozo del abuelo de Víctor Manuel.

Me han seguido obsesionando porque he ido comprobando, sin necesidad de muchos estudios ni mediciones, cómo ha ido cambiando el clima. Para mal. Para

muy mal, y este año se ve de forma muy patente en el mal estado histórico de los embalses. Y ojalá me equivoque, pero esto ya no tiene vuelta atrás.

Vale que este es un problema global, pero también lo es el de los residuos y en España reciclamos, con gran apoyo institucional. Por algo será. Y ahí queda: toda contribución ayuda.

Y vale que el sector de la electricidad no es el único que debe rebajar dramáticamente las emisiones, pero lo que es inaceptable es que el Gobierno actual siga promoviendo este auténtico atentado al bienestar de los ciudadanos, y sobre todo de los futuros ciudadanos.

El sistema eléctrico español ha incrementado las emisiones en 2017 un 18%. Pero lo más grave es que este aumento era y es, perfectamente evitable. Pero está claro que los intereses de unos pocos prevalecen sobre el interés común. Los 10.000 MWp de las muy sucias plantas de carbón han generado 45.199 GWh, mientras que los 26.670 MWp de las plantas de ciclo combinado han contribuido con unos míseros 37.353 GWh., cobrando por su “disponibilidad” (es decir, por no producir) 345 millones de euros en los dos últimos años.

Lo más doloroso es que cada GWh de carbón genera unas emisiones de 950 Tm de CO<sub>2</sub>, mientras que las de gas se quedan en 403,15 Tm. ¡Menos de la mitad! Además, las plantas de gas son mucho más eficientes que las de carbón.

La producción con carbón equivaldría a un uso continuado de 188 días, mientras que las de gas se quedan en tan sólo 58 días. Vergonzoso.

Es decir, podríamos perfectamente cerrar todas las plantas de carbón y producir esa electricidad con gas. De haberlo hecho el año pasado, habríamos evitado 24.712.000 Tm de CO<sub>2</sub>, es decir que en lugar de 74.917.492 toneladas, nos habríamos quedado en 50.205.000 Tm, muy por debajo de 63.577.000 Tm del año 2016!

Mientras el señor Nadal sigue con el cuento de la subida de la luz por culpa de la situación de los embalses sin darse cuenta de que lo de los embalses es por culpa de la política del gobierno español. Y de muchos otros, no hay duda. ¿Pero eso justifica que no actuemos? ¿Ha sido fácil para las nucleares en Japón? Que yo sepa ese país no se ha hundido. Y en España hemos soportado cosas peores: la reconversión naval, el rescate de los bancos y banqueros corruptos y el latrocinio al que han estado sometiendo a este país de forma sistemática.

Podemos y debemos cerrar ya las plantas de carbón. La minería lo tendrá que aceptar como lo han tenido que aceptar otros sectores que no han sabido o no han podido adaptarse al cambio. Hay demasiados ejemplos.

Las voces que claman por la urgencia del cambio de modelo energético ante la evidencia del desastre del clima son cada vez más y más insistentes, pero no hay reacciones serias. ¿Qué les va usted a contar a sus nietos, señor Nadal? ¿Qué pensaba como Trump?

**El sistema eléctrico español ha incrementado las emisiones en 2017 un 18%! Pero lo más grave es que este aumento era y es, perfectamente evitable**

## ¿Quieres conocer la mejor forma de financiar la rehabilitación de tu edificio?

**E**n el marco del proyecto europeo Finerpol, ha sido desarrollada una nueva herramienta online que permite localizar de forma rápida e intuitiva la mejor forma de financiación para la renovación energética de edificios utilizando instrumentos financieros: préstamos, garantías, capital, etc. La herramienta consiste en un mapa georreferenciado que muestra una selección de instrumentos financieros para la eficiencia energética y la energía renovable en todo el mundo.

Para desarrollarlo, los socios de este proyecto, que está coordinado por la Agencia Extremeña de la Energía (Agenex), se han encargado de identificar las buenas prácticas más adecuadas según las circunstancias locales y regionales, donde el desempeño financiero y el impacto en la reducción de emisiones de carbono han sido claves para su selección. Actualmente, el mapa cuenta con un centenar de “mejores prácticas”, pero el objetivo es llegar a 150. Cada una viene acompañada de datos económicos detallados del instrumento financiero utilizado, que se pueden filtrar, enumerar, imprimir y descargar.

La herramienta Finermap ha sido desarrollada dentro del proyecto europeo Finerpol, cuyo objetivo principal es promover nuevas políticas, o mejorar las existentes, para crear instrumentos cuyo objetivo es la financiación de proyectos de eficiencia energética y de energías renovables en los edificios, y con ello reactivar el sector de la construcción, facilitando el crédito a los promotores de viviendas y a sus propietarios.

En el consorcio Finerpol participan nueve socios. Además de Agenex y la Junta de Extremadura, e Ayuntamiento de Plymouth, la Autoridad de gestión del programa operativo regional de Macedonia Occidental, la Ciudad de Praga, la Universidad Técnica de Praga, la Agencia de Energía para Protección del Cambio Climático de Baden Württemberg, INTELI y la Provincia Autónoma de Trento. El proyecto está cofinanciado por la Unión Europea, a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y cuenta con una dotación de más de 1 millón de Euros. Se inició en abril de 2016 y su duración será hasta 2020.

### Más información:

→ [www.interregeurope.eu/finerpol](http://www.interregeurope.eu/finerpol)



## ■ OCU: mejor pélet para Biomasa Forestal y mejor hueso de aceituna para Piropel

**E**n la antesala de los premios Oscar de cine, la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) ha otorgado los equivalentes a los biocombustibles sólidos para uso doméstico. En los análisis, todos positivos, de doce fabricantes de pélets de madera y de huesos de aceituna han obtenido la mayor puntuación, respectivamente, Biomasa Forestal y Piropel.

Tras el análisis llevado a cabo a doce fabricantes (siete de pélets y cinco de hueso de aceituna) todos pasan de forma positiva el control de calidad y se sitúan entre buena y media. Ninguno aparece como de mala calidad. Pero, ¿cómo detectar esa calidad? Sugieren como “buena opción escoger un pélet certificado”, ya que conlleva un “mayor control de calidad”.

**BIOMASA FORESTAL: 71 SOBRE 100; PIROPEL, DE PELÁEZ RENOVABLES: 72 SOBRE 100**

Son algunas de las pautas que siguieron en un análisis de sacos de quince kilos de doce fabricantes, que comenzó con la compra de sus

Los pélets han encontrado un hueso duro de roer, los de aceitunas, que ofrecen características como combustible casi igual de buenas por un precio algo inferior”

productos “de forma anónima, como un consumidor más, en los puntos de venta más comunes, principalmente grandes superficies de bricolaje”. Tras el análisis, las dos mejores marcas resultaron ser Biomasa Forestal (71 puntos sobre 100) entre los pélets y Piropel, de Peláez Renovables (72 puntos), entre los huesos de aceituna. Aunque “etiquetan” como “compras maestras” a Burpellet (67 puntos) y Arias Izquierdo (66).

Sobre el saco de quince kilos de Biomasa Forestal, señalan que es “el mejor pélet a un precio más que aceptable. De todos los analizados es el que menor cantidad de finos presenta y apenas contiene unidades sobredimensionadas, lo que garantiza una mayor uniformidad

de la carga de la estufa”. Sobre Piropel, también le señalan como “el mejor producto, con un contenido de cenizas al nivel del pélet ENplus A1. De todos los productos es el que mayor capacidad calorífica presenta, y de los que menos porcentaje de humedad tiene”.

Entre el resto, todos están por encima de los cincuenta puntos. Los otros seis fabricantes de pélets son, por orden de puntuación: Naturpellet (68), Pellet Asturias (68), Burpellet (67), Ribpellet (66), GreenPower (63) y Enerbio (58). Y entre los huesos de aceituna: Arias Izquierdo (66), Energía Sierra Segura (65), Ecoloma (62) y García Munté (60).

Todos los pélets analizados son ENplus clase A1, la de mayor calidad. Entre los huesos de aceituna hay dos certificados con Biomasad: Ecoloma y Energía Sierra Segura. Biomasad es el nombre de un proyecto financiado a través del Programa de Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste Europeo y ahora de Horizonte 2020, que entre otros objetivos desarrolla un sello para certificar la calidad de diferentes biomásas mediterráneas.

MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT

# REM



Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitatea

University of Strathclyde  
Glasgow

NTNU

CENTRALE NANTES

International Master 4 Universities + 30 Companies



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

2018 - 2020 Edition

**Apply Now**

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

Erasmus Mundus Master  
120 ECTS - On Site  
English lectured

Scholarships available  
International teaching staff  
In-company MSc Thesis

Get the best training in Renewable Energy



**Eduardo Collado**  
 Experto en energías renovables y profesor de universidad.  
 eduardo.collado@ya.com

## Dificultades y retos de las renovables para el 2018 en España

**H**emos iniciado el 2018 y las incógnitas sobre el sector de las renovables parecen inamovibles. Pero esto no es del todo cierto. Existen factores que indican que los cambios de futuro en el sector energético no solo son posibles, sino que amenazan con ser irreversibles. Por lo tanto, deberemos reflexionar sobre los principales temas que nos deben de llevar a ese futuro, más aquellos temas del pasado que pueden frenar el avance de las empresas productoras de energías renovables. Estamos hablando de temas como:

1. Desarrollos normativos de la UE y en España
2. Perspectivas empresariales con respecto a las renovables
3. Perspectivas de costes de las renovables
4. Litigios nacionales e internacionales de los productores de renovables en España
5. Retribución futura de las renovables en España
6. Evolución de las subastas y el autoconsumo
  1. A nivel europeo, 2017 ha estado marcado por las discusiones que se han llevado a cabo tanto en el Parlamento Europeo como en el Consejo sobre el denominado “Paquete de Invierno”, que determinará el marco normativo para el desarrollo de las energías renovables. A este respecto, será importante que en la Directiva de Renovables se consiga que el objetivo a 2030 pase del 27% a un 35%, para mostrar a la sociedad nuestro compromiso con lo firmado en el Acuerdo de París, así como la gran necesidad de que se incremente la seguridad jurídica en España y se eliminen las barreras al autoconsumo.
  2. Los bloques empresariales ya no son los de antes, los de la generación tradicional y sus empresas insignia por un lado, y los de las renovables (la eólica estaría en el primer bloque en su mayor parte) y su adscripción a otras empresas, de menor tamaño normalmente y con un convencimiento más profundo de lo que significa el cambio climático y cómo debe de ser la transición energética en España.
  3. Un tema que no cesa con el tiempo es el de la disminución de los costes de las energías renovables, ya que tal y como se ha publicado en el informe de la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA), la electricidad producida a partir de renovables pronto será más barata que la generación con combustibles fósiles. Y esto no ocurrirá solamente con las tecnologías eólica y fotovoltaica.
  4. Los productores extranjeros parecían tener las de ganar tras la victoria de Eiser en el CIADI, aunque con la indefinición de si se les podía obligar a devolver todas o parte de las ayudas cobradas, si la Comisión Europea consideraba que las primas eran incompatibles con la normativa europea de ayudas de Estado. Parece que para la CE el sistema retributivo español actual, con rentabilidades basadas en las Obligaciones del Estado a 10 años más un diferencial, es proporcional y compatible con la normativa de ayudas de Estado y, por lo tanto, no habrá que devolver nada.
  5. ¿Qué va a ocurrir con el sistema retributivo actual, con una rentabilidad basada en las Obligaciones del Estado a 10 años más un diferencial? Se modificará a finales del 2019, ya que para ese segundo periodo el gobierno ha anunciado que tiene intención de aplicar automáticamente la tasa con su fórmula actual, lo que supondría revisar a la baja la tasa de rentabilidad razonable para todos los proyectos renovables, dejando nuevamente en una situación crítica a empresas e inversores.
  6. Otro tema estrella a desarrollar en 2018 y 2019 son las instalaciones asignadas en las subastas celebradas en 2016 y 2017, ya que después de un parón tan importante desde el 2012, supone una gran concentración de proyectos en un corto espacio de tiempo. Más de 8.000 MW, que nadie sabe si podrán realizarse o no dentro del plazo debido. Sería también muy importante que se desarrollaran proyectos de autoconsumo, a la vez que se intentan resolver las barreras que le afectan.

**La electricidad producida a partir de renovables pronto será más barata que la generación con combustibles fósiles**

## Los prosumidores jóvenes prefieren la energía limpia aunque cueste más

**E**l 61% de los socios de las cooperativas de energías renovables europeas considera que producir y comercializar energía renovable es más importante que tener un precio más económico. En las cooperativas jóvenes europeas, este porcentaje llega a un 95%. Son dos de las conclusiones a las que ha llegado un equipo de investigadores de la Universidad de Twente (Holanda), tras realizar una encuesta a gran escala a más de 10.000 miembros de cooperativas europeas de productores-consumidores de energías renovables.

La encuesta –informan desde Som Energía– concluye que uno de los servicios mejor valorados por los cooperativistas es la transparencia en los precios que ofertan las cooperativas comercializadoras de electricidad de origen renovable. Otra conclusión a la que han llegado los autores del estudio es que, a partir de los resultados de la encuesta se puede concluir que “cuanto más tiempo una persona está conectada a una cooperativa de energías renovables, mayores son sus inversiones en energías limpias y también aumentan los esfuerzos de ahorro”.

La Federación de Cooperativas de Energías Renovables de Europa (REScoop.eu) es una red en la que están integradas aproximadamente 1.500 cooperativas, que sumarían alrededor de un millón de miembros. En España, Som Energía fue una de las pioneras. Fundada en el año 2010 por 150 personas en Girona, se ha convertido en la más importante de todo el Estado tras alcanzar los 40.000 miembros y 60.000 contratos de suministro (Som Energía es comercializadora desde el año 2011).

**Más información:**

→ [www.rescoop.eu](http://www.rescoop.eu)



## **Hidro Estocástico: Incertidumbre, resuelta.**

La gestión de los embalses y decisiones de despacho están afectas a incertidumbre. Afortunadamente, existe una herramienta para guiar la toma de decisiones óptimas.

PLEXOS es el software líder de simulación de energía a nivel mundial. Es altamente personalizable y configurable para lograr modelos optimizados y pronósticos eficaces.

# PLEXOS

BY ENERGY EXEMPLAR





CAYETANO HERNÁNDEZ  
Elche (1948)  
Ingeniero aeronáutico



## Cayetano Hernández

*Tú di “Cayetano Hernández, del IDAE”. Y no hay nadie que haya trabajado con renovables –al menos hasta hace unos años– que no sepa de quién estás hablando. Porque recién salido de la facultad, a mediados de los 70, ya se tiró a esta piscina en la ingeniería Sener. En 1983 y 84 trabajó en el Centro de Estudios de la Energía, que acabaría convirtiéndose en el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), donde fue director de Energías Renovables hasta 2006. Infinidad de papeles, de esos que han marcado el devenir de las energías limpias en España, llevan su firma. Porque Cayetano participó en los diferentes Planes de Energías Renovables (1986, 2000 y 2005) y contribuyó a poner en marcha el llamado mecanismo de financiación por terceros, que propició que el IDAE inyectara dinero en proyectos de demostración de renovables para impulsar su desarrollo. Desde 2007 hasta que se jubiló en 2012 trabajó en Iberdrola, siempre ligado a las energías limpias.*

*Pero Cayetano sigue enchufado, comprometido con las renovables. De hecho es fácil dar con él en cualquiera de los foros del sector. Y basta echar un vistazo a esta revista para ver que se mantiene activo. El pasado verano dábamos cuenta del ‘Análisis de la situación de las Energías Renovables en España. 2016. Perspectivas a 2020’, un estudio realizado, codo con codo, con otro de los expertos con más trayectoria: Enrique Soria, responsable de la División de Energías Renovables del Ciemat. En 2013, Cayetano publicó un libro con un título esclarecedor: ‘Experiencias personales con energías renovables’. Porque es cierto que el libro habla de vatios, de eólica, fotovoltaica y termosolar. Pero para el caso es como hablar de su vida.*

# En Buena Compañía

• HOY •  
EN LA ZAPATERÍA  
DE ANA

En Fenie Energía nos pasamos por la zapatería de Ana, estudiamos sus facturas de luz y gas, y le ofrecimos la solución que mejor se adapta a ella. Este nivel de implicación solo se puede conseguir cuando tus instaladores, además, son socios de la empresa.

REVISARON  
MIS FACTURAS  
**Y AHORA**  
DUERMO MÁS  
TRANQUILA



fenie energía

LA COMPAÑÍA DE LOS INSTALADORES



Electricidad



Gas



Eficiencia





P A N O R A M A

# “Un vodka para celebrarlo”

Sí al 35% de renovables y no al impuesto al Sol. El Parlamento Europeo acaba de votar a favor –sí histórico– de la propuesta de Directiva de Energías Renovables que ha presentado el eurodiputado socialista José Blanco. Y el eurodiputado por el Grupo de los Verdes/Alianza Libre Europea Claude Turmes ha propuesto “un vodka para celebrarlo”. Lo ha hecho en la rueda de prensa posterior a la votación. En ella han comparecido Blanco, ponente del informe sobre la Directiva de Energías Renovables, y, a su lado, Turmes. Ambos se han felicitado por el sí –histórico– al 35% y por el no –inequívoco– al impuesto al Sol.

Antonio Barrero F

El pasado 17 de enero, el Parlamento Europeo (751 diputados que representan a más de 500 millones de personas) adoptó su posición sobre tres propuestas legislativas incluidas en el denominado Paquete de Energía Limpia (Clean Energy for All Europeans, o Paquete de Invierno). Las tres propuestas en cuestión son (1) la revisión de la directiva de Energías Renovables; (2) la revisión de la directiva de Eficiencia Energética; y (3) un nuevo Reglamento de Gobernanza (para guiar la transición energética y la descarbonización de la Unión Europea de aquí al año 2050). Tres han sido las propuestas y tres también los titulares clave que ha dejado esa votación. A saber: el Parlamento Europeo ha dicho sí a que el 35% de la energía que use la Unión en 2030 salga de fuentes renovables; ha dicho sí a aumentar la eficiencia energética en un 35% en ese mismo horizonte; y ha dicho no al impuesto al Sol (el autoconsumo vendría a ser el epítome de ambas: las renovables y la eficiencia).

Efectivamente, la Eurocámara ha reconocido el autoconsumo como un derecho de la ciudadanía, lo cual supone un varapalo en toda regla al Partido Popular de España, cuyo impuesto al Sol no ha contado en Estrasburgo ni siquiera con el apoyo de sus compañeros del Grupo Popular Europeo.

La batalla del impuesto al Sol aún no ha concluido en todo caso, pues queda por saber si el Consejo de Europa (integrado por los gobiernos de los 28 Estados de la Unión) hará caso a ese 35 (y a ese no al impuesto al Sol) o, por el contrario, se enrocará en el 27% que aprobó hace unas semanas (y apoyará el gravamen ideado por el Ejecutivo Rajoy).

El redactor del informe votado, José Blanco, se ha parapetado en todo caso en el Parlamento, único órgano de la Unión Europea (UE) elegido por sufragio directo: “el Parlamento –ha dicho Blanco– ha dado un mensaje inequívoco en Gobernanza, en Eficiencia y en Renovables; espero que la Comisión Europea garantice el

## El derecho al Sol

Los Verdes/Alternativa Libre Europea (grupo en el que está integrado el partido español Equo) también consideran positivo el sí de la Eurocámara a la propuesta de Directiva de Energías Renovables. El eurodiputado de Equo Florent Marcellesi destaca en ese sentido que el texto aprobado impulsa el reconocimiento de “nuevos derechos a nivel de autoconsumo individual o colectivo de energía renovable, incluyendo la producción, almacenamiento, venta y distribución de energía limpia”. Marcellesi subraya tres detalles de lo aprobado: el hecho de que “el concepto de Comunidades de Energía Renovable aparezca por primera vez en la legislación europea”; la inequívoca derrota del impuesto al Sol; y la eliminación del aceite de palma del *mix* renovable para 2021: “las tierras deben servir primero para alimentar a las personas, no a los coches”.

## Si no es vinculante...

El Grupo de la Izquierda Unitaria Europea/Izquierda Verde Nórdica (GUE/NGL) se ha abstenido. Según la eurodiputada Paloma López (de Izquierda Unida), lo ha hecho porque, aunque la posición del Parlamento (que el 35% de la energía que use la UE en 2030 salga de fuentes renovables) mejora la propuesta de la Comisión (27%), “creemos que sigue siendo insuficiente” (el Grupo GUE/NGL propuso inicialmente un objetivo del 45%). “En todo caso –matiza López–, la clave no está en el porcentaje, sino en la obligatoriedad, en los objetivos nacionales vinculantes”. Según la eurodiputada, “sin un acuerdo que obligue a cumplir a todos los gobiernos, habrá países que seguirán sin apostar por las energías limpias sin consecuencia alguna”. La ausencia de objetivos nacionales vinculantes –concluye López– “pone así en peligro los acuerdos de París”.

## Un respeto para la ciudadanía

La Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) ha dado su visto bueno al Objetivo 35. Lo ha hecho sin ambages: “APPA celebra el compromiso del Parlamento e insta al Gobierno español a respetar la voluntad de la ciudadanía europea”. La patronal del sector critica en todo caso que se deje “en manos de los Estados el establecimiento de los planes y objetivos nacionales” (el Objetivo 35 es un Objetivo Global Europeo y APPA, y otros actores del sector, temen que acabe sucediendo que solo algunos países apuesten de verdad por el desarrollo de las energías renovables y suban la media, mientras que otros podrían no hacerlo si no están obligados so pena de multa). La Asociación pide al Ejecutivo Rajoy que incluya el objetivo europeo (35%) en la Ley española de Cambio Climático y Transición Energética que está ultimando.

autoconsumo como derecho y espero que me apoye en las negociaciones [con el Consejo] para no limitar ese derecho que hoy hemos aprobado”.

Según la Fundación Renovables, “el despropósito que supone el impuesto al Sol en nuestro ordenamiento queda explícitamente desautorizado por los parlamentarios europeos y parece difícil que el Consejo haga suya la defensa numantina que de esta aberración hace el ministro de Energía, Álvaro Nadal”.

El procedimiento legislativo enlaza ahora su recta final. Las negociaciones se abren a tres bandas: el Parlamento (751 diputados), la Comisión (que es el Gobierno de la UE) y el Consejo.

### ■ I. Energías renovables: 492 síes contra 88 noes

El texto sobre renovables, que ha salido adelante con 492 votos a favor, 88 en contra y 107 abstenciones, establece que, para alcanzar el objetivo global del 35% en 2030, también deberán fijarse objetivos nacionales, si bien “los países podrán desviarse hasta un 10% de esas cifras bajo determinadas circunstancias”. Dentro del paquete renovable, especial interés ha suscitado el autoconsumo. Y, ahí, la decisión ha sido inequívoca: “los consumidores que producen electricidad pueden consumirla, así como instalar sistemas de almacenamiento, sin tener que pagar impuestos o tasas por ello”.

El mandato negociador –informa el Parlamento– también insta a los Estados miembros a evaluar los obstáculos al autoconsumo “y a facilitar que los consumidores, particularmente los hogares, se unan a comunidades productoras de renovables sin exigencias o procedimientos no justificados”.

La propuesta aprobada por el Europarlamento refuerza por otra parte la seguridad jurídica, al prohibir la adopción de medidas retroactivas; duplica el objetivo de penetración de renovables en el sector de la calefacción y refrigeración (hasta aproximadamente el 35% en 2030); y establece que cada Estado miembro se asegure de que el 12% de la energía utilizada por el sector del transporte procede de fuentes renovables (propone prohibir el uso de aceite de palma a partir de 2021).

Además, a finales de 2022, el 90% de las gasolineras en las carreteras dentro de las redes transeuropeas deberán estar equipadas con puntos de recarga para vehículos eléctricos



Miroslav Poche, ponente del informe sobre la Directiva de Eficiencia Energética, y sus homólogos José Blanco (Energías Renovables) y Claude Turmes (Gobernanza).

El Parlamento pide medidas específicas “para evitar incentivos al uso no sostenible de la biomasa para producción de energía cuando haya alternativas industriales o materiales que aporten mayor valor añadido”. Así, apuesta por el uso de desechos y residuos para producir energía.

Para avanzar hacia la Unión de la Energía, antes del 1 de enero de 2019, y cada diez años a partir de esa fecha, cada Estado miembro deberá enviar a la Comisión un plan integrado sobre energía y clima.

El primer plan deberá cubrir el periodo que va de 2021 a 2030. La Comisión evaluará los programas y podrá hacer recomendaciones o adoptar medidas si considera que no se han logrado los progresos suficientes o no se han adoptado todas las acciones necesarias.

### ■ II. Eficiencia: 485 síes contra 132 noes

El Parlamento ha dicho sí a un objetivo vinculante del 35% para el conjunto de la Unión, y umbrales orientativos para cada país.

### ■ III. Gobernanza: 466 síes contra 139 noes

El Objetivo 35 es global (no nacional), por lo que la transición energética hacia una Europa descarbonizada podría acabar teniendo dos (o tres, o más) velocidades. Para alcanzar ese 35 global (para lograr que la media UE dé 35), cada país deberá fijar sus propios objetivos nacionales, que serán coordinados y supervisados en virtud de este otro proyecto legislativo, el de la «gobernanza» de la Unión de la Energía. ■

## Lo que lleva el viento

La asociación de la industria eólica europea (WindEurope) también ha recibido con satisfacción el sí al 35%. “Bien por el Parlamento”, ha dicho su presidente, Giles Dickson. El Objetivo 35 –ha añadido– “beneficia a los consumidores, porque instalar nueva potencia eólica es hoy en día más barato que instalar cualquier otra tecnología de generación de electricidad”. Según Dickson, el eólico “es un sector clave de la industria europea y clave también para nuestras exportaciones, sostiene 263.000 empleos en nuestro continente y contribuye con 36.000 millones de euros al producto interior bruto europeo”. El presidente de WindEurope considera que “un Objetivo 27 [el que proponen los gobiernos de la UE28] hubiese puesto en peligro todo eso; además, habríamos perdido inversiones por valor de 92.000 millones de euros y se habrían perdido 136.000 empleos de nueva creación”.

## Los disparates de Nadal

La Fundación Renovables (FR) considera que el Objetivo 35 es “claramente insuficiente” si lo que pretende la UE es cumplir con el Acuerdo de París, de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Para cumplir con él, la Fundación propone un 50%, objetivo que considera “más realista”. El 35 –explican desde la FR– “seguro que se alcanzará solo por la dinámica del mercado”, habida cuenta “del impresionante descenso del coste de las tecnologías renovables”. Por lo demás, la Fundación (1) lamenta que los eurodiputados del PP votaran en Estrasburgo en sintonía “con las disparatadas tesis del ministro Nadal” (y en contra de lo que votó el Grupo Popular Europeo); y (2) agradece “el loable esfuerzo del ponente José Blanco” (el eurodiputado socialista ha sido el gran impulsor del 35 en el Parlamento, que mejora el 27 propuesto por la Comisión).

## Bruselas, a años luz de París

Es la lectura que hace Amigos de la Tierra del sí del Europarlamento al Objetivo Renovable 2030 del 35%. La organización ecologista considera “positivo” ese 35, “sobre todo si se compara con las posiciones adoptadas previamente por la Comisión y el Consejo europeos” (que apostaban por el 27). Positivo pues en términos relativos, pero “insuficiente” de cara al Acuerdo de París y “a años luz de lo que la ciencia, el medio ambiente y la sociedad civil reclaman para evitar los peores efectos del cambio climático”. La oenegé ecologista también critica que el Europarlamento no haya establecido objetivos nacionales vinculantes. La Unión Europea –ha dicho el responsable de Clima y Energía de Amigos de la Tierra, Héctor del Prado– parece en ese sentido “más interesada en legislar para las élites financieras que para el bien común”.



P A N O R A M A

# El compromiso del Parlamento con la Energía limpia

Por José Blanco, ponente del Parlamento Europeo de la Directiva de Energías Renovables

Los efectos devastadores del cambio climático nos interpelan, cada vez con mayor frecuencia, para tomar medidas ambiciosas para poner freno al calentamiento global. De ahí el hito que supone el objetivo de lucha contra el cambio climático firmado hace dos años en París por prácticamente todas las naciones. Pero transcurrido este tiempo, es necesario poner hechos sobre la mesa. Y la Unión Europea tiene una oportunidad de pasar de las palabras a la praxis. La tiene en el Paquete de Energía Limpia (Clean Energy for All Europeans).

El Paquete de Energía Limpia, alumbrado hace más de un año por la Comisión Europea, precisamente para avanzar en el cumplimiento de los compromisos de París, constituye sin duda el más amplio conjunto de medidas presentado en los últimos tiempos para actualizar el diseño del marco regulatorio europeo en materia de energía para la próxima década y, de paso, posicionar a Europa como líder de la transición a una economía descarbonizada.

Este paquete legislativo constituye, por tanto, una inmejorable oportunidad para estimular las inversiones y la innovación asociada, aumentar la seguridad energética y generar actividad económica y empleo, mejorando la competitividad y reduciendo las emisiones. En definitiva, una oportunidad para modernizar nuestra economía y cumplir con los compromisos energéticos y climáticos.

El Parlamento Europeo claramente ha tenido en cuenta esto y ha dado un paso adelante apoyando una posición ambiciosa, y realista sobre la eficiencia energética, la promoción de las energías renovables y la gobernanza de la Unión Energética. Ha reclamado claramente que Europa corrija el paquete de energía limpia porque la propuesta de la Comisión, y la posición del Consejo, están alejadas de los objetivos de descarbonización fijados en París.

En la propuesta sobre la eficiencia energética, la Comisión planteó un objetivo del 30% para 2030. Sin embargo, el Parlamento Europeo ha acordado por amplia mayoría un objetivo de, al menos, el 35%. La eficiencia energética es clave no sólo para reducir las facturas de energía, descarbonizar nuestra economía y garantizar la seguridad energética, sino también para fortalecer la competitividad económica, y combatir la pobreza energética.

El Parlamento también estableció un nuevo instrumento para la coordinación de las acciones que garanticen el cumplimiento de los objetivos en materia energética y climática: el reglamento de Gobernanza. La coordinación de políticas y objetivos es fundamental, pero el reglamento propuesto por la Comisión es ambiguo. El Parlamento también estuvo a la altura, y lo enmendó reforzando el seguimiento de los objetivos de penetración de energías renovables, de eficiencia energética y de reducción de emisiones en la Unión Europea (UE).

Pero es en la Directiva de energías renovables donde quiero detenerme y explicar con mayor detalle la posición acordada por amplia mayoría por el Parlamento Europeo. Un texto ambicioso y coherente con las oportunidades que presenta la energía limpia.

La Unión Europea, con la ayuda de correctas políticas climáticas y energéticas, ha conseguido, por ejemplo, prácticamente duplicar nuestra cuota de consumo final de energía mediante renovables en la última década. Sin embargo, este progreso peligra sin una Directiva acorde con los retos futuros.

El Parlamento Europeo lo ha comprendido. De ahí que se haya llegado a acuerdos valientes y mayoritarios para reforzar la propuesta de la Comisión, apoyando ir más allá del objetivo del 27% de cuota de renovables planteado por la Comisión para 2030, elevando al menos al 35% el objetivo global vinculante para 2030.

La propia Comisión Europea reconoce que, sin actualizar las políticas vigentes, se alcanzará prácticamente un 27% de energías renovables en 2030. Sin embargo, el Consejo, el pasado mes de diciembre, ratificó un objetivo del 27%, ignorando la realidad y estudios más recientes, como el de la Agencia Internacional de la Energía Renovable (Irena), que sitúa el despliegue rentable de las energías renovables en Europa en prácticamente el 35%.

Sin duda es crucial fijar un objetivo que realmente incentive la inversión necesaria en tecnologías renovables, y ayude a la Unión a cumplir sus metas de descarbonización para mitad de siglo.

Otro de los caballos de batalla es el de cómo asegurarnos que los Estados miembros se comprometen con la transición hacia un sistema energético basado en energías renovables.

El acuerdo del Parlamento establece que cada Estado miembro formule su objetivo, en consonancia con el establecido para el conjunto de la UE. En caso de que los objetivos no sumen el 35% global, se aplica una fórmula para calcular cuál es la proporción correspondiente para cada Estado miembro. Si un Estado miembro encuentra que tiene “circunstancias excepcionales y debidamente justificadas” podrá utilizar la cláusula de flexibilidad.

En todo caso, el acuerdo garantiza que la Comisión y los Estados miembros, con la ayuda del reglamento de Gobernanza,

tomarán medidas para garantizar el cumplimiento del objetivo vinculante del 35%.

Y para alcanzar los objetivos planteados, el Parlamento ha enmendado y fortalecido los criterios para el establecimiento de los esquemas de apoyo. Aunque los basados en mercado promueven una mayor competencia y bajan los costes del fomento de fuentes de energía renovable, pueden no resultar eficaces desde el punto de vista del sistema y la sociedad. Por esto, las enmiendas aprobadas en el Parlamento aclaran que los Estados miembros pueden decidir sobre su diversificación tecnológica, para así poder tener en cuenta sus factores ambientales, geográficos o climáticos.

También es importante para movilizar y abaratar la financiación de proyectos de energía renovable un marco regulatorio seguro. Sabemos el daño causado por los abruptos cambios en las políticas de apoyo a las fuentes de energía renovables, que han creado incertidumbre a los inversores.

Varios países han establecido medidas retroactivas. Entre ellos España. Esto ha provocado pérdida de confianza e inseguridad en el sector de las energías renovables y falta de acceso a la financiación para nuevas instalaciones, perjudicando a la industria y a los puestos de trabajo relacionados con las renovables.

Que la Unión Europea sea un territorio seguro jurídicamente es crucial para garantizar la llegada de las inversiones que necesita movilizar este proceso de transición energética. Por tanto, la cláusula que pide a los Estados miembros que garanticen que el nivel de apoyo concedido a los proyectos de energía renovable, y que no sea revisado de manera que afecte negativamente a los derechos otorgados, es de suma importancia.

Pero además, para que la futura Directiva quede desprovista de ambigüedades, la posición del Parlamento aclara que se aplica tanto a las inversiones actuales como futuras. Y también se aplican las necesarias compensaciones en caso de cambios externos que afecten considerablemente a la viabilidad económica de los proyectos apoyados.

Partiendo de una buena propuesta de la Comisión, durante las negociaciones también se llegaron a acuerdos para mejorar los procedimientos administrativos. Los cuales, pueden llegar a ser una barrera para nuevas iniciativas de inversión en renovables. Por su complejidad y los largos plazos de espera.

Por otra parte, desde la aprobación de la vigente Directiva, los avances tecnológicos, junto con la caída de los costes, propiciaron nuevas formas de gestión de la energía que permiten situar al consumidor en el centro de la política energética. A este respecto, la propuesta de la Comisión establece el derecho al autoconsumo y regula las comunidades de energía renovable.

Aquí también el Parlamento Europeo ha sido claro, aprobando por amplísima mayoría enmiendas para realmente fomentar el autoconsumo de energía renovable, eliminando trabas administrativas, así como las tasas a la energía autoconsumida, que no pasa por las redes en ningún momento. De esta manera, se asegura que los autoconsumidores tienen un marco regulatorio justo para su actividad.



Y más allá del sector eléctrico, está claro que no alcanzaremos los objetivos de descarbonización sin la introducción de objetivos específicos para los sectores de la calefacción y refrigeración, y transporte, por el potencial de penetración de renovables que pueden alcanzar, ya que representan en torno al 75% del consumo final de energía.

En este caso el acuerdo alcanzado por el Parlamento también ha estado a la altura. Para calefacción y refrigeración ha conseguido duplicar el objetivo de penetración de renovables para que sea coherente con el objetivo global del 35%.

En cuanto al transporte, se ha establecido un objetivo sectorial del 12% para 2030. Además, también incrementa el nivel de obligación para los suministradores de combustible para transporte, pasando del 6,8% al 10%. Todo ello apostando por los nuevos vectores energéticos, como la electromovilidad, congelando los biocombustibles de primera generación, e impulsando los avanzados, además de excluir el aceite de palma.

El Parlamento ha reforzado la propuesta de la Comisión con un amplio catálogo de medidas, medidas concretas para hacer cumplir lo prometido en París. En la siguiente etapa del proceso, el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión comenzarán las negociaciones para tratar de llegar a un acuerdo sobre los textos finales. Las posiciones están muy alejadas, por lo que las negociaciones se espera que sean duras.

Espero firmemente que el Consejo se aproxime al Parlamento, dando un giro de 180 grados a las posiciones que hasta ahora ha venido defendiendo. No caben excusas para eludir la transición energética hacia las energías renovables.

Tenemos la oportunidad de aprobar una regulación que realmente contribuya a la lucha contra el cambio climático y que sitúe a Europa en el primer lugar mundial en el sector de las energías renovables impulsando el crecimiento ecológico. Para ello hace falta cooperación, valentía y ambición. ■



P A N O R A M A

# ¿Y si desconectamos el carbón y la nuclear antes de 2025?

La pregunta es, quizá, una de las más importantes para entender cómo puede ser la transición energética que indefectiblemente tendrá lugar en las próximas décadas. Este interrogante no solo es uno de los que necesita una respuesta más urgente sino que, además, las decisiones que se tomen asociadas a él tendrán consecuencias muy significativas durante la primera fase de la transición, aquella que tiene como objetivos los compromisos adquiridos por la Unión Europea para 2030.

Cristóbal J. Gallego y Marta Victoria,  
miembros del Observatorio Crítico de la Energía

“¿Es posible cerrar simultáneamente las centrales de carbón y las nucleares antes del final de 2025?». Así hemos querido titular nuestro último informe, que publicamos hace unos días en la página del Observatorio Crítico de la Energía. En él analizamos la viabilidad de una transición que apueste decididamente por la eficiencia y el desarrollo de las renovables como sustitutas de fuentes de generación contaminantes. Esta vía recibe a menudo diversas críticas relacionadas con la incapacidad de la energía eólica y fotovoltaica de garantizar la generación en todo momento, debido a su dependencia de la meteorología. Así, a veces se plantea el dilema de forma condicionada, obligándonos a elegir entre emisiones de CO<sub>2</sub> o residuos radiactivos, y sustrayendo del debate la posibilidad de eliminar ambos.

## ■ *El modelo*

Con el objetivo de analizar esta cuestión con rigor, en el informe se describe la herramienta que hemos desarrollado para analizar diferentes “sendas de transición”. Por senda de transición nos referimos a una descripción de la evolución temporal de la potencia instalada y retirada de cada tecnología para cada año entre 2017 y 2030, así como una hipótesis sobre el crecimiento de la demanda eléctrica anual.

Esta herramienta consiste en un modelo de despacho para determinar el *mix* de generación eléctrica para cada hora de cada uno de los 14 años del periodo considerado, dando prioridad a la generación renovable frente a las centrales emisoras de gases de efecto invernadero, y gestionando la hidráulica y el bombeo para maximizar la penetración renovable. El objetivo último es comprobar que la generación disponible (condicionada por la meteorología, pero también por otros factores, como el límite mínimo de llenado que se permite para los embalses de centrales hidroeléctricas) excede en todo momento la demanda horaria. También se monitorizan otros criterios tales como las emisiones de CO<sub>2</sub>, la generación renovable que se desperdicia al no poder ser almacenada, el pico de generación máximo de ciclo combinado utilizado o el número de horas en las que la generación disponible es solo un 20% superior a la demanda (denominadas “horas críticas”).

Un aspecto fundamental en el modelado de sistema eléctrico es el uso de series temporales para reproducir, hora a hora, el comportamiento futuro de varios elementos del sistema, tales como la generación eólica y fotovoltaica, la nuclear (que varía de acuerdo con el calendario de recargas o debido a paradas no programadas), la demanda horaria, etc. La mayoría de los trabajos previos que se referencian en nuestro informe emplean datos históricos de un año (o, como mucho, unos pocos), de manera que los resultados pueden estar condicionados por los fenómenos meteorológicos propios de ese año.

Para superar esta limitación, hemos combinado series temporales de varios años históricos (eligiendo mayor cantidad para las variables más fluctuantes como, por ejemplo, la generación eólica) para obtener un total de 900 combinaciones de “años posibles”. Esto significa que cada año del periodo 2017–2030 se resuelve ante 900 situaciones diferentes, entre las que se incluyen algunas particularmente exigentes (donde coinciden un escaso recurso eólico y solar combinado con una sequía que disminuye la posible generación hidroeléctrica). Mediante esta aproximación no solo se obtienen resultados más robustos sino que además se puede cuantificar el rango dentro del cual pueden variar los resultados.

## ■ *Las sendas de transición*

En el informe se analizan tres sendas de transición: una principal y dos que representan variaciones sobre la primera. En este artículo nos limitaremos a presentar resultados de la primera senda.

La senda considera un calendario realista pero ambicioso de instalación de energías renovables. En concreto, se asume que la potencia instalada es de cuatro gigavatios al año (4 GW/año) para la fotovoltaica, y de 2 GW/año para la eólica, alcanzando potencias acumuladas en 2030 de 56 GW y de 48,8 GW respectivamente. Estas tasas de instalación anual no están muy alejadas de lo que ha sucedido en países de nuestro entorno en años en los que el coste de estas tecnologías aún no había descendido a los niveles actuales. Por ejemplo, la instalación de potencia fotovoltaica en Alemania superó los 7 GW/año en 2010, 2011 y 2012. Finalmente, se considera la instalación de 0,5 GW/año de biomasa durante los tres primeros años, alcanzando 2,2 GW acumulados en 2020, mientras

que la potencia hidráulica y de bombeo permanecen constantes en todo el periodo.

Con respecto a la potencia instalada de nucleares y carbón, se asume que las centrales nucleares cerrarán a medida que caduquen los permisos de explotación actualmente vigentes, produciéndose el cierre de la última en 2024. Esta decisión se toma porque, si se concediesen nuevos permisos de explotación de 10 años, todas las centrales superarían los 40 años de vida útil. La extensión de vida útil, los costes asociados y la voluntad por parte de los propietarios de hacer uso de esta vida extendida son asuntos que no están nada claros en la actualidad. Por su parte, para las centrales de carbón se supone un cierre en dos fases: aquellas que manifestaron acogerse a la Excepción por Vida Útil Limitada (aproximadamente la mitad), se retirarán en 2023, mientras que el resto lo hace a lo largo de 2025.

Para la evolución de la demanda eléctrica, se asume un porcentaje de incremento anual del 0,5%. La idea subyacente es que, debido a la implementación de medidas de eficiencia y ahorro, la demanda del sector eléctrico permanecería constante, de modo que el incremento del 0,5% anual se debería a la electrificación de otros sectores como el transporte o la climatización doméstica. Por ejemplo, solo para el transporte, el exceso de electricidad que se obtiene mediante el incremento de 0,5%/año permitiría alimentar el consumo de aproximadamente 5,5 millones de vehículos eléctricos en 2030, una cuarta parte de la flota actual.

Merece la pena destacar que, en los escenarios denominados EUCO30 y diseñados por la Comisión Europea para garantizar el cumplimiento de los compromisos de emisiones, energías renovables y eficiencia bajo criterios de costo-efectividad (es decir, con un reparto costo-efectivo de los esfuerzos entre los diferentes países y sectores), la demanda de electricidad en España debería evolucionar con una tasa del -0,3% anual, es decir, debería reducirse. Esto pone de manifiesto la importancia del despliegue de medidas de eficiencia y ahorro para contribuir a los objetivos comprometidos.

### ■ Viabilidad y consecuencias del cierre

Los resultados obtenidos para la senda descrita permiten vislumbrar varias ideas interesantes.

La primera es que la senda es viable desde el punto de vista de la garantía de suministro; efectivamente, la generación disponible excede la demanda para todas las horas del año en el periodo 2017-2030, bajo cada una de las 900 combinaciones de "años posibles" consideradas.

La segunda es que la generación renovable alcanza el 79% del total, mientras que las emisiones de CO<sub>2</sub> pasan de 60 a 25 millones

de toneladas en 2030. De esta cifra, la mitad aproximadamente se debe a emisiones de ciclo combinado, mientras que el resto depende de cómo se contabilicen las emisiones de la cogeneración, la biomasa y el resto de las renovables (para las cuales se ha considerado el análisis del ciclo de vida completo). Estos resultados son coherentes con los esfuerzos esperables por el sector eléctrico en España de acuerdo con los mencionados escenarios EUCO30. El reparto de generación y emisiones por fuentes alcanzado en 2030 puede verse en la figura adjunta.

El porcentaje de energía renovable desperdiciada (aquella que no puede aprovecharse porque se produce en un momento donde ya está cubierta la demanda y se está utilizando toda la capacidad de bombeo para almacenar) se incrementa hasta alcanzar algo menos de veintisiete teravatios hora (27 TWh) en 2030. En paralelo, el número de horas críticas al año (recordamos, definidas como aquellas en las que la generación supera a la demanda en menos del 20%) alcanza valores en torno a las 400 horas (es decir, el 4,5% del tiempo) en los últimos años de la senda, es decir, tras producirse el cierre del parque nuclear y el carbón.

Este aspecto refleja la necesidad de monitorizar y aprender a gestionar este tipo de situaciones, algo que habrá que hacer tarde o temprano en el proceso de descarbonización del sector eléctrico.

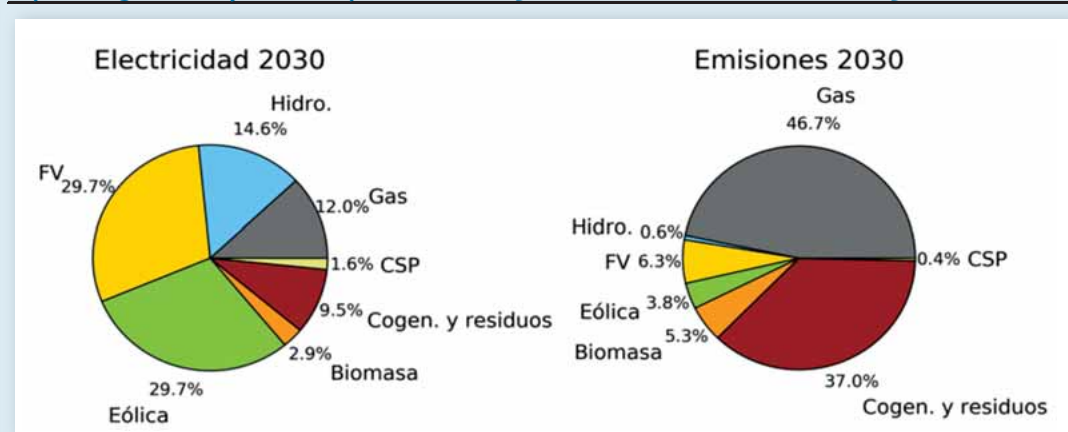
Es importante señalar que el modelo resuelve para cada hora el mix necesario para satisfacer la demanda en ausencia de interconexiones con otros países, esto es, considerando el sistema eléctrico español aislado. Esto implica que los resultados son conservadores, además de indicar que no son imprescindibles nuevas interconexiones para alcanzar una alta penetración renovable en el corto plazo. En cualquier caso, de incluir las interconexiones existentes, tanto las horas críticas como la energía renovable desperdiciada se verían indudablemente reducidas.

Con respecto a las centrales de ciclo combinado, toda la potencia instalada entra en funcionamiento al menos durante unas pocas horas año, especialmente a partir de 2022. Sin embargo, el factor de capacidad con el que operaría esta tecnología seguiría siendo bajo durante todo el periodo (en torno al 20%). De hecho, una de las variantes del escenario principal analizadas en el informe muestra que, de seguir utilizándose las centrales nucleares hasta los 40 años de vida, hay una probabilidad alta de que las centrales de ciclo combinado funcionasen un número de horas cercanas a cero durante estos años adicionales de operación nuclear.

Como conclusión, el estudio muestra que el cierre del carbón y la nuclear en 2025 es viable y compatible con la descarbonización del sector eléctrico. Además, la potencia instalada actualmente de ciclos combinados sería suficiente para dar respaldo a la transición.

Obviamente los resultados se circunscriben a las hipótesis asumidas, que incluyen una apuesta decidida por la eficiencia y el ahorro, una senda ambiciosa pero realista de instalación de renovables (que requeriría, entre otros aspectos, un calendario predecible y estable de subastas y la eliminación de barreras al autoconsumo) y una gestión del bombeo orientada a maximizar la integración de renovables. ■

### Reparto de generación y emisiones por fuentes en 2030 de acuerdo con los escenarios EUCO30





P A N O R A M A

# Cierra el carbón; baja la luz

La catedrática de Economía Natalia Fabra, miembro de Economistas frente a la Crisis, ha utilizado la aplicación Energeia Simula para averiguar qué pasaría con el precio de la electricidad si cerrasen todas las centrales térmicas de carbón (Energeia Simula es una aplicación que ha sido desarrollada y es regularmente empleada por un equipo de investigadores del Departamento de Economía de la Universidad Carlos III de Madrid, UC3M). Pues bien, la simulación revela que el precio de la electricidad no solo no subiría ni mucho menos un 15%, tal y como ha anunciado el ministro de Energía (y también economista) Álvaro Nadal, sino que, antes al contrario, si España clausura el carbón pero incrementa su potencia renovable –lo que va a suceder tras la adjudicación, en subasta, de 8.000 megavatios– bajará el precio de la luz.

Antonio Barrero F.

**N**i quince, ni catorce, ni trece, ni doce, ni once, ni diez, ni nueve, ni ocho, ni siete, ni seis, ni cinco, ni cuatro por ciento. El peor de los escenarios alumbrados por el simulador desarrollado por la UC3M –el peor– señala que “el cierre de las centrales de carbón en España hubiera hecho aumentar los precios en el mercado mayorista de electricidad entre un 3,3% y un 3,6% desde enero hasta octubre de 2017”. La razón de porqué el efecto no es de mayor cuantía es sencilla, según la profesora Natalia Fabra: “en los mercados eléctricos, tal y como están diseñados en España, la oferta de la última central despachada marca el precio de mercado con el que será retribuida toda la producción a mercado”. ¿Y qué ocurre? Pues que la mayoría de las horas del año, el precio de mercado lo marcan las centrales de ciclo combinado, no las de carbón.

El carbón marca el precio demasiadas pocas veces. Por ello –apunta Fabra–, el cierre de las centrales de carbón apenas afectaría al precio de mercado: “los precios aumentan de forma más pronunciada sólo durante un número reducido de horas en las que el precio lo marca el carbón, horas que, en ausencia de carbón, marcarían ese precio los ciclos combinados. Esta conclusión –insiste Fabra– es robusta a los distintos supuestos que se puedan adoptar en las simulaciones”. La profesora de Economía ha trabajado con dos supuestos: (1) restamos carbón; (2) restamos carbón pero sumamos 9.250 megavatios de potencia eólica y otros tantos de fotovoltaica\* (el Gobierno ha adjudicado en los últimos meses más de 8.000 megavatios de nueva potencia renovable que habrán de estar disponibles antes del 31 de diciembre de 2019; España ya tiene experiencia en esos menesteres (instalar mucha potencia en poco tiempo): hace diez años, entre 2007 y 2009, instaló 7.000 MW entre eólicos y fotovoltaicos).

## ■ Fabra detalla el algoritmo

Para la elaboración de su estudio, la profesora ha trabajado con Energeia Simula, “una aplicación que permite simular los equilibrios horarios del mercado eléctrico partiendo de una

representación detallada del parque de generación eléctrica en España y Portugal, así como de las reglas que rigen su mercado” (es posible consultar una descripción detallada de Energeia Simula y del algoritmo que sustenta sus simulaciones en esta dirección: [bit.ly/2nm9k3D](http://bit.ly/2nm9k3D)). El objetivo perseguido por Fabra ha sido “cuantificar el impacto que tendría el cierre de las centrales de carbón en España sobre dos variables cuya importancia excede al propio ámbito eléctrico: el precio de la electricidad para los consumidores, que afecta a la renta disponible de los hogares y a la competitividad de las empresas, y las emisiones de carbono en el sector eléctrico”.

El análisis –explica la autora– pretende responder a dos preguntas

1 • ¿Qué precios se hubieran registrado, y qué emisiones de carbono hubiera habido, en el Mercado Ibérico de la Electricidad (Mibel), desde enero de 2016 hasta octubre de 2017, si ninguna de las centrales de carbón españolas hubiera estado disponible?

(Fabra ha tomado como datos los demás datos registrados en ese periodo: qué demanda hubo, cuánta hidráulicidad, el peso de las renovables, los precios de la electricidad en los países vecinos y los precios de los combustibles).

y 2 • ¿Qué precios se hubieran registrado si se hubiera incorporado nueva potencia renovable con una capacidad de generación equivalente a la que está produciendo la potencia de carbón retirada?

Pues bien, las conclusiones principales del análisis han sido las siguientes

• El cierre de las centrales de carbón en España hubiera hecho aumentar los precios en el mercado mayorista de electricidad entre un 3,3% y un 3,6% desde enero hasta octubre de 2017.

• Teniendo en cuenta que los precios del mercado mayorista de electricidad determinan, de forma aproximada, el 40% del precio que paga el consumidor final [el otro 60% lo marca el Gobierno a través de leyes], dicha elevación hubiera implicado un incremento



en los precios del consumidor final del orden del 1,3% al 1,5% desde enero hasta octubre de 2017.

- Además, las emisiones de carbono en el sector eléctrico se hubieran reducido en un 45% en lo que llevamos de año, permitiendo un ahorro significativo por la menor compra de derechos de emisión en el mercado europeo.

- Más aún, en el mejor de los escenarios, “la sustitución de las centrales de carbón por una potencia renovable que aportara, en términos medios, una cantidad de energía equivalente –sostiene Fabra–, hubiera permitido evitar no sólo el aumento de los precios en el mercado mayorista sino, incluso, reducirlos”. La catedrática de Economía específica: “en concreto, hubiera permitido reducir los precios respecto al escenario base entre un 0,5% y un 1,5% en 2017 (enero–octubre)”. Además –concluye la profesora–, la sustitución de las centrales de carbón por renovables hubiera contribuido a una reducción de emisiones del 60% en 2017. Los costes de la generación eléctrica hubieran caído en un 17% en 2017 por la sustitución del uso de combustibles fósiles por fuentes renovables.

- En ninguna de las horas analizadas, la retirada del carbón pone en riesgo la garantía de suministro, existiendo en el periodo considerado capacidad excedentaria para cubrir la demanda aun con baja aportación de renovables.

La profesora Natalia Fabra de la Universidad Carlos III de Madrid señala esta como Conclusión Principal:

«la conclusión principal es que el cierre de las centrales de carbón en España hubiera hecho aumentar los precios en el mercado mayorista de electricidad entre un 3,3% y un 3,6% entre enero y octubre de 2017 (...). Su sustitución por nueva potencia renovable hubiera permitido reducir los precios en el mercado mayorista entre un 0,5% y un 1,5% entre enero y octubre de 2017».

El estudio, titulado «Simulaciones del impacto del cierre de las centrales de carbón en España sobre el Mercado Mayorista de Electricidad», ha sido publicado por Economistas frente a la Crisis. Todos los detalles del mismo, definiciones operativas, referencias, fuentes y tablas pueden ser consultados en [economistasfrentealacrisis.com](http://economistasfrentealacrisis.com) ■

*\* 9.250 MW de eólica y 9.250 MW de fotovoltaica. Esta potencia, bajo la hipótesis de una utilización de 2.100h a plena potencia equivalente de la tecnología eólica y de 1.900h de la fotovoltaica, aportaría una energía equivalente a la que produciría la potencia de las centrales de carbón retiradas bajo el supuesto de que esta tecnología tuviera una utilización de 3.700h de funcionamiento a plena potencia equivalente. Este supuesto es conservador, porque la nueva potencia eólica que se está instalando tiene un número de horas de funcionamiento superior, por lo que el aumento de la capacidad eólica podría ser menor al aquí contemplado.*

# MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



C/Sindicalismo 13-15-17 Pol.Ind.Los Olivos  
28906 Getafe (Madrid)  
Tel: 91 468 35 00 - Fax 91 467 06 45  
e-mail: [direccion@santosmaquinaria.es](mailto:direccion@santosmaquinaria.es)  
[www.santosmaquinaria.es](http://www.santosmaquinaria.es)

Desde **1967**



P A N O R A M A

# El mercado eléctrico español y sus víctimas: ciudadanos e industrias

“*Winter is coming*. El triángulo de la insostenibilidad del sistema eléctrico español”. Así titula el Observatorio de la Sostenibilidad un informe publicado el pasado mes de enero en el que analiza las variables que definen el sistema eléctrico español actual: elevadas emisiones, elevados beneficios empresariales y desproporcionados precios a ciudadanos e industriales. Esa es la realidad en la que vive España, en donde el consumidor, tanto doméstico como industrial, paga los precios más altos de Europa por la electricidad. ER

**E**l Observatorio de la Sostenibilidad (OS) afirma que “esta situación solo se explica por el marco legislativo dictado por el BOE, que determina un mercado y unas subastas extraordinariamente caras caracterizados por una falta de control y por la ‘generosidad’ del regulador, que vuelve a cargar sobre los consumidores los costes de un sistema ineficaz e ineficiente, incluso creando la pobreza energética y dejando una serie de externalidades, como las emisiones de cambio climático u otras emisiones contaminantes que afectan a la población sin ningún tipo de contrapartida”.

Todo ello, añade el OS en su informe, pese a que “España sigue teniendo una creciente dependencia energética exterior superior al 80%, (de las mayores de todos los países de nuestro entorno) que suponen una muy importante salida de divisas todos los años, como se observa en el Informe Mensual de Comercio Exterior, especialmente de los países árabes y, sobre todo, en el último año”.

## ■ Los beneficiados

En primer lugar, las grandes eléctricas españolas, que entre los años 2013 y 2016 duplican los beneficios conseguidos por las eléctricas europea. En concreto, el Observatorio de la Sostenibilidad analiza en su informe cuatro empresas ibéricas: Endesa, Iberdrola, Gas Natural Fenosa y EDP; una francesa: EDF; dos alemanas: E.ON y RWE; y dos inglesas: SSE y Centricagroup, que representan una muestra muy importante del sector eléctrico europeo.

En el caso español, estos beneficios, puntualiza el OS, dependen sobre todo de las decisiones políticas plasmadas en el BOE, que son las que condicionan el mercado eléctrico, siendo probablemente uno de los sectores más dependientes de estas decisiones. “Los altos beneficios no se deben solo a los beneficios comerciales derivados del

mercado eléctrico, sino a una serie de diferentes decisiones políticas como, por ejemplo, los ingresos por costes de transición a la competencia, la moratoria nuclear, las ayudas al gas, al sector del carbón, entre otras”, puntualiza el OS.

En definitiva, la gran parte de los beneficios de estas empresas los hemos pagado todos a través de diferentes impuestos y, por ello, no han dependido solamente de las tarifas eléctricas. Así las cosas, las empresas eléctricas españolas tienen unas ratios de rentabilidad bastante superiores a la de sus homólogos europeas.

## ■ Emisiones

Respecto al segundo ítem, las emisiones de gases de efecto invernadero, el Observatorio se centra en las emisiones incluidas en el Registro Nacional de Emisiones/Renade. Sus datos indican que las emisiones de las cinco grandes empresas energéticas suponen un 44% de las emisiones fijas y un 17% del total de las emisiones del país: Endesa, 28.6 M de ton (8,7%), Gas Natural Fenosa, 11.6 M de ton (3,5%), EDP, 7.5 M de Ton (2,3%), Iberdrola, 3.9 M de ton

Variación en % del precio de la electricidad doméstica entre 2005–2016 y disminución del mismo respecto al valor máximo alcanzado y 2016 en Europa (países con datos).



(1,2%), Viesgo, 3,6 M de ton (1,1%). Conjuntamente, representan el 37,6% (123,5 millones de toneladas) del total de las emisiones de CO2 españolas en 2016. El restante 62,4% correspondió a fuentes de emisión difusas (transporte, hogares, servicios, agricultura...).

Las emisiones de los sectores fijos o incluidos en el Renade se concentran en un núcleo de diez empresas que llegan a lanzar a la atmósfera el 66,6% del total emitido en los sectores industriales, energéticos, o lo que es lo mismo, 82,2 millones de toneladas de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero. De este total, el 56% corresponden a las cinco grandes eléctricas. Las emisiones de estas empresas están muy relacionadas con la quema del carbón, aunque no solo eso. Por ejemplo, Endesa tiene un 70% de sus emisiones de CO2 basadas en el carbón.

### ■ *El consumidor*

Por último, el OS indica que, según la oficina estadística europea Eurostat, en España sufrimos los precios más caros de la electricidad en Europa. En el caso del gas la situación es muy parecida, señala, el OS, excepto que este combustible viene de países árabes por lo que la inestabilidad y riesgo de desabastecimiento son todavía mayores.

Lo cierto es que entre 2005 y 2016, España aparece como uno de los países europeos donde más se incrementó el precio de la electricidad. En 2016, el precio fue muy similar al de los años 2012, 2013 y 2014. Holanda y Noruega son los únicos países europeos en los que descendió el precio de la electricidad domiciliar entre 2005 y 2016, en la primera de manera espectacular (-17,07%). No obstante, en países como Chipre, Suecia o Malta, en todos los cuales el precio de la electricidad cayó en 2016, los incrementos de precio entre 2005 y 2016 fueron muy inferiores a los de España, ofreciendo una tendencia clara de descenso desde los años respectivos más caros.

“Estos altos precios se repiten en el sector industrial y suponen un lastre para la competitividad de las empresas y, además y sobre todo, tienen un enorme impacto social sobre la renta de todos los consumidores, que tienen que dedicar una parte importante de su salario o de sus contribuciones a pagar los elevados precios energéticos”, concluye el Observatorio.

### ■ *Recomendaciones*

Por todo ello, el OS recoge en su informe una serie de recomendaciones, entre las que destacan las siguientes:

- La necesidad de cambiar el mercado eléctrico y la legislación básica de forma que aumenten la competitividad y la eficiencia del sistema económico en su conjunto, para que no se acumulen beneficios absolutamente desproporcionados en las empresas productoras y distribuidoras.
- Respecto al carbón, iniciar cuanto antes la transición hacia energías menos contaminantes.
- Mayor apoyo a las renovables, el autoconsumo y el sistema de distribución de la energía. Es imprescindible que se llegue en pocos años al primer millón de tejados solares en todo el país.
- La relación con los partidos políticos, sus fundaciones y las puertas giratorias deben desaparecer para solucionar situaciones bochornosas, o el hecho de que los “decretos llegaran ya escritos al Ministerio”.

### ■ *Más información:*

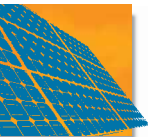
→ [www.observatoriosostenibilidad.com](http://www.observatoriosostenibilidad.com)

### Relación entre los promedios de los beneficios de las empresas y Ebitda (ganancia antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización) de las principales empresas eléctricas de España, Alemania, Francia y Reino Unido entre 2013 y 2016.

	EBTIDA/ Facturación	Resultados /Facturación
<b>España</b>	<b>18%</b>	<b>8%</b>
<b>Alemania</b>	<b>11%</b>	<b>-4%</b>
<b>Francia</b>	<b>23%</b>	<b>4%</b>
<b>Reino Unido</b>	<b>7%</b>	<b>1%</b>

### Comparación resultados principales empresas eléctricas de Europa

	Media 2013-2016	Ebitda/ facturación	Resultados/ facturación
<b>ENDESA (España)</b>			
facturación	20.576	16%	9%
ebitda	3.194		
resultado neto atribuible	1.928		(datos en M de €)
<b>IBERDROLA (España)</b>			
facturación	30.436	24%	8%
ebitda	7.232		
resultado neto atribuible	2.506		(datos en M de €)
<b>GAS NATURAL FENOSA(España)</b>			
facturación	25.038	20%	6%
ebitda	5.043		
resultado neto atribuible	1.439		(datos en M de €)
<b>HE CANTABRICO (España)</b>			
facturación	3.869	13%	7%
ebitda	510		
resultado neto atribuible	273		(datos en M de €)
<b>EON (Alemania)</b>			
facturación	90.679	7%	-4%
ebitda	6.437		
resultado neto atribuible	-3.877		(datos en M de €)
<b>EDF (Francia)</b>			
facturación	72.750	23%	4%
ebitda	16.848		
resultado neto atribuible	2.814		(datos en M de €)
<b>RWE (Alemania)</b>			
facturación	49.243	14%	-4%
ebitda	7.078		
resultado neto atribuible	-1.733		(datos en M de €)
<b>SSE (Reino Unido)</b>			
facturación	29.831	7%	2%
ebitda (oprofit+amort+deprec)	1.956		
resultado neto atribuible	540		(datos en M de libras)
<b>CENTRICAGROUP (Reino Unido)</b>			
facturación	27.763	7%	1%
ebitda	1.818		
resultado neto atribuible	181		((datos en M de libras)



# Regando con el sol

*Energía solar para disponer de agua. Toda una realidad de la que ya disfrutaban agricultores y regantes de muchos lugares de España, con un claro beneficio no solo para ellos sino para todos: el agua es un bien escaso que hay que utilizar con extremo cuidado, y la energía solar fotovoltaica permite obtenerla de manera sostenible y abaratando el coste de extracción.*

Pepa Mosquera

**E**l uso de la energía solar fotovoltaica en la gestión del agua abarata hasta en un 70% el precio de la electricidad que utilizamos. Lo afirman desde la Fundación Desarrollo Sostenible (FDS), que ha puesto en marcha una campaña, denominada “Riega con el sol”, diseñada para facilitar el uso de las energías limpias en la gestión del agua. “Con esta campaña, la Fundación pretende concienciar a la sociedad sobre el alto consumo energético que implica la gestión del agua y sobre los beneficios ambientales, socio-laborales y económicos que supone el uso de las energías renovables y, más con-

cretamente, de la energía solar fotovoltaica en la gestión del agua”, afirma Emilio Ballester, presidente de FDS.

Pero la campaña no solo busca sensibilizar. También ayuda a poner en marcha los proyectos. Para ello, ofrece la realización de un estudio técnico gratuito que valora las necesidades energéticas y la viabilidad de llevar a cabo una instalación fotovoltaica en cada caso concreto, incluyendo el ahorro que les aportará este tipo de tecnología en la factura de la luz. Este estudio puede ser solicitado tanto por sociedades y cooperativas agrarias, como por comunidades de regantes. Incluso por co-

munidades de propietarios, porque, como explican desde la fundación, la solar fotovoltaica es igualmente adecuada para en el riego de jardines, el mantenimiento de piscinas, el bombeo o la presurización de depósitos auxiliares.

Según esta entidad sin ánimo de lucro, que tiene su sede en la Región de Murcia, si los agricultores emplearan energía solar para regar sus cultivos podrían ahorrar hasta un 60% de lo que pagan ahora a las compañías eléctricas. A modo de ejemplo: en una comunidad de regantes que bombea 570.000 metros cúbicos al año a 45 metros de altura, y que consume 140.000 kilovatios hora (kWh), el precio del kilovatio hora pasaría a costarle al regante 3,86 céntimos de euro, cuando el coste usando electricidad convencional sale en torno a 12,13 céntimos por kWh de media.

“Dependiendo en cada caso de la potencia instalada, el precio de la elevación del agua desde el pozo hasta la explotación se reduciría entre un 50 y un 70%, sin necesidad de que, en la mayoría de los casos, los agricultores tengan que cambiar su bomba para la instalación del sistema solar fotovoltaico”, explican desde la FDS. Además, el uso de la energía del sol les supondrá un precio constante sin las habituales subidas a las que se somete a los regantes por parte de las compañías eléctrica.



*Recurrir a la energía solar para regar los cultivos permite a los agricultores ahorrar hasta un 60% de lo que pagan ahora a las compañías eléctricas.*



### ■ De Alicante a Lleida, pasando por Albacete

El sistema de bombeo con energía solar que tiene instalado la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó (Alicante) se ha convertido en la mejor muestra de por qué a la agricultura mediterránea le interesa apostar por la fotovoltaica y en lugar elegido para promocionar su campaña “Riega con el Sol” por la FDS, que organiza visitas aquí para que otros regantes y agricultores puedan conocerlo. El sistema, que tiene una potencia de 360 kilovatios (kWp), sirve para extraer el agua de un pozo con una profundidad de 250 metros y elevarla hasta una balsa de riego con capacidad para 175.000 metros cúbicos, desde donde se distribuye por presión natural a cada uno de los miembros de la comunidad de regantes.

Otra comunidad de regantes, la de Bassanova (Almenar, Lleida) ha sustituido también su viejo sistema de bombeo –un grupo electrógeno de gasóil– por una instalación de autoconsumo solar fotovoltaico de 237,6 kilovatios de potencia. Es decir, la instalación ha sido dimensionada para satisfacer el 100% de las necesidades de riego de las 200 hectáreas de cultivo (trigo, maíz, alfalfa, melocotón) de la comunidad. Según Ennova Energía Spain, la empresa instaladora que la ha montado, Bassanova podrá amortizar su nuevo sistema de bombeo solar en menos de cinco años.

En realidad, la obra que han emprendido estos regantes de Lleida va más allá de la instalación de autoconsumo propiamente dicha. Antes, extraían el agua de un pantano próximo, la inyectaban en su red de riego y la bombeaban hasta el último rincón de sus 200 hectáreas. Ahora, la Comunidad dispone de una balsa de acumulación con capacidad para albergar 10.000 metros cúbicos de agua y de un sistema solar fotovoltaico capaz de bombear el li-



quido desde el pantano a la balsa. Balsa que los agricultores de Almenar han situado a una altura suficiente como para que la fuerza de la gravedad le dé al agua la presión que necesita para llegar hasta el último de sus frutales. En su caso, la instalación fotovoltaica ocupa una superficie de 3.500 metros cuadrados y es capaz de generar casi medio millón de kilovatios hora al año. Ferran Ferre, ingeniero de Ennova Energía y responsable del diseño de la instalación, afirma que la inversión que ha supuesto la instalación se amortizará en menos de cinco años.

Otro ejemplo de instalaciones agrarias grandes que han recurrido a la energía solar para obtener el agua lo encontramos en la localidad de Albatana, en Albacete. Allí, la compañía Powen ha instalado un campo fotovoltaico que cuenta cuenta con una potencia de 190,8 kWp. La compañía explica que la electricidad generada por el campo solar permite regar un terreno de

900 hectáreas dedicado principalmente a cultivos leñosos (viñedos, olivos, almendros...), impulsando el agua desde la balsa de acumulación existente hasta la red de riego. La instalación está preparada para impulsar 1,5 millones de metros cúbicos de agua a lo largo de todo el año. Powen calcula que el sistema de bombeo solar producirá un ahorro anual de más de 25.000 euros, y de 600.000 euros en los 25 años de vida útil de la instalación.

### ■ La mejor alternativa para todos

Riegos TDJ es una empresa familiar, con base en Villanueva de Alcardete (Toledo), que confirma como el bombeo solar ha pasado de ser una curiosidad a estar cada vez más presente en nuestros campos. “Nosotros llevamos haciendo bombeo solar diez años, pero los últimos han sido los más intensos, es una alternativa que se está de-

*sigue en pág 32...*

E

# Emilio Ballester

Presidente de la Fundación Desarrollo Sostenible



*“Todo el que ha apostado por el riego solar se ha convertido en un activista de él”*

Cables” (otra iniciativa de la FDS dirigida a viviendas para independizarse de la red eléctrica). El mundo agrario es mucho más prudente a la hora de hacer cambios y más inaccesible. Está menos digitalizado y, normalmente, solo las grandes empresas están medidas en redes sociales.

■ Además de sensibilizar, Vds. ofrecen informes sobre la viabilidad de los proyectos. ¿Se ha interesado los agricultores, regantes, comunidades de vecinos.... por este asesoramiento?

■ En este tiempo hemos tenido por encima de las cien consultas. Cuando recibimos una consulta, lo que hacemos es elaborar un informe de viabilidad del proyecto, haciendo un cálculo estimativo de cuáles serían los elementos de esa instalación, su rendimiento según las estaciones del año y otros parámetros. Una vez realizado este informe, pedimos autorización a la persona que hace la consulta para enviarlo a una empresa acreditada por nosotros para que se ponga en contacto con ellos. Esta empresa será la que se encargará, a partir de ese momento, del resto de las actuaciones: visitas al lugar, datos, necesidades, diseño de la instalación, etc. Las empresas que acreditamos deben tener suficiente experiencia y garantizar su solvencia técnica y económica. Para la Fundación es muy importante tener plena confianza en ellas.

■ La Fundación puso en marcha la campaña “Riega con el sol” hace ya casi dos años y medio. ¿Qué resultados han obtenido hasta ahora?

■ El proyecto arrancó en septiembre de 2015 y tuvo mucho impacto mediático inicialmente, estuvimos informando a comunidades de regantes de toda España. Pero el número de demandas que ha habido ha sido mucho menor que con el proyecto “Corta los

■ ¿Cuántas instalaciones han realizado estas empresas acreditadas por Vds en el marco del proyecto?

■ Hasta ahora han realizado unas veinte instalaciones, reparti-



das por todo el territorio nacional. En Murcia probablemente se han hecho más ya que nuestra presencia mediática aquí es más permanente, pero, como digo, se reparten por todo el territorio: Castilla la Mancha, Castilla y León, Madrid, Extremadura... Ahora se está tramitando la última en Gerona. Se trata, en su mayoría, de grandes instalaciones, las más pequeñas sí que están más concentradas en la Región de Murcia.

#### ■ He visto que también organizan visitas a instalaciones con fines demostrativos...

■ Sí, hemos organizado tres visitas a la instalación que tiene la Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó en Alicante, que funciona exclusivamente con solar fotovoltaica. Se trata de un embalse enorme, mayor que tres campos de fútbol, que se llena con un pozo que tiene una profundidad media de 250 metros. En el sector agrario es muy importante poder ver, tocar, verificar... La primera de las visitas que hicimos fue en un día gris, pero esto también tuvo sus ventajas. Cada vez que el sol aparecía tímidamente, empezaba a salir un gran chorro de agua, parecía algo mágico. Es decir, cuando el sol asomaba, el agua brotaba, y cuando desaparecía durante un tiempo, el agua dejaba de fluir, una demostración directa de la causa y el efecto. También hemos organizado visitas a sistemas de bombeo pequeños, la última con un grupo de agricultores de Murcia a un sistema de 5 kW. Y todos los comentarios fueron muy positivos. De hecho, varios de esos agricultores ya están hablando con empresas para instalar un sistema de riego solar.

#### ■ Y descontentos, ¿se han encontrado con alguien que después de haber apostado por el riego solar reniegue de él?

■ Al contrario. Hasta ahora, nuestra experiencia es que todo el que ha apostado por el riego solar se ha convertido en un activista de él. Personas, agricultores y alguna empresa que ahora lo usan y a los que inicialmente costó mucho convencerles, son ahora los que están abriendo puertas a que haya visitas, organizando sesiones informativas, etc.

#### ■ ¿Qué ventajas tiene usar la energía solar para regar frente a otras alternativas?

■ Además de no consumir electricidad convencional, estos sistemas ahorran un 30% de agua. También son silenciosos (cosa que no ocurre con los grupos electrógenos convencionales) y baratos. Llevar electricidad a donde no hay cuesta muy caro. Y donde ésta llega, se paga cara. El regante o agricultor que se conecta a la red eléctrica tiene que estar pagando todo el año la potencia que tiene contratada, más el precio variable de la electricidad, mientras que con el riego solar, independiente de la red eléctrica, te ahorras todos esos costes. Además, puedes regar a voluntad. El único requisito es tener un nivel luminosidad determinado.

#### ■ ¿Tiene alguna limitación el riego solar?

■ Ahora mismo no hay ninguna limitación para el riego solar: ni en profundidad, ni en altura ni en caudal. El sistema desarrollado en el marco del proyecto Maslowaten, liderado por el Instituto de Energía Solar de la UPM y en el que hemos participado, ha permitido superar los problemas que había antes. Por ejemplo, antes, cuando disminuía la luminosidad se producían paradas que perjudicaban al sistema hidráulico. Ese problema ha quedado solucionado con la incorporación de variables de frecuencia, que amplían o reducen el número de revoluciones de la bomba, según haya más o menos luminosidad. ■

La feria especializada  
de la industria solar  
líder en el mundo  
MESSE MÜNCHEN  
ALEMANIA

**JUNIO**  
**20-22**  
**2018**  
[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)



- Su punto de encuentro internacional: Más de 50.000 profesionales, 165 países, más de 900 expositores
- Explore la capacidad de innovación del sector solar
- Desde la producción hasta el consumo inteligente: The smarter E agrupa cuatro ferias internacionales dedicadas al tema de la energía



...viene de pág. 29.

mandando cada vez más”, señala María Picazo, directora Técnica y al frente de Nuevos Proyectos de esta empresa creada en 1996, que se ha convertido en referencia nacional en el riego por goteo enterrado.

María Picazo aporta otro dato que explica este éxito y porqué la energía solar para el riego va a imponerse en el mundo: “Para entender las ventajas del bombeo so-

lar en la agricultura, primero hay que entender su problemática”, dice. “En una situación mundial en la que el 70% del consumo del agua es para riego de agricultura, el 60% de los alimentos vendrán de cultivos de regadío y el 75% de éstos se sitúa en países en vías de desarrollo. En consecuencia, podemos aventurarnos a decir que la seguridad alimentaria del futuro depende de la mejora de las técnicas de riego en los países envías de desarrollo, donde el 60% de los agricultores no tiene servicio eléctrico. En estos países la energía solar fotovoltaica se presenta no sólo como la fuente más rentable para obtener electricidad sino que, además, es la única”.

“Paralelamente, en los países desarrollados, la subida del precio de la electricidad y la necesidad de aumentar la rentabilidad de nuestros cultivos va imponien-

do la búsqueda de alternativas y entre las distintas posibilidades, el bombeo solar gana la batalla como una solución rentable, económica y de muy bajo o nulo mantenimiento”, añade.

En el caso de la agricultura, la solar fotovoltaica tiene otro valor añadido: “además de ser una fuente inagotable de energía, la cantidad de radiación suele coincidir con el estado fenológico del cultivo, siendo la temporada de mayor demanda de agua en los cultivos la de más radiación solar, lo que garantiza el suministro energético”, explica María Picazo. “Además, se trata de una energía renovable, limpia y respetuosa con el medio ambiente y el falso mito de que se necesita más energía en construir un panel del que éste llega a generar en su vida (payback) está más que demostrado, pues estos siste-

### Incluso para la piscina de casa

Otra posibilidad, poco utilizada todavía, es utilizar la solar fotovoltaica en depuradoras de piscinas, en vez de recurrir a la electricidad convencional. La Fundación Desarrollo Sostenible ha hecho las cuentas de lo que supone optar por esta tecnología en este caso y esta es su conclusión para una piscina familiar de 40 metros cúbicos: “una piscina de este tamaño consume durante un año 800 kilovatios hora a un coste medio de 17 céntimos de euro por cada kilovatio hora. Un sistema autónomo solar fotovoltaico para este sistema de depuración supone una inversión de 1.500 euros, que representa un coste por kilovatio hora de ocho céntimos de euro, lo que supone una disminución del 53,4% respecto al precio si se usa electricidad de la red.”





mas son amortizables energéticamente en unos cuatro años”.

Sumados todos estos beneficios, parece evidente que el uso del riego solar supone un claro avance hacia la agricultura rentable y sostenible. Y todavía hay algo más a su favor: “Esa modernización también posibilita la revalorización patrimonial de las explotaciones, el relevo generacional y la viabilidad en la explotación”, concluye la experta.

#### ■ Agua desalinizada

La solar fotovoltaica también puede ser utilizada para desalinizar agua marina o salobre. “Desalinizar agua en una planta

de última generación supone un gasto energético de tres kilovatios hora por metro cúbico (3 kWh/m<sup>3</sup>), por lo que, de 40 céntimos que se paga en planta por metro cúbico de agua desalinizada, 21 corresponden a la energía”, indican desde la Fundación Desarrollo Sostenible. Pues bien, añaden, “con la instalación de módulos solares, este coste se abarata entre un 40 y un 60%”. Esto es, “en lugar de pagar a 7 céntimos el kWh de energía consumida, con la energía del sol el kilovatio hora cuesta sólo 2 céntimos; de este modo, el agua se puede vender en planta a 25 céntimos de euro, o sea, casi un 40% más barato”.

Llevar el agua desde la planta desalinizadora hasta su destino en el campo supone, además, incrementar de 40 a 60 céntimos los costes. “Este aumento se debe a la energía necesaria para su elevación. Sin embargo, con el uso de la energía del sol, en lugar de sumar 20 céntimos por el transporte, este coste supondría la mitad, por lo que, con el sol, el precio del agua para los regantes es de 33 céntimos el metro cúbico frente a los más de 60 que cuesta en la actualidad”, explican desde la FDS.

En la Fundación lo saben bien porque acaban de colaborar en la puesta en marcha de un sistema para subir agua – 200.000 m<sup>3</sup> al año– desde una desalinizadora en Águilas hasta 200 metros de altura. Ahora hay tres embalses que forman parte de este proyecto, construidos para tres etapas de subida; todo funcionando solo con energía solar. El control de los tres embalses está, además, totalmente automatizado, para evitar que si uno está vacío no se siga sacando agua y si uno está lleno no se siga vertiendo en él más líquido. Es un sistema inteligente controlado y monitorizado a distancia. ■



**WYNNERTECH**

*We make change happen*



**INVERSOR FOTOVOLTAICO**

**ALBA**

**CONTENEDOR COMPACTO  
DE MUY ALTA POTENCIA**

**MEJOR PRECIO POR VATIO  
DEL MERCADO**

**FIABILIDAD DEMOSTRADA  
EN ENTORNOS EXTREMOS**

Reduce los costes de instalación  
y operación de toda la planta

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

# Renovagy, imaginando la fotovoltaica del mañana

*Diez años de historia, hitos en desarrollos tecnológicos ligados a la fotovoltaica y más de 6 GW en proyectos por todo el mundo. Una tarjeta de presentación que conviene leer dos veces para poder comprender lo que Renovagy está aportando a la energía solar. La clave, dicen, es mirar al mercado, escuchar a tus clientes y ofrecerles soluciones. Siempre la encuentran. Porque en el diccionario de esta compañía no aparece la palabra imposible.*

Luis Merino

“Si existe lo aplicamos, si no existe, lo creamos”. Es el lema de Renovagy, una compañía que lleva más de 10 años dedicada a prestar soluciones tecnológicas de integración, con una presencia muy importante en el sector de las renovables, especialmente en la fotovoltaica. Más de 6 GW instalados por todo el mundo llevan el sello de sus productos y servicios: sistemas de control y scadas, sistemas de comunicaciones, control Big Data con algoritmos propios para optimizar la operación, sistemas de seguridad, soluciones de combiner box, comunicación inalámbrica (con 1 GW de instalaciones por todo el mundo que se comunican por radio frecuencia), etc.

Renovagy empezó a gestarse el día en que su fundador, Miguel Ángel Ayuso, visitó una planta fotovoltaica en Cáceres con problemas en las combiner box.

“Comprendí lo esencial que eran los datos que enviaban esas cajas al scada del centro de control. Y lo vi claro”. José Ramón Sardina, director de la división de Automatización, explica que “diseñar sistemas scada eficientes y con soluciones a medida de los clientes, en donde se puedan disponer y analizar todos los sistemas de una planta con el objetivo de mejorar la operación y mantenimiento es uno de nuestros mayores objetivos”.

Hoy, en pleno proceso de automatización de la fábrica de San Fernando de Henares (Madrid), cuentan con una capacidad de producción de más de 5.000 unidades de combiner box al mes, con todas las certificaciones internacionales, y algunas más que son una auténtica excepción. El año pasado, por ejemplo, instalaron combiner box con un sistema de detección de arco voltaico de Renovagy en una planta en Estados Unidos. Pues bien,

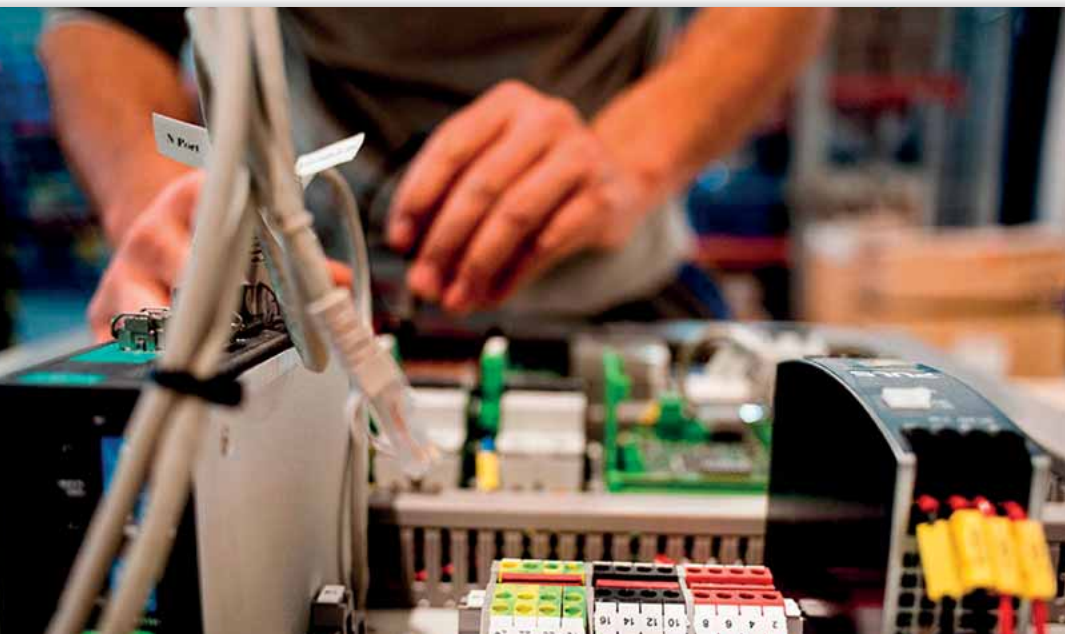
la compañía consiguió la doble certificación UL1741 (Combiner Box) + UL1699B (detección arco voltaico según NEC 2014, 15, 16). A día de hoy es la única compañía que cuenta con esta doble certificación.

También en los sistemas perimetrales de seguridad han tratado de ir siempre un paso por delante. De hecho, fue la primera compañía que instaló cámaras térmicas en un circuito de seguridad perimetral en Latinoamérica. Fue en una planta en Chile.

## ■ Departamento transversal de I+D+i

“Innovar para competir es uno de los objetivos estratégicos de la compañía, entendemos que innovar es la única forma de estar por delante del mercado. Lo que hay detrás de Renovagy es un proyecto de innovación constante, que decidió crear un día un departamento transversal de I+D+i. Porque lo que hacemos hoy está preparando el lanzamiento de lo que será Renovagy dentro de unos años”, apunta Ayuso.

La compañía ofrece sus servicios integrales llave en mano, “de tal forma que el cliente tiene la tranquilidad de saber que una única compañía es responsable de todo. No subcontratamos los trabajos, somos verdaderos especialistas ofreciendo confianza en toda la cadena de valor desde la ingeniería hasta la puesta en marcha y el mantenimiento”, explica Víctor Sanz, director de Estrategia, Planificación y Desarrollo de Negocio. Entre esos clientes que saben del buen hacer de Renovagy se encuentran compañías como SunEdison, Ac-



La creación de un departamento de I+D+i fue una apuesta estratégica. Ahora genera constantemente productos y soluciones llave en mano, que Renovagy puede utilizar para diferentes sectores.



ciona, Elecnor, Iberdrola, GES... y tantas otras.

Tras participar en proyectos en los cinco continentes –muchos de ellos eran en su momento las plantas fotovoltaicas más grandes del mundo– Renovagy es hoy una compañía global que emplea a más de 300 profesionales y cuenta con oficinas en Chile, Perú, México, Paraguay y Sudáfrica, además de España. A las que pronto se unirán otras en Japón y Estados Unidos. No es de extrañar que ganen contratos internacionales del máximo nivel. “En el último trimestre de 2017, por ejemplo, hemos trabajado en Bolivia en las dos plantas fotovoltaicas construidas a mayor altitud del mundo: más de 4.000 metros. Plantas que ya cuentan con la ingeniería y diseño de producto Renovagy, incluyendo un sistema de comunicaciones híbrido (RF + RS485), señala Fernando Gamboa, directo técnico de Energía. También lograron el contrato de la planta FV más grande del mundo, en Abu Dhabi, con 1,2 GW de potencia, donde han instalado combinar box con sistema de monitorización. “En esta planta hemos tenido que competir con muchas compañías, entre ellas algunas de India, sin rebajar la calidad del producto final lo más mínimo”, apunta Óscar Galindo, director internacional de Energía. “Una de las razones que explican esa capacidad de competir es que nosotros somos fabricantes e instaladores. Hasta el punto de que nuestros productos y servicios se amortizan en la mayoría de los casos en menos de dos años –comenta Víctor Sanz–. Otra clave es adelantarte a la competencia, hacer cosas que ellos no hacen. Porque sabemos recoger las inquietudes de nuestros clientes, y porque el tamaño de la compañía lo permite. Somos más flexibles y rápidos. Y eso nos da valor añadido”.

“Los sistemas de gestión y calidad de la fabricación son imprescindibles para lograr un compañía estructurada, procedimentada y que cumpla con los más altos estándares del mercado”, afirma Nuria Segovia, directora de Calidad y Organización.

Renovagy cuenta con un equipo de ingenieros que están constantemente generando productos y soluciones innovadoras. Muchas de ellas ligadas a la



### Principales proyectos fotovoltaicos

Año	Proyecto	Potencia	País	Equipo/Servicios
2018	Bungala II	137 MW	Australia	Combiner box 1500Vdc + Especial UV 25 años
2017	Solem 1 & 2	300 MW	México	Combiner box con radio frecuencia
	Sweihan	1.200 MW	Abu Dhabi	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy
	Bungala I	137 MW	Australia	Combiner box 1500Vdc + Especial UV 25 años
	Uyuni & Yunchará	60+5 MW	Bolivia	Combiner box 1500Vdc + Sistema monitorización Híbrido RF+Rs485
	Til-Til	115MW	Chile	Combiner box
	Kayenta	36 MW	EEUU	* Combiner box UL1741+UL1699B con detección de arco Renovagy
2016	Aura Solar	39 MW	México	Combiner box con radio frecuencia
	Gunma	31,2 MW	Japón	Combiner box con sistema de monitorización + Filtros RS485 Renovagy
2015	Quilapilún	104 MW	Chile	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy, sistema de seguridad con CCTV
	Conejo Solar	108 MW	Chile	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy, sistema de seguridad con CCTV
	Miyazaki S11	1,1 MW	Japón	Combiner box con radio frecuencia
	Lalackama	78 MW	Chile	Sistema de seguridad con CCTV e instalación de red en campo
2014	Kumamoto S19	1,1 MW	Japón	Combiner box con radio frecuencia
	Sishen	91 MW	Sudáfrica	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy (fabricación con contenido local)
2013	Amanecer Solar	100 MW	Chile	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy, CCTV, instalación Scada
	Aeropuerto Malasia	19 MW	Malasia	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy
2012	Tailandia TSE 05	6 MW	Tailandia	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy
	El Águila	2 MW	Chile	Combiner box con sistema de monitorización Renovagy, CCTV, instalación Scada

\* Renovagy consiguió para esta planta la doble certificación UL1741 + UL1699B. Es la única planta del mundo que cuenta con esta doble certificación.

sigue en pág 38...



# Miguel Ángel Ayuso

Fundador de Renovagy

## “Las grandes instalaciones fotovoltaicas necesitan ser más innovadoras, hay espacio de mejora”

**Si Miguel Ángel Ayuso (Madrid, 1961) participase alguna vez en uno de esos concursos en los que, después de echarles un vistazo, hay que recordar números, palabras o figuras, seguro que ganaba. Es más, descubriría enseguida qué relación tienen unas cosas con otras y lanzaría una hipótesis. Da la impresión de que la cabeza de este ingeniero informático va tan rápida como los ordenadores de última generación. Debe de ser cosa de familia. Su padre, Miguel como él, era un inventor ingenioso que diseñó una máquina para gestionar las subastas de pescado en las lonjas de los puertos. Miguel hijo la mejoró aplicando innovación, y comenzaron a instalarlas, primero en Getaria (Gipuzkoa), luego por el Cantábrico y más tarde por toda España. Habla de él con orgullo. Y, probablemente, aquella mente inquieta explica en parte lo que hoy es Renovagy.**

■ **¿Cómo surgió Renovagy? ¿Qué le hizo pensar que había un hueco que podría cubrir una nueva empresa?**

■ Entender lo importante que para las instalaciones fotovoltaicas es contar con un sistema de control que permita conocer qué está pasando en todo momento y en cada uno de los puntos de la instalación. Trabajando para otra compañía tuve que ir a una planta de Trujillo (Cáceres) que tenía problemas con las combiner box. Comprendí lo esencial que eran los datos que entregaban esas cajas al scada del centro de control. Y entonces lo vi claro. Había que desarrollar mejores sistemas de control y monitorización para conocer el estado de todos los sistemas y poder optimizar la operación y mantenimiento. Y eso, durante 20 años.

■ **Una de las claves del crecimiento de Renovagy es su departamento transversal de I+D+i. ¿Qué hay que hacer para descubrir lo que demandará el mercado mañana?**

■ Mirar al mercado continuamente, escuchar a tus clientes. Porque son ellos los que nos dicen lo que va a ocurrir. Así observamos cuáles son las tendencias de precio, de nuevos diseños, cuáles son las preocupaciones de los promotores, de los instaladores y los epecistas a la hora de hacer las plantas. Hoy en día todo el mundo está muy preocupado por el Capex (inversión inicial de capital), por

conseguir cumplirlo, animados por la bajada brutal del precio de los módulos y del resto de componentes de la instalación y por una gran exigencia en la tarifa. Nosotros también hemos bajado nuestros precios para ajustarnos a esa demanda. Yo creo que innovar es competir y por esto tomé la decisión estratégica de tener un departamento de I+D muy fuerte, que sea capaz de ofrecer soluciones para adaptarnos a la continua exigencia del mercado. Sin olvidarnos de decir a nuestros clientes que, además, hay que contar con sistemas capaces de dar información para que las plantas, durante 20 años, estén produciendo correctamente. Cuando vas adquiriendo conocimiento, ese departamento ya no solo es capaz de hacer un sistema de monitorización FV. Es capaz de hacer otras muchas cosas.

■ **Renovagy ha participado en la instalación de más de 6 GW fotovoltaicos por todo el mundo. Y siguen firmando contratos en países como Abu Dhabi, Bolivia, México o Australia. ¿Cómo se logra esto?**

■ Primero, teniendo un producto de calidad, fabricando ese producto con el máximo cuidado, ofreciendo soluciones que se adaptan al mercado, a las nuevas tecnologías y al precio. Para eso hemos tenido la grandísima suerte de haber contado con clientes fieles y muy importantes que nos han llamado para acompañarnos en proyectos por todo el mundo.

En nuestros primeros años nunca podré dejar de agradecer a SunEdison (entre otros) la confianza en nuestras soluciones y productos, y la oportunidad de participar con ellos en proyectos por todo el mundo.

Pero hay muchas más ingenierías, promotores y epecistas que confían en nosotros. Algo haremos bien. Sobre todo, exigirnos a nosotros mismos la mayor calidad en todo lo que hacemos. Y si en algo hemos fallado, hemos tratado de aprender de esos fallos para hacerlo mejor la próxima vez, haciendo de la mejora continua parte de nuestro lema indispensable en la gestión diaria, como uno de los principales pilares de gestión y futuro de la compañía.

■ **Precisamente porque la actividad de Renovagy no está centrada solo en las renovables, me gustaría saber qué opina de estas fuentes de energía y, sobre todo, de la fotovoltaica. ¿Qué futuro les augura por qué?**

■ Estamos abocados a tener que generar energía con fuentes renovables. Porque el petróleo se agotará alguna vez, y no podemos seguir acentuando los problemas de contaminación, el cambio climático, etc. Pero las renovables tienen que estar muy ligadas con el conocimiento y la tecnología. Lo que se ha hecho hasta ahora es pensar cuánto puedo hacer más rápido una planta FV. Nosotros estamos ocupados en conseguir que un panel sea más eficiente, en tener más control sobre los elementos de una planta, en optimizar su producción. Porque eso va a potenciar esta energía. La FV ha ido creciendo a base de reducir costes y aumentar tamaños. En suma, mejorando el producto. Pero hay que seguir trabajando para mejorar la eficiencia de los módulos y de las plantas. Y no solo de las grandes. Necesitamos poner paneles en nuestros tejados, en nuestras casas. ¿Por qué Alemania tiene mucha más FV insta-

lada que España? El día que esto se libere, la FV tendrá un crecimiento exponencial y se generará una industria sostenible. Pero hay que intentar buscar nuevas tecnologías, nuevas formas de utilizar y optimizar las renovables.

Y aunque estamos muy focalizados en la FV, también estamos desarrollando un producto muy innovador para el mercado eólico, que presentaremos en unos meses. Creemos que puede marcar un hito en la generación eólica, con una mejora muy importante.

■ **Después de 10 años de experiencia en fotovoltaica, ¿cómo piensa que trabaja el sector en España y en el mundo? ¿cree que hay cosas que se podrían mejorar?**

■ Las compañías españolas son las más cotizadas en el mundo a la hora de realizar plantas FV debido a la gran experiencia que todos los actores del sector hemos ido adquiriendo desde el boom de las renovables en España. La presión del mercado nos afecta a todos y debemos competir, no es fácil, con la presión del precio. Sinceramente creo que la mejora está en hacer que durante 20 años se pueda cumplir el modelo económico para el que las plantas se diseñaron. La mejora debe estar en la gestión de la planta en la operación y mantenimiento. Esta mejora vuelve a pasar por aplicar soluciones de tecnología y control que permitan optimizar esos costes. A veces nos olvidamos de esto. ¿Crees que es razonable que, en una planta de 100 MW, cuando se funde un fusible, puedes tener a un equipo de mantenimiento buscando entre miles de cajas dónde está el fusible fundido? ¿Cuánto estás perdiendo por ese fusible? ¿Qué control tengo sobre lo que está pasando en el panel? A veces nos olvidamos de esto y ahí es donde realmente creo que está la mejora: en un mayor control sobre la producción. Yo me quedé sorprendido cuando leí que el 70% de las instalaciones FV del mundo no cumplen con las expectativas del modelo económico para el que fueron diseñadas.

Aunque parezca increíble nosotros hemos podido comprobar que hay un gran margen de mejora y, por tanto, una de las decisiones estratégicas ha sido que nuestra división de I+D+i tenga como objetivo mejorar, innovar y desarrollar nuevos sistemas de control y monitorización y aplicar tecnologías como Big Da-



*“El 70% de las plantas fotovoltaicas no cumplen con las expectativas con que fueron diseñadas”*

ta, machine learning, etc, para mejorar la producción. En 20 años se pueden cambiar algunos componentes de la planta, pero ¿dónde está el conocimiento de lo que estás haciendo? En el control, en preguntar a todos los dispositivos, en saber por qué un transformador se calienta, por qué un módulo se estropea, en mejorar y optimizar los trabajos de los equipos de mantenimiento. Esta mejora costará mucho más si no tenemos todo esto en consideración en el diseño inicial del proyecto.

■ **Conoce plantas fotovoltaicas que tienen un margen de mejora de la producción del 4-6%. Y han puesto en marcha un modelo win to win con los propietarios. ¿En qué consiste?**

■ Renovagy utiliza tecnología de *machine learning* y algoritmos para recoger los datos del scada de las plantas y meterlos en un sistema Big Data. No importa qué formato o que arquitectura de scada se use, ya que nuestro sistema permite la lectura de cualquier tipo de dato. Con 12 algoritmos que hemos diseñado (vendrán más) y que tocan diferentes aspectos de la producción, elaboramos unas recomendaciones que permiten al usuario conocer cuál es el estado de la planta,

qué actuaciones hay que acometer y dónde puede ahorrar dinero. Por eso somos capaces de mejorar entre un 4 y un 6% la producción, dependiendo del estado de diseño inicial. Porque haciendo cosas sencillísimas se obtienen mejoras importantes.

Pero las plantas pueden estar en sitios deslocalizados. En donde la transmisión de datos es muy costosa en términos de tiempo. En muchas ocasiones estas transmisiones tienen anchos de banda muy pequeños. Así que, en una compañía con participación mayoritaria de Renovagy (BD4BS), nos hemos preocupado por mejorar este punto y estamos desarrollando un software que utiliza algoritmos con licencia de la Agencia Espacial Europea (ESA) para lograr que esa transmisión sea eficiente y pueda hacerse en tiempo real.

En el modelo *win to win* estamos tan seguros de lo que hacemos que al cliente le decimos: no nos pagues, te ponemos el sistema y si conseguimos una mejora llegamos a un acuerdo para que Renovagy cobre un porcentaje de esa mejora. En otros casos cuando confían en nosotros para realizar el scada de planta incluimos esta tecnología Big Data dentro del paquete de instalación. ■



...viene de pág. 35.

cias del *technical advisor* es muy complicado porque se necesitan cables, instalación, etc. Renovagy recibe solicitudes de este tipo porque tenemos un producto desarrollado específicamente para este objetivo. Se trata de una solución *plug&play* que permite, sin obras, disponer de un sistema de monitorización en una planta en producción”, explica Miguel Ángel Ayuso.

### ■ Referente en monitorización con radio frecuencia

En 2014 Renovagy marcó un hito en la monitorización de plantas fotovoltaicas con sistemas de radio frecuencia (RF). Fue todo un reto porque no lo hicieron precisamente a la puerta de casa. Lo hicieron a 10.000 km. En Japón. Una de las compañías más importantes del mundo en este sector, estaba promoviendo allí varias plantas y querían una solución para quitar cables, conexiones, mano de obra. Renovagy ya había trabajado en un sistema de radio para poder transmitir la información de las *combiner box* a los centros de control. Esta compañía promotora escucha la propuesta, hace números y ve que se puede ahorrar mucho dinero. Así que les proponen ir a Japón a hacer la instalación con RF en dos parques. “Eran nuestros primeros proyectos con RF pero estábamos convencidos de que saldría bien –recuerda Lara Aguilera, directora de I+D–. “Cumpliendo nuestros procedimientos internos de gestión y calidad, la compañía certificó en un laboratorio oficial japonés nuestro producto bajo la normativa de radio japonesa, una de las más restrictivas del mundo. Funcionó perfectamente. Desde ese momento no hemos dejado de instalar esta tecnología de RF por todo el mundo, remarcando proyectos como el de Quilapilún, en Chile, de más de 100 MW. Con 1.500 cajas comunicando sin ningún problema. Luego vendrían otros en Bolivia, México, Reino Unido...”, afirma Lara Aguilera.

El producto, siguiendo una evolución de mejora continua, consiguió que la instalación y puesta en marcha pudiera ser realizada por técnicos de nuestros clientes. “Algunos competidores en este campo están tratando de seguirnos, pero nosotros ya estamos pensando en la siguiente evolución. De hecho, tenemos muchos casos en los que nos están llamando para instalar sistemas de monitorización en plantas solares que no lo tienen”, señala Oscar Galindo.

### ■ Más información:

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



recolección de datos y a los sistemas de monitorización, una de las apuestas fuertes de la compañía. Porque los desarrolladores de proyectos son cada vez más conscientes de su importancia. Y si no lo son al principio, lo acaban siendo después. “Cuando un parque se intenta vender, una de las primeras preguntas que hacen la mayoría de los *technical advisor* que realizan due diligence de las plantas, es el nivel de monitorización de la planta y, más concretamente, si existe monitorización de nivel I, es decir monitorización en *combiner box*. Instalar una monitorización en *combiner box* de plantas produciendo para cumplir con las exigen-

## Más allá de las renovables

Los conocimientos adquiridos con la monitorización y la gestión de datos han permitido a Renovagy trabajar en distintos ámbitos fuera de las energías renovables. Por ejemplo, están desarrollando dos proyectos con drones denominados AirWatch y SmartWatch. “El primero está pensado para salvamento marítimo. Se trata de hacer aterrizar un dron en un barco que está en movimiento. Y utiliza los drones para que el barco de salvamento extienda el radio de búsqueda. Renovagy desarrolla la plataforma de vuelo y el enlace tierra-aire entre el dron y los operadores. El otro proyecto, SmartWatch, es de inspección de estructuras críticas y seguridad. Se están desarrollando algoritmos para la navegación inteligente (“Detect and Avoid”) y detección y reconocimiento de vehículos y personas”, explica Francisco Luque, director de la División de Comunicaciones.

En el sector de la movilidad eléctrica están desarrollando un cargador de vehículos eléctricos asociado con instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo o aisladas, que también está pensado para el sector residencial. Por otro lado, han firmado un acuerdo con una compañía del sector de las baterías para implementar un cargador eléctrico rápido pensado para las electrolineras. “Este desarrollo incluye un gestor de cargas y protocolos de comunicación que permite la distribución óptima de energía entre cargadores eléctricos. Dotar al cargador de la inteligencia necesaria e implementar la comunicación entre cargadores es otra tarea de la compañía”, dice Rafael Portero director de Software I+D+i.

“También estamos muy activos en el sector del agua. Participamos en el proyecto Retos 2018 con la Universidad de Salamanca para hacer una unidad de generación, basada en nuestro Sun Container, un contenedor marítimo que tiene dentro una unidad de generación fotovoltaica. Y le vamos a dotar con una unidad de ultrafiltración y potabilización”, explica Henry Alemán, responsable del proyecto de innovación. “Gracias a los proyectos de innovación estamos colaborando con una de las mayores distribuidoras eléctricas del mundo para desarrollar sistemas Smart Solar y Bombeo Solar”, comenta Diego Pérez, director de la División Industrial.

“El departamento de I+D genera constantemente productos y soluciones llave en mano, que podemos utilizar para diferentes sectores. Por ejemplo, nos acaban de contratar un sistema de gestión inteligente de alumbrado público en una urbanización privada, donde la iluminación va a disponer de un suministro fotovoltaico y un sistema de comunicación punto a punto. Otro ejemplo de estas soluciones es la gestión inteligente y eficiente de la energía, que se ha diseñado en exclusiva por la división de I+D+i, para cámpings, campos de golf ....”, explica Ángeles Garrido, directora de la división de Soluciones Tecnológicas.



FERIA INTERNACIONAL DE  
ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE  
ENERGY AND ENVIRONMENT  
INTERNATIONAL TRADE FAIR

13-15

Jun.

2018

España / Spain

ORGANIZA /  
ORGANISED BY



IFEMA  
Feria de  
Madrid



[www.genera.ifema.es](http://www.genera.ifema.es)

IFEMA - Feria de Madrid · Tel. 902 22 15 15 · (34) 91 722 30 00 · [genera@ifema.es](mailto:genera@ifema.es)



# La bioenergía sigue con fuerza para afrontar la nueva directiva

*Todo sigue igual en la bioenergía europea a ojos del último informe estadístico del sector elaborado por la Asociación Europea de la Biomasa (Aebiom) y a la espera de que la tendencia se mantenga entre 2016 y 2017. Las cifras de 2015 cumplen con la tendencia desde 2010: volvió a crecer el consumo, aporta la mayor cuota dentro de las renovables, la generación de calor es el principal destino y es la renovable que más empleo genera. ¿Y todo bien? No. Los biocarburantes siguen descolgados de esta bonanza y falta saber cómo se evolucionará más allá de 2020, con la aprobación de la nueva directiva de renovables.*

Javier Rico



**A** pesar del caso puntual de la más que previsible desaparición del aceite de palma como materia prima considerada como renovable para el transporte, se diría que el primer paso para aprobar la nueva directiva europea de energías renovables ha sido benevolente con la bioenergía. A juicio de los principales protagonistas del sector, la votación del Parlamento Europeo del 17 de enero de 2018 deja abierta todas las expectativas. Con matices.

En el resumen de presentación del último informe de Aebiom (*Aebiom Statitiscal Report 2017. European Bioenergy Outlook*) se dedican muchas líneas a analizar las posibles repercusiones para cada tecnología (biomasas sólidas, biocombustibles líquidos y biogás) y cada subsector (energía térmica, electricidad y transporte) dependiendo de lo que finalmente quede plasmado en esa directiva post-2020.

En el escenario de futuro que dibuja Aebiom, creen que “a corto plazo, el calor y la electricidad continuarán creciendo, mientras que los biocarburantes para el transporte sufrirán las incoherencias de las legislaciones europeas; a medio plazo, la situación es menos clara porque los debates en curso sobre el papel que podría desempeñar la bioenergía en la descarbonización de la economía de la UE para 2050 muestran divergencias políticas y un factor de riesgo creciente”.

A pesar de todo, tras el primero de los trámites que debe pasar la nueva directiva de renovables, los actores del tablero bioenergético respiran en general aliviados. Por un lado, la industria de los

biocarburantes, a pesar de lamentar “la baja” del aceite de palma, que estaba más que cantada (no contarán para los requisitos de renovables en el transporte a partir de 2021), mantienen una llama de esperanza con el resto de materias primas de cultivos alimentarios, algunas de las cuales no se descartan que se mantengan hasta 2030. Las más esperanzadas son realmente las industrias del etanol y de los biocarburantes avanzados.

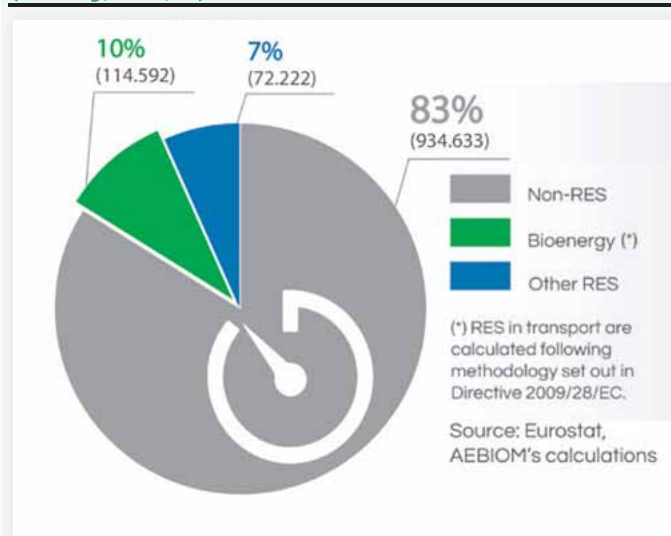
Por otro lado, los representantes de colectivos asociados a la explotación de la biomasa recibieron con aplausos el rechazo a las medidas más controvertidas presentadas al Parlamento Europeo por el eurodiputado del grupo de Los Verdes/Alianza Libre Europea, Bas Eickhout, Entre ellas están que se tengan en cuenta solo como materias primas para generar energía las derivadas de residuos y desechos y aplicar los criterios de sostenibilidad a las instalaciones con una capacidad igual o superior a un megavatio.

## ■ Evitar el daño a las instalaciones más pequeñas

En el informe de Aebiom recuerdan que las instalaciones pequeñas y medianas (1-20 MW) que consumen astillas y/o pélets de madera concentran la gran mayoría de las plantas (88 por ciento), con más de 4.000 repartidas por toda la Unión Europea. Por el contrario, las que superan los 20 MW (12 por ciento) no llegan a las seiscientas. Sin embargo, al fijarse en el consumo de combustible de ambos grupos, las primeras consumen solo el 25 por ciento, mientras las mayores se llevan el 75 por ciento restante.

“Estos datos muestran que el umbral de 20 MW propuesto por la Comisión Europea para la aplicación de los futuros criterios de sostenibilidad para la biomasa sería eficaz y adecuado, ya que cubriría una gran parte de los combustibles de biomasa, mientras que afectaría a un número limitado de instalaciones; por lo tanto, limita la carga administrativa relacionada con el cumplimiento de

## Proporción de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía (en 2015, ktoe, %)



los criterios”. Esta es la razón por la que Aebiom apoya este umbral en el debate en curso sobre la sostenibilidad de la bioenergía.

También se recuerda en el informe que “todas las instalaciones deben cumplir ya con los requisitos de niveles de emisiones, asegurando el impacto limitado de la biomasa en la calidad del aire”. Y citan la directiva de ecodiseño, que establece esos niveles mínimos de emisiones para instalaciones de calefacción con biocombustibles sólidos por debajo de 500 kilovatios, esencialmente estufas y calderas; la directiva sobre plantas de combustión mediana, con mínimos para instalaciones de entre 1 y 50 MW; y la de grandes centrales, que atañe a las que superan los 50 MW.

A finales del pasado 2017, el Gobierno de España aprobó un real decreto que limita las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas en suspensión (PM) procedentes de instalaciones de combustión medianas de todo tipo, biomasa y biogás incluidas. Los valores límites de emisiones de entrarán en vigor a partir del 20 de diciembre de 2018 para las instalaciones nuevas; a partir del 1 de enero de 2025 para las existentes de más de 5 MW, y a partir del 1 de enero de 2030 para las ya en marcha de menos de 5 MW.

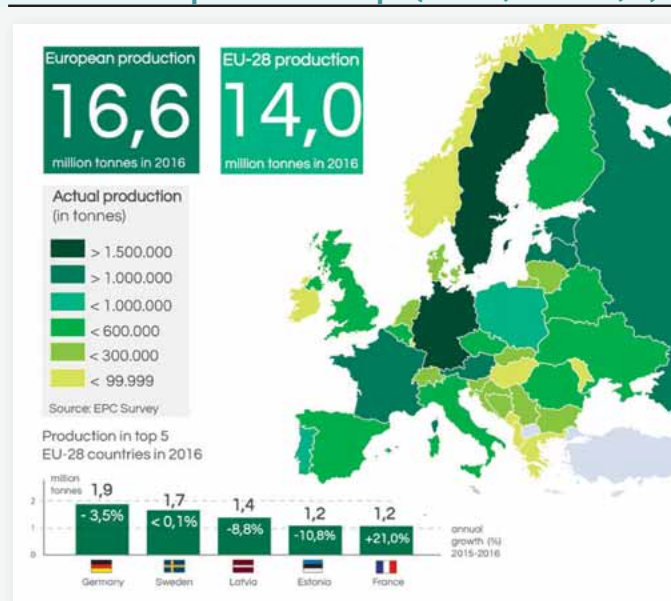
## La bioenergía alcanza el consumo más alto

Según la información contenida en el Aebiom Statistiscal Report 2017. European Bioenergy Outlook en 2015 el consumo total de bioenergía alcanzó su punto más alto en la UE-28, con 112,374 kilotoneladas equivalentes de petróleo (ktep), un 6,53 por ciento más que en 2014. Este aumento es mayor que la tasa de crecimiento anual promedio registrada en el período 2000-2015 (4,83 por ciento).

Sin embargo, el crecimiento fue diferente según la energía conseguida. El sector que más empujó fue el térmico, con 7,7 por ciento. Una situación similar se observa en la generación de electricidad, que creció un 6,6 por ciento. Los biocarburantes, en cambio quedaron estancados. Según Aebiom, “la tendencia es a que quede un 30 por ciento por debajo de las proyecciones para 2020”, y lo achacan “al marco regulador cambiante e incierto de la UE sobre la sostenibilidad de los biocarburantes”.

Con la vista atrás puesta en el año 2000, en general el consumo se ha duplicado con creces, al pasar de 55.400 a 112,374 ktep. Según las proyecciones de los Estados miembros, deberían alcanzarse las 139.000 ktep en 2020. Desde Aebiom argumentan que “teniendo en cuenta todos los tipos de bioenergía, el crecimiento anual necesario a partir de 2015 para alcanzar los objetivos de 2020 estaría en el cuatro por ciento, lo que parece posible sabiendo que el promedio entre 2000 y 2014 fue del 4,83”.

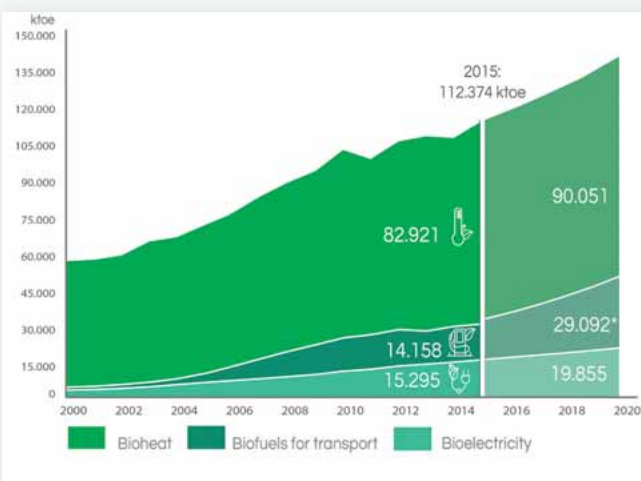
## Producción de pellets en Europa (en 2016, toneladas, %)



No obstante, además de la presión que ejercen los grupos ecologistas para limitar o impedir el desarrollo de grandes plantas, térmicas o eléctricas, y el cuestionamiento de una explotación forestal que va a más especialmente en Norteamérica, de donde proceden seis millones de toneladas de pellets anuales que acaban en Europa, el sector ha de batallar igualmente con el de la madera.

También los ecologistas están a favor de un principio, el de jerarquía o en cascada, que coloca a la energía en los últimos lugares dentro de los posibles usos de la biomasa residual. Es decir, que se priorizarían usos como la madera para muebles, tablero o suelos o los restos de poda y otros residuos agrícolas para enmiendas para suelos y compost.

Aunque la votación en el Parlamento Europeo ha hecho un primer guiño favorable a este principio, la Confederación Europea de Propietarios Forestales, las cooperativas agrarias europeas en torno a COPA-Cogeca y la European State Forest Association (Eustafor) esperan que la redacción final huya “de la jerarquía de los residuos por las distorsiones del mercado que podría ocasionar”.

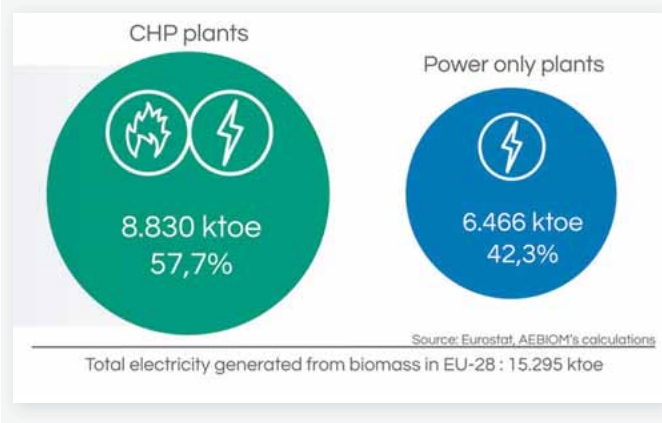




## Más “bioelectricidad” desde la cogeneración que desde las centrales de biomasa

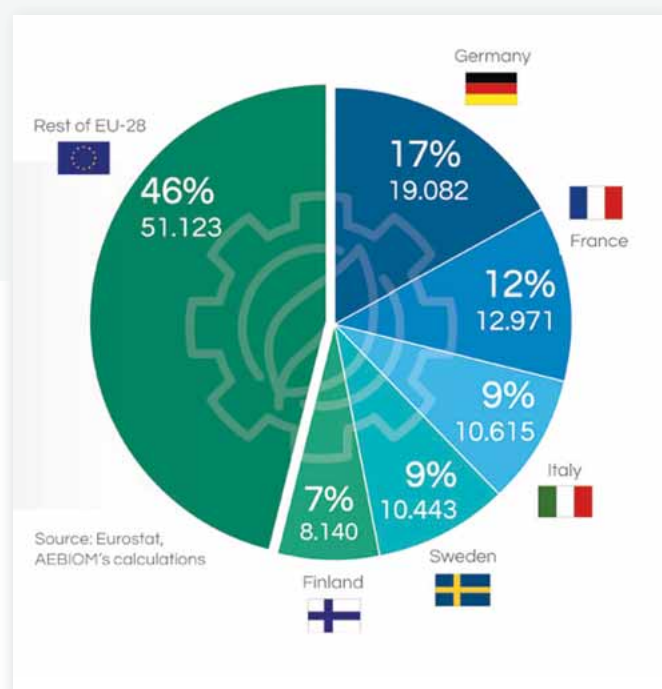
La mayor parte de la electricidad generada con biomasa (57,7 por ciento) tiene lugar en procesos de cogeneración, más que en centrales de producción de electricidad. Este es el caso en 22 de los 28 estados miembros de la UE. Solo en Bélgica, Italia, Hungría, España, Irlanda y el Reino Unido se invierte esta tendencia.

El tipo de producción varía sustancialmente entre los dos grandes países que se la reparten: Alemania (28 por ciento) y el Reino Unido (17 por ciento). Mientras en el primer caso, como en Italia, la mayoría de la electricidad se produce en un gran número de plantas de biogás pequeñas y medianas, el Reino Unido la concentra en un número limitado de grandes instalaciones que consumen biomasa forestal donde antes entraba el carbón, como es el caso de Drax.



## Lidera Alemania, pero la bioenergía pesa más en Finlandia y Suecia

Los cinco mayores consumidores de bioenergía suman más de la mitad del consumo total de la UE. Alemania repite un año más como líder con el 17 por ciento del consumo total de la UE-28, seguido de Francia (12), Italia y Suecia (9) y Finlandia (7). Sin embargo, Aebiom destaca el papel que desempeña la bioenergía en la matriz energética de Finlandia y Suecia, donde la proporción en el consumo total de energía asciende, respectivamente, al 33,9 y al 32,6 por ciento.



## La gestión de los bosques, crucial

En el informe de Aebiom, Piotr Borkowski, director general de Eustafor, asegura que “la promoción de la bioenergía puede desempeñar un papel clave en la provisión de incentivos y medios financieros para que los propietarios y administradores forestales tomen medidas adicionales que garanticen la gestión de alta calidad de sus bosques”. Borkowski añade que “el uso de la biomasa forestal para energía ayuda a los administradores forestales a equilibrar la integridad ambiental, el servicio a la sociedad y la viabilidad económica del manejo forestal sostenible”.

La importancia de los bosques y de la biomasa forestal se antoja crucial en el avance del sector en Europa. Un año más, entre las cifras presentadas en el trabajo de Aebiom, se destaca que los pélets y astillas de maderas son, con diferencia, el principal biocombustible sólido utilizado para producir calor y electricidad. La producción térmica se vuelve a situar muy destacada en el consumo final de bioenergía, acaparando el 73 por ciento de la misma, dejando un 14 por ciento para la electricidad y un 13 para el transporte.

Esta versatilidad hace que alcance el 61,34 por ciento de la energía renovable consumida en la UE, superando de largo a cualquier otra fuente, y que los empleos en la bioenergía superen de largo al resto. En 2015, casi medio millón de personas (489.000) estaban empleadas de forma directa o indirecta, tanto como la solar y eólica juntas.

La biomasa sólida por sí sola (314.700 trabajadores y trabajadoras) roza el de la eólica (332.350) con una potencia instalada infinitamente menor. Eso sí, la alegría va por barrios, mientras en la biomasa sólida y los residuos urbanos crece el empleo (+2,7 y +6,3% por ciento, respectivamente) en el biogás y los biocarburantes baja relativa con (-6,3 y -1,5 por ciento). En el caso del biogás se explica por el frenazo dado por la locomotora del sector, Alemania.

Un año más también, el segmento residencial lidera la bioenergía térmica con aproximadamente la mitad del consumo (51 por ciento). Aquí advierte Aebiom que, aunque todas las instalaciones nuevas puestas en el mercado hoy en día deben cumplir con la legislación de ecodiseño, “existen instalaciones antiguas a reemplazar para mejorar las emisiones y la eficiencia energética”. Otros segmentos de consumo son la industria (26 por ciento), las redes de calor (15 por ciento) y el sector servicios, como escuelas, hospitales, y hoteles (5 por ciento).

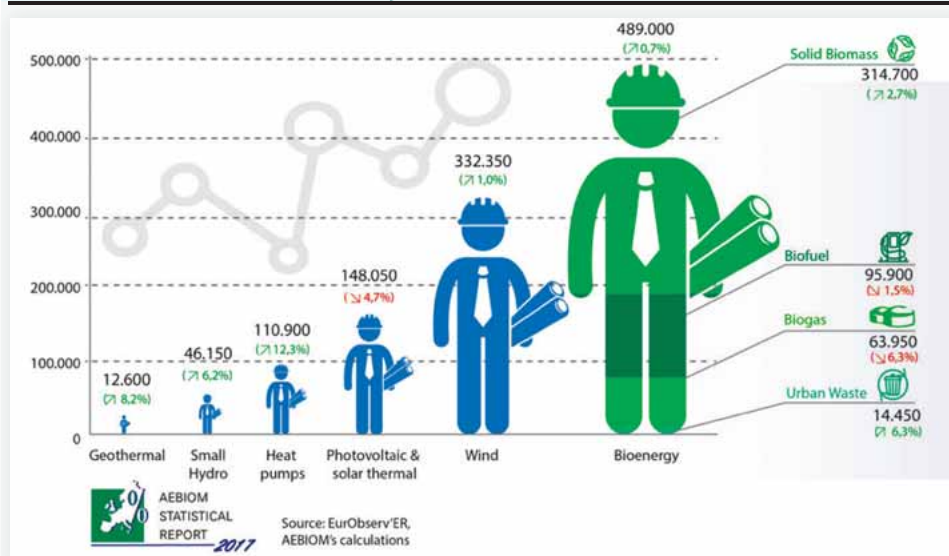
A pesar de los números crecientes de redes de calor con biomasa que aporta España (273, según datos de la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío, Adhac), estas tienen una mayor importancia en países más fríos, como Dinamarca, Lituania y Suecia, y menos en los del litoral mediterráneo, como España, Grecia y Portugal”.

## Pélets, un pronóstico mejor para 2016-2017

Dentro de los destinos térmicos, la biomasa sólida casi monopoliza (91 por ciento) el abastecimiento. “La mayor parte de ella es leñosa”, precisan en el documento, “y proviene principalmente tanto de los subproductos de las operaciones de manejo forestal y de la industria de la madera, como de los aserradero”. Y lo mismo con la electricidad: “los biocombustibles sólidos, esencialmente biomasa leñosa en forma de astillas y pélets, representan más de la mitad del consumo”.

En cuanto a la producción y consumo de pélets en la Unión Europea, donde se ofrecen datos de 2016, las cifras directas son que la UE-28 produjo 14 millones de toneladas, lo que representa el 65 por ciento de su propia demanda, que llega a los

## Distribución del empleo en renovables por sector (en 2015, % evolución en 2014, empleos directos e indirectos)



al invierno suave de 2015-2016 y la disminución en las ventas de aparatos de calefacción”, sostienen en el informe.

Esto haría poner reparos a la línea de crecimiento de la bioenergía relatada hasta ahora. Sin embargo, desde el informe pronostican que “la temporada de calefacción 2016-2017 fue testigo de un invierno más riguroso que requirió la oferta y la demanda y dio a la mayoría de los proveedores europeos de pélets la oportunidad de recuperarse tras tres años consecutivos difíciles”.

Por países, en el pódium de la producción en la UE se encuentran Alemania, Suecia y Lituania, que superan el millón y medio de toneladas. En el consumo sigue muy destacado el Reino Unido, que solo en importación desde Norteamérica recibe anualmente

21,7 millones de toneladas en 2016. El resto procede principalmente de América del Norte, Rusia y los países bálticos de la exURSS.

Las mismas cifras tomadas en perspectivas permiten ver que después de años de crecimiento sostenido, la producción bajó (0,4 por ciento) por primera vez. “Como la mayoría de la producción europea de pélets se destina a la calefacción, se ha visto fuertemente afectada por la contracción de la demanda debido

te cinco millones de toneladas anuales. En el caso del país británico el destino principal son las grandes centrales térmicas de carbón reconvertidas en biomasa, mientras que en Italia, segundo gran consumidor europeo, se emplean primordialmente en instalaciones domésticas de calefacción.

### Más información:

→ [www.aebiom.org/statistical-report-2017](http://www.aebiom.org/statistical-report-2017)

# II Feria de la Energía de Galicia

22 - 24 marzo 2018

Feira Internacional de Galicia ABANCA - Silleda



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





# 2018 puede ser el año de tu primer eléctrico

*La movilidad eléctrica toma impulso. En 2017 la matriculación de vehículos eléctricos duplicó la del año anterior, al alcanzar un total de 13.021 unidades entre eléctricos puros (9.671) e híbridos enchufables (3.350). Y podrían haber sido muchos más si el Plan Movalt del Gobierno hubiera dado un poco más de sí. Porque los fondos se agotaron en 24 horas. Se calcula que ya circulan por España unos 30.000 vehículos eléctricos e híbridos enchufables.*

ER

**H**an sido 13.021 vehículos eléctricos matriculados en 2017 frente a 6.180 en 2016. No está nada mal. Los datos son de la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (AeDive), e incluye todo tipo de vehículos (turismos, furgonetas, quads, cuadriciclos, ciclomotores, motocicletas, camiones ligeros y medios, autobuses y autocares). El repunte final de 2017 ha estado marcado por el empuje de las ayudas del Plan Movalt (Plan de Apoyo a la Movilidad Alternativa), impulsado por el Gobierno a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El Plan ha destinado 20 millones de euros a la adquisición de vehículos de combustibles alternativos (eléctricos, pero también de GLP, gas natural y pila de combustible) a través del Movalt-Vehículos. Y otros 15 millones de euros a la instalación de infraestructuras de recarga, a través del Movalt-Infraestructuras. Ambos agotaron su presupuesto en apenas 24 horas, lo que da idea del interés que despierta el vehículo eléctrico en nuestro país.

Las cifras de ventas “evidencian el repunte de los vehículos con etiqueta cero emisiones y el interés creciente que la movilidad eléctrica tiene entre las empresas, administraciones y particulares”, señala Arturo Pérez de Lucía, director gerente de AeDive. Y a pesar de que reconoce que los datos son todavía muy pequeños comparados con el total de coches matriculados, se queda con la botella medio llena: “cada año se matriculan el doble de vehículos eléctricos con respecto al anterior ejercicio”.

Pero los resultados del Plan Movalt también dejan en evidencia lo ínfimas que resultan las ayudas de la administración. AeDive reclama “un plan orquestado desde la cúpula del Gobierno con un sistema de incentivos ambiciosos en lo económico, continuado en el tiempo, sin interrupciones y sencillo en su tramitación”. Por no hablar de la sinrazón que supone seguir apoyando la compra de vehículos contaminantes como los de gas natural o GLP. El Gobierno deja abierta la posibilidad de inyectar más fondos en la primera mitad del año para dar continuidad al Movalt 2017, que tenía una duración prevista hasta el 30 de junio de 2018 pero que,

como decimos, se ha visto desbordado por la demanda.

Por marcas, Renault destaca como el fabricante con mayor acumulación de matriculaciones en 2017. En total 1.327 unidades, seguida por BMW (683 vehículos matriculados), Daimler (531) y Nissan (530). El modelo más vendido ha sido el Renault Zoe, y entre los híbridos enchufables ha ganado el Mitsubishi Outlander.

En las dos ruedas, el fabricante español Torrot se apunta el mayor volumen de matriculaciones con 1.638 unidades, principalmente por las ventas destinadas al motosharing de Muving en España.

## ■ Un punto de recarga en todas las gasolineras

Según diversas fuentes, en este momento existen en España entre 1.500 y 2.500 puntos de recarga públicos de vehículos eléctricos. La mayoría están situados en parkings, pero también en hoteles, centros comerciales o restaurantes. A la cabeza están Barcelona, Madrid y Baleares. Para los fabricantes y, desde luego, también para los propietarios, son muy pocos. Pero pueden crecer rápidamente. El pasado 17 de enero, cuando el Parlamento Europeo respaldó por mayoría el objetivo de llegar al 35% de renovables en el año 2030, también dijo sí a otras medidas complementarias. Por ejemplo, que el 12% de la energía usada por el sector del transporte se cubra también con energías limpias. O que a finales de 2022, el 90% de las gasolineras en las carreteras que forman parte de las redes transeuropeas deberán estar equipadas con puntos de recarga. Sin lugar a dudas, el día que la mayor parte de las gasolineras cuenten con punto de recarga y se conviertan, por tanto, en electro-lineras, se habrá dado un paso de gigante en la implementación del vehículo eléctrico.

Con el objeto de facilitar el desarrollo de estas infraestructuras en empresas, hoteles, aparcamientos o centros comerciales, el Ministerio de Energía, ha presentado un Real Decreto que remitió en noviembre a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Hasta ahora, estos servicios estaban regulados por el

Real Decreto 647/2011. La reforma elimina la necesidad de que el objeto social de los estatutos de las empresas deba recoger expresamente la realización de la actividad de gestor de cargas, así como que las instalaciones de recarga deban estar asociadas a un contrato separado de suministro eléctrico. Se elimina también la obligación de disponer de una acometida independiente a la del consumidor cuya actividad principal sea otra distinta a la de gestor de cargas, y se suprimen las obligaciones de medida independiente para los puntos de recarga. Además, se permite la contratación de los servicios de una empresa especializada para la gestión de sus obligaciones. El RD también minimiza las cargas administrativas al suprimir las obligaciones de remisión anual de información a la Administración. Otra novedad es que se mantendrá una base de datos georreferenciada y disponible al público con todos los gestores de carga y sus instalaciones. Así, todos los usuarios podrán acceder a la información relativa a los puntos de recarga y a su ubicación.

El hecho de que las empresas cuenten con puntos de recarga y apoyen el uso del vehículo eléctrico puede ser un estímulo enorme. Endesa es buena prueba de ello. Acaba de presentar los datos de la tercera edición de su Plan de Movilidad Eléctrica para Empleados. Y arroja cifras sorprendentes ya que, gracias a las tres ediciones de este plan, 534 empleados de la compañía (un 6% de la plantilla) se mueven ya con coche eléctrico.

### ■ Crece la oferta

Aunque son muchas las voces que sitúan el 2020 como el año del despliegue masivo del coche eléctrico, en 2018 llegarán actualizaciones de modelos consolidados y vehículos totalmente nuevos al mercado español. Muchos de ellos serán SUV, el segmento más exitoso en los últimos años. Lo harán a precios cada vez más competitivos, pero que son todavía superiores a sus parientes de combustión interna. Y contarán con baterías que garantizan mayor autonomía, con la generalización de baterías de entre 40 y 60 kWh de capacidad, y autonomías reales en el entorno de los 400 km. Según Faconauto, la patronal de los concesionarios de automóviles, el precio medio de los coches en España es hoy de 19.000 euros. Algunos eléctricos no andan muy lejos.

### ■ Renault Zoe

El coche eléctrico más vendido en España en 2017. La batería de 41 kWh que equipa el Zoe ofrece una autonomía de hasta 400 km. Con una potencia de 92 CV, el modelo eléctrico más vendido del fabricante francés tiene un precio desde los 30.000 euros con las baterías en propiedad. Porque también pueden alquilarse. A esos precios hay que restarle 5.500 euros de descuento que ofrece Renault durante todo el año. Con lo que el precio final de la versión más barata es similar al de un Clío de gasolina.

### ■ Smart Fortwo

Un eléctrico ideal para la ciudad por su reducido tamaño: 2,7 metros de largo. Tiene 82 CV de potencia. Y su precio va desde los 19.250 euros. Para estos modelos, Mercedes-Benz ha optado por aplicar otro tipo de descuentos. Lo que hace es subvencionar con 1.200 euros la instalación de puntos de recarga, valorada en 1.600 euros.



Renault Zoe



Smart Fortwo



Kia Soul EV



Hyundai Ioniq



Hyundai Kona

### ■ Kia Soul EV

Con su estética poco convencional, monta un motor de 110 CV, y tiene una autonomía de 212 km, gracias a una batería de 27 kWh. Ofrece dos versiones con idéntica potencia y autonomía, que se diferencian por la capacidad de una de ellas para realizar cargas rápidas. Su precio es de 33.550 euros.



Volkswagen E-Golf

### ■ Hyundai Ioniq

A pesar de la escasa capacidad de sus baterías, 28 kWh, el Hyundai Ioniq ofrece una autonomía de 280 km, lo que supone que ofrece más kilómetros por kilovatio que ningún otro coche eléctrico. Tiene una potencia de 120 CV. Y su precio es de 34.600, pero Hyundai ofrece descuentos de 4.500 euros. Lo que unido a las ayudas de la Administración puede dejar su precio final en torno a 23.000 euros.



Citroën E-Mehari

### ■ Hyundai Kona

A finales de año llegará a España la versión eléctrica de este SUV de Hyundai, que tiene una potencia de 204 CV (150 kW). Tendrá dos versiones. Con una batería de 39,2 kWh, que tendrá una autonomía de 240 km; y otra con 64 kWh, que llegará hasta los 390 km. Su precio estará en torno a los 32.000 y los 34.000 euros, respectivamente.

### ■ Opel Ampera E

Llama la atención la autonomía que anuncia Opel para este modelo: 520 km. Lo consigue con una batería de 60 kWh. Tiene una potencia de 204 CV y su precio estará en torno a los 39.000 euros.

### ■ Nissan Leaf

Uno de los primeros eléctricos del mercado está de estreno. Con cerca de 300.000 unidades desde que comenzó su comercialización en 2010, es el coche eléctrico más vendido del mundo. Ahora tendrá unas líneas más afiladas que le dan una apariencia totalmente distinta al Leaf clásico. Con una batería de 40 kWh su autonomía es de 270 km. A lo largo del año llegará una nueva de 60 kWh que supondrá un incremento importante de los km que permita recorrer. El motor eléctrico ofrece una potencia de 150 CV (110 kW). La nueva versión del Leaf se puede comprar por 300 euros en 60 mensualidades, con una entrada de 9.000 euros y una cuota final similar.



Nissan Leaf



Opel Ampera E

### ■ Volkswagen E-Golf

136 CV y 300 km de autonomía, gracias a una batería de ion litio de 35,8 kWh. En un punto de recarga doméstico puede cargarse por completo en seis horas. A partir de 36.000 euros.

### ■ Citroen E-Mehari

Acaba de ser presentado. El Mehari, está propulsado por una batería de Litio Metal Polímero de última generación, avalada por el Grupo Bolloré, insensible a las variaciones climáticas. Con una potencia de 68 CV (50 kW), puede alcanzar una velocidad máxima de 110 kilómetros por hora y su autonomía es de 195 kilómetros. La recarga de su batería tarda 16 horas en una toma doméstica de 10 amperios y 10 horas en un punto de 16 amperios.

### ■ BMW i3

El eléctrico de BMW cuenta ahora con una evolución importante. El nuevo motor desarrolla una potencia de 170 CV (125 kW) y con la batería de 33 kWh ofrece una autonomía de 300 kilómetros. También mejoran las prestaciones, llegando a hacer el 0-100 km/h en 7,3 segundos. Su precio es de 38.200 euros. Hay, además, una versión deportiva.

### ■ Mercedes B 250E

Es, por ahora, el único modelo eléctrico de la marca alemana, pero en 2019 llegarán refuerzos para acompañarle. Tiene una potencia de 180 CV y una autonomía de 200 km. Su precio es de 44.225 euros.

### ■ Volvo V40

El compacto sueco tendrá una versión híbrida enchufable, y una eléctrica, con baterías de distinta capacidad. El coche está basado en la plataforma Compact Modular Architecture (CMA) y llegará como muy tarde en 2019.

### ■ Tesla Model 3

El más barato de los Tesla inició su producción el pasado mes de julio y llegará a Europa a finales de 2018. Con dos versiones de baterías, de 55 y de 80 kWh, que le proporcionan una autonomía de 354 km y 500 km, respectivamente. La versión más barata costará en España en torno a 37.000 euros. ■



BMW i3



Mercedes B 250E



Volvo V40



Tesla Model 3



# El gas sí; la bici no

*El Ministerio de Energía aprobó a mediados de noviembre el Plan de Apoyo a la Movilidad Alternativa (Plan Movalt), una iniciativa que ha contado con un presupuesto de 35 millones de euros. ¿Objetivo de ese Plan? “La sostenibilidad en el sector del transporte”. ¿Y cómo pretende el ministro del ramo, Álvaro Nadal, hacer más sostenible el transporte? Pues subvencionando, por ejemplo, la compra de vehículos propulsados con gas licuado de petróleo, gas natural comprimido y gas natural licuado. Ah, el Plan, que incentiva también la compra de todo tipo de vehículos eléctricos –autobuses, camiones, furgonetas, coches, cuadríciclos y motos– se ha olvidado este año de las bicicletas eléctricas.*

Hannah Zsolosz

**E**l Gobierno ha inyectado en el Plan Movalt por una parte 20 millones de euros –subvenciones para la adquisición de vehículos que usen “energías alternativas”– y por otra 15 más, para la “instalación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos” (porque las motocicletas, los cuadríciclos, los coches, las furgonetas, los camiones y los autobuses eléctricos también son potenciales receptores de ayuda). En fin, que el Plan Nadal de Movilidad subvenciona la adquisición de cualquier vehículo eléctrico (a menos que ese vehículo sea una bicicleta) y subvenciona también la compra de cualquier vehículo que queme gas, ese combustible fósil cuyo principal componente es el metano, un hidrocarburo (CH<sub>4</sub>) del que carece España (lo importamos todo) y que es considerado “gas de efecto invernadero potente”, debido a que es 23 veces más eficaz que el CO<sub>2</sub> para atrapar el calor dentro de la atmósfera.

“El Ministerio de Fomento sigue en manos del lobby del automóvil y las motos”, se quejan desde la Coordinadora en Defensa de la Bici (ConBici), que pasa por ser la entidad de referencia en España “para la promoción de la bicicleta como medio de transporte habitual, seguro y sostenible”. La Coordinadora considera “escandaloso” que turismos que cuestan más de 30.000 euros en el mercado sean subvencionados con ayudas de hasta 5.500 euros –“que salen de los impuestos de todos”–, mientras que “las ayudas excluyen tanto a las bicicletas convencionales, como a las bicicletas eléctricas”. Sí, ConBici por una parte señala con dedo acusador esas pingües subvenciones (que efectivamente aparecen recogidas en la Resolución del Plan Movalt publicada en el BOE) y por otra lamenta que el ministro Nadal se haya olvidado, completamente, de la bicicleta, la más modesta.

“Es evidente –dicen desde la Coordinadora– que, pese a las declaraciones a favor, la bicicleta sigue sin ser considerada seriamente como una alternativa de transporte en España”.

Desde luego, el Plan Movalt no le asigna ni uno solo de sus 35 millones de euros, cuantía que el Ministerio ha distribuido en ayudas que oscilan entre los 500 y los 18.000 euros, en función de la

categoría del vehículo (moto, cuadríciclo, turismo, furgoneta, camión, etcétera) y la motorización (eléctrica, a gas o con pila de combustible).

Cuantía en todo caso pírrica: las ayudas a los vehículos volaron en un solo día (el mismo día que se abrió la ventanilla hubo de cerrarse, pues se agotó el presupuesto); como también volaron las ayudas a las infraestructuras de recarga (se agotaron así mismo en solo 24 horas), lo que denota el enorme interés que existe en la sociedad por transitar hacia una movilidad más sostenible y/o la cordedad de miras de una Administración evidentemente... corta.

## ■ Un millón de bicis vendidas; 40.000 de ellas, eléctricas

El caso es que, a pesar de ese abandono absoluto, la bicicleta sigue creciendo: tanto la convencional –la de toda la vida– como la eléctrica. La Asociación Nacional de Bicicletas de España (AMBE) así lo revela, año tras año, en sus balances anuales. Formada por fabricantes, importadores y distribuidores, AMBE presentó hace unos meses su último anuario, el de 2016 (aún no está disponible el relativo a 2017). Según ese balance, el número de empresas que operan en España en el sector de la bicicleta se ha incrementado en los últimos cinco años en más de un 16% y ronda actualmente las 400: “en 2016 se crearon 56 nuevas empresas”. Casi la mitad de esas 400 firmas (191, concretamente) son fabricantes nacionales.

Eso sí –matizan desde la Asociación–, no son fabricantes exclusivamente nacionales, “es decir, que su producción de marcas nacionales puede estar total o parcialmente subcontratada a terceros, tanto fuera como dentro de España, y también en algunos casos ejercen de importadores de otras marcas”.

En 2016 han operado en el mercado ciclista del país 3.138 tiendas de venta, reparación o alquiler de bicicletas, “un 2,95% más que en el año anterior”. El 45% de las empresas del sector de la bicicleta está en Cataluña.

En las tiendas de deportes, las ventas de artículos alcanzaron en 2016 los 6.593 millones de euros, un 5,76% más que en 2015. Pues



bien, de esa cifra, 1.548,8 millones de euros hay que adjudicárselos, exclusivamente, a la bicicleta y sus complementos y componentes, lo que supone “el mayor porcentaje (23,49%) entre todas las disciplinas deportivas, por encima de deportes tan mediáticos y populares como el fútbol”.

En 2016, último año con datos consolidados, las ventas de bicicletas superaron holgadamente el millón de unidades: 1.115.034 (creció el número de unidades vendidas –un 1,01%– y creció el valor de las ventas: un 11,1%). La bicicleta de montaña fue la estrella del sector, con casi medio millón de unidades vendidas; a continuación se situaron la bicicleta infantil (388.000 unidades); la de ciudad (113.000, crecieron las ventas el 5,2%); y, finalmente, la eléctrica, que batió todas las marcas. En 2016 se vendieron más de 40.000 unidades, un 63,66% más que en 2015 (el crecimiento ha continuado firme en 2017, según las primeras estimaciones).

El precio medio de la bicicleta eléctrica fue en 2016 de 1.740 euros, ligeramente superior al precio medio de la bicicleta de carretera (1.588).

Según el último anuario AMBE, sobre el total del sector de artículos deportivos (78.706 trabajadores), el sector de la bicicleta representa un 26,48%, “con un total de 20.843 empleados”. En las empresas proveedoras del sector de la bicicleta hay 8.375 trabajadores, lo que representa una plantilla media de 21,3 empleados por cada una de las 393 empresas existentes. En los comercios minoristas o puntos de venta hay 12.468 trabajadores, lo que supone una plantilla media de 4 empleados por tienda. “Cabe destacar –apuntan desde AMBE– el crecimiento del empleo en el sector de la bicicleta, con un aumento del 10,64%: algo más de 2.000 nuevos empleos”.

## ■ Además, las perspectivas son muy optimistas

Al menos según se desprende del último Barómetro de la Bicicleta, cuyos resultados fueron publicados a finales de noviembre. Realizado por el Gabinet d’Estudis Socials i Opinió Pública (Gesop) por encargo de la Red de Ciudades por la Bicicleta, este sexto Barómetro (el primero data de 2008) ha trabajado con 3.200 entrevistas realizadas –a hombres y mujeres de entre 12 y 79 años– entre el 22 de mayo y el 13 de junio y ha alumbrado dos conclusiones demoledoras: (1) nueve de cada diez encuestados creen que las administraciones deberían fomentar bastante o mucho el uso de la bicicleta; (y 2) más del 90% cree también que las administraciones deberían fomentar el uso de la bicicleta en las escuelas.

En las antípodas –lo decíamos al principio–, el Ministerio Nadal ha omitido a la bicicleta eléctrica en su catálogo de vehículos eléctricos subvencionables, demostrando, también en materia de transporte, que no estamos ante un gabinete –el de Energía– simplemente conservador, sino profundamente reaccionario (léase su impuesto al Sol, su apuesta por el carbón, su defensa del gas como combustible para la automoción).

El Barómetro que acaba de publicar Gesop ha contado también con el soporte de la Direc-

ción General de Tráfico (organismo dependiente del Ministerio de Interior) y es todo un compendio de datos. Tres de cada cuatro españoles (74,9%) tie-

ne alguna bici en casa. El Barómetro estima que en España hay unos 30 millones de bicicletas y que alrededor de 34 millones de españoles saben montar en bici.

Según este estudio, casi la mitad de los españoles de entre 12 y 79 años, 19 millones de personas, “utilizan la bicicleta con alguna frecuencia” y casi una cuarta parte la utiliza “semanalmente”. Desde el primer barómetro, en el año 2008, el número de usuarios de la bici ha crecido en 3,5 millones.

De cada diez usuarios, seis son hombres y cuatro, mujeres. La mitad de los que utilizan la bicicleta tiene menos de 40 años; un tercio tiene entre 40 y 54; y un 17,6% tiene 55 ó más. Así, la edad media se sitúa en los 40,2 años, dos años más que en la anterior oleada (2015). Desde 2008 se mantiene la misma proporción de hombres y mujeres entre los usuarios de la bicicleta.

Cada vez hay menos diferencias por edad en el uso de la bicicleta, según este último Barómetro: “poco a poco se reduce la proporción de los dos grupos de edad más jóvenes e incrementan los usuarios de la bicicleta de 40 ó más años”. Tres de cada cuatro usuarios tienen un nivel de estudios medio o alto, y una proporción similar está trabajando o estudiando.

Aunque pasear (36,5%) y hacer deporte (37,7%) siguen siendo los usos principales de la bicicleta, en las grandes ciudades también destaca el uso habitual de la misma, sobre todo el más intensivo, para desplazamientos cotidianos (54,2%), entre los que figuran ir a trabajar e ir al centro de estudios.

A la pregunta sobre el medio de transporte que el ciudadano utilizaba antes de usar la bicicleta, se desprende que la bici ha sustituido sobre todo los desplazamientos en vehículos a motor (coche y moto). En algunos casos, también los desplazamientos a pie.

Entre los 3.200 encuestados, el inconveniente más mencionado –explican desde Gesop– es “el tráfico y la falta de carriles bici, especialmente en las grandes ciudades”, de ahí que el Barómetro concluya que “la creación de vías separadas y seguras ha de ser una prioridad de las políticas públicas dirigidas a fomentar el uso de la bici”.

Entre las barreras a las que se enfrenta la movilidad en bici, los encuestados destacan “las distancias largas, el cansancio, la orografía, la incomodidad o las limitaciones físicas o de salud”, barreras que sin embargo –señala el Barómetro– podrían ser superadas “en muchos casos por el uso de bicicletas eléctricas”.

Según este último Barómetro de la Bicicleta en España, “hay un amplio apoyo popular al impulso de políticas públicas de fomento de la bicicleta”. Más del 85% de los encuestados –apuntan desde Gesop– se muestra “de acuerdo en que la reducción de la contaminación ambiental debe pasar por el aumento del uso de la bicicleta”.

La gran mayoría –continúan los autores– también apoya “que se creen aparcamientos para bicicletas en estaciones de transporte público, centros públicos y privados y comunidades de vecinos y que se ofrezcan vías adecuadas de conexión interurbana para circular en bicicleta”. ■

## Plan Estratégico de la Bicicleta

Liderado por la Dirección General de Tráfico (y con la colaboración directa de la Red de Ciudades por la Bicicleta), el Plan Estratégico de la Bicicleta comienza a tomar forma. Durante 2017 ha convocado las “primeras reuniones introductorias”, que han servido para seleccionar a los integrantes del Comité Técnico. Este ha quedado integrado por las siguientes entidades: Consejo Superior de Tráfico; Dirección General de Tráfico; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía; Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente; Ministerio de Fomento; Mesa Española de la Bicicleta; Federación Española de Municipios y Provincias; Red de Ciudades por la Bicicleta.

Según la Red de Ciudades por la Bicicleta, el plan estará listo en 2018.



# Marca España

*El presidente del astillero cántabro Metaltec Naval, Enrique Arriola, convocó a la prensa a finales de diciembre para presentar oficialmente, en sus instalaciones industriales de Raos (junto al Puerto de Santander), su último proyecto: “el primer catamarán electrosolar de pasajeros de Europa”. La nave, que será botada el mes que viene, es el fruto más maduro de una empresa familiar –Metaltec– que lleva más de cuarenta años fabricando barcos en Cantabria, una empresa Arriola que ha sacado adelante su proyecto contra viento y marea –la crisis y la ignorancia administrativa– y solo gracias a la fe –inversión puramente privada– de una de esas pymes que sí que representan la verdadera Marca España.*

Antonio Barrero F.

La primera unidad del EcoCat (véase en la página siguiente, a la espalda de Arriola, en el hangar) tiene casi 20 metros de eslora y 8 de manga y pesa unas 25 toneladas. La embarcación cuenta con un sistema de propulsión 100% eléctrico (carece de motores auxiliares) y oferta una autonomía de navegación de 8 horas. El EcoCat, en fin, ni sabe ni quiere saber nada de combustibles fósiles. En su lugar, los ingenieros de Metaltec han diseñado una solución –fotovoltaica más

baterías– que empieza en el techo –120 paneles solares (40 kilovatios, kW)– y acaba en dos motores de 50 kilovatios y ocho baterías Torqeedo–BMW de 30,5 kW cada una (244 kW, en total). En fin, en concreto, cuatro baterías (litio–ión) para cada uno de los dos patines del catamarán.

Según el presidente de esta pyme cántabra, “las necesidades de generación energética solar fotovoltaica del barco hacían imprescindible la instalación de 120 paneles solares, lo que ha requerido

del desarrollo de un sistema neumático de alas solares desplegable y retráctil que permitiese aumentar la superficie de captación de energía”. Las alas extensibles –cuenta Arriola– se desplegarán durante la navegación y se recogerán en las maniobras de atraque. Los paneles solares son marca SunPower, “que es un fabricante norteamericano –apunta el presidente de Metaltec– que oferta la eficiencia más alta del mercado” (Sunpower equipó al Solar Impulse, el prototipo de avión que dio la vuelta al mundo en 2016).



## Señas de identidad

Metaltec Naval es una empresa familiar cántabra que lleva más de 40 años dedicada “a la transformación y equipamiento de barcos y a la prestación de servicios portuarios”. La empresa opera en los sectores de “la construcción y transformación de embarcaciones profesionales y de recreo, proyectos personalizados *ad hoc*, barcos sostenibles en material y/o sistema de propulsión (aluminio, propulsión mixta o eléctricos puros) o vehículos marinos no tripulados”. En el año 2012, en plena crisis, Metaltec dio el salto hacia la construcción integral de barco.

EcoCat pertenece a la familia de productos EcoBoat, “nueva generación de embarcaciones ecológicas”. EcoBoat es una marca propiedad de Metaltec Naval registrada en la European Union Intellectual Property Office. “Con este sello –explican en su perfil de empresa–, proponemos una nueva generación de embarcaciones de alta tecnología, no contaminantes y construidas con materiales reciclables”.

Otro de los proyectos en los que está embarcado Metaltec es EcoBus–Boat, un monocasco de pasaje-

ros construido íntegramente en aluminio naval y que también presenta un techo fotovoltaico: 39 paneles solares Sunpower (345 vatios pico). La empresa define esta otra de sus propuestas en estos términos: “embarcación con unas prestaciones excelentes por su poco calado y maniobrabilidad para prestar servicios turísticos, tanto en costa como en aguas interiores”. El futuro EcoBus–Boat –explican desde Metaltec– tendrá 14,40 metros de eslora y 4,80 metros de manga e irá dotado con dos motores eléctricos Torqeedo (25 kilovatios) y dos baterías Torqeedo–BMW (30,5 kW). La idea es que su capacidad ronde el medio centenar de pasajeros.

(Foto de la plantilla de Metaltec publicada en [cantabrianegocios.es](http://cantabrianegocios.es))





Enrique Arriola, presidente del astillero Metaltec Naval.



### ■ Motores Torqeedo, baterías BMW

Otro de los protagonistas de este proyecto es Torqeedo, la empresa alemana especializada en motorización eléctrica naval, que ha desarrollado, junto con el equipo de ingeniería de Metaltec, un programa propio de “gestión del proceso de captación–almacenamiento de energía solar”. Firma fundada en el año 2005 en Starnberg (Alemania), Torqeedo fabrica sistemas de propulsión eléctricos e híbridos en la gama 1 a 160 caballos (CV) de potencia (la compañía ha firmado recién-

temente por cierto un acuerdo con BMW mediante el que las baterías de los vehículos eléctricos de la marca alemana –acondicionadas para la navegación– van a empezar a ser empleadas en embarcaciones, y el EcoCat va a ser también ahí pionero).

Pero el presidente del astillero va más allá de lo estrictamente energético. Arriola incide también en lo que denomina “la apuesta ecológica integral del proyecto industrial de Metaltec Naval, una apuesta que no solo está en las fórmulas

de propulsión –explica–, sino que también reside en nuestra experiencia constructiva, de más de una década, con el aluminio, un material con un elevado índice de reciclabilidad, en comparación con los barcos de fibras artificiales, por ejemplo”. Todas las soluciones implementadas por el astillero cántabro en esta su última nave desembocan –apunta Arriola– en “una autonomía de servicio de 8 horas sin recargas a una velocidad de crucero de 6 nudos”.

La embarcación, que será botada el mes que viene, está siendo equipada para prestar servicios de turismo marítimo. Con capacidad para 120 pasajeros, el EcoCat dispone de un espacio en popa exclusivo para bicicletas, es totalmente accesible para personas con movilidad reducida, cuenta con servicio de bar, audio, etc.

El catamarán electrosolar –informa Metaltec– ha tenido un coste de desarrollo de 1,8 millones de euros –“inversión puramente privada”, recalca Arriola– y tiene un valor unitario aproximado de 1,5 millones, cifras que el presidente de esta pyme cántabra ha dicho espera ajustar “tras la botadura, prevista para el mes que viene, y el período de pruebas subsiguiente, que llevará de uno a dos meses en la Bahía de Santander”. Según Arriola, “tras pasar las pruebas operativas señaladas, la embarcación se trasladará al Mediterráneo español, una de sus áreas de mercado objetivo, donde mostrará sus capacidades en diversos puntos del litoral”. El presidente de Metaltec Naval reconoce que ya ha recibido “numerosas señales de interés desde la Comunidad Valenciana, Islas Baleares, etcétera”. ■

### Metaltec señala las “ventajas del aluminio *marine grade* sobre otros materiales”

- 1. Robustez: mayor resistencia y rigidez.** El aluminio tiene mayor resistencia que los laminados en fibra de vidrio. La embarcación es más robusta, toda la estructura presenta mayor rigidez y el material sufre menos por fatiga. Gracias a su elevada ductilidad tiene mayor capacidad para absorber deformaciones sin roturas en caso de impactos. La embarcación sufre menos desgaste y abrasión durante su uso, además de durante el transporte, maniobras de puesta a flote, varadas, limpieza, etc.
- 2. Menor peso, menor consumo.** Las embarcaciones construidas en aluminio son más ligeras que las que están construidas en poliéster, acero o madera. Este peso menor implica una necesidad de propulsión más reducida para el mismo rendimiento, ahorro en motor, consumo y emisiones; con sus correspondientes ventajas no solo en eficiencia económica, sino ambiental.
- 3. Mayor seguridad y estanqueidad.** En caso de incendio el aluminio no se quema, al contrario que las embarcaciones de poliéster o madera. A su vez, en caso de colisión, el aluminio se deforma sin producirse grietas o fisuras, salvo situaciones de impactos de gran violencia. Por otro lado, al poder soldar los distintos accesorios de la cubierta o del interior directamente a su estructura sin tener que perforarla, se logra una mayor estanqueidad.
- 4. Eficacia y rapidez en reparaciones.** En una embarcación de aluminio, una avería por golpe, tanto si se han producido roturas o simplemente una deformación, se puede reparar fácilmente con total garantía sin merma alguna en la resistencia del casco. Las reparaciones en cascos de otros materiales no siempre restablecen las propiedades mecánicas originales, además de ser más lentas, de coste más elevado y mayor tiempo de la embarcación fuera de uso.
- 5. Menor coste de mantenimiento.** La incrustación de microorganismos y los procesos de corrosión son dos de las principales variables de deterioro de cualquier tipo de embarcación. En ambos casos, el aluminio presenta ventajas evidentes sobre otros materiales constructivos. Así, la capacidad de incrustación es menor en un casco de aluminio debidamente tratado, mientras que la resistencia a de las aleaciones actuales es excelente. De hecho, la degradación es prácticamente nula con un sistema adecuado de protección catódica, es decir contra el proceso electroquímico de corrosión galvánica.



# OVEMS, por el vehículo eléctrico y la movilidad sostenible

*La Universidad Pontificia Comillas ICAI-ICADE acaba de poner en marcha el primer observatorio en España para promover el vehículo eléctrico y movilidad sostenible. El OVEMS cuenta con el apoyo de empresas de los sectores del transporte y la energía y tiene como misión acompañar el desarrollo y viabilidad de la movilidad eléctrica y sostenible desde los ángulos económico, legislativo, fiscal, sociológico y psicológico.*

ER

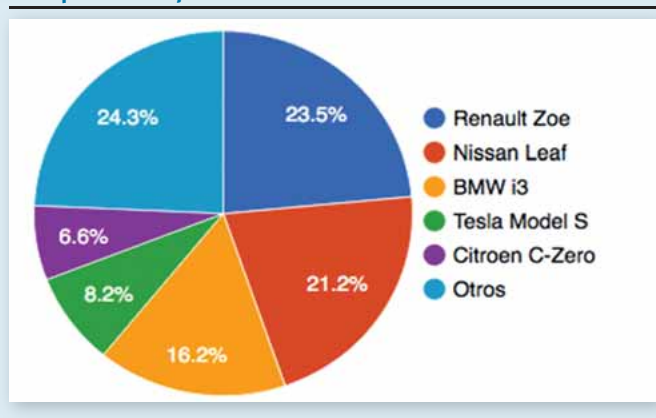
**¿C**ómo se pueden reducir las emisiones de efecto invernadero? ¿Se podrá mantener el aumento de las temperaturas por debajo de dos grados? ¿Cómo recuperar la calidad del aire? Son algunas de las cuestiones que abordará este nuevo grupo de trabajo, pionero en España, que cuenta con el apoyo de compañías como Cepsa e Iberdrola y a las que se irán uniendo algunas más en próximas fechas, según informa el nuevo organismo. El punto de partida del OVEMS es cumplir con el Acuerdo de París y mante-



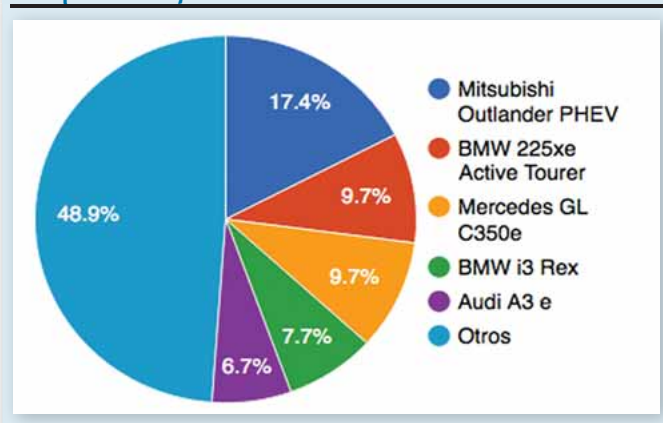
ner el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C, para lo cual serán necesarios esfuerzos en la reducción de emisiones de efecto invernadero en to-

dos los sectores, incluido el del transporte. En ese contexto, el observatorio busca aportar una plataforma rigurosa de datos, investigación aplicada y evaluación técni-

**Turismos BEV (vehículos eléctricos puros) más vendidos en España en 2017**



**Turismos PHEV (híbridos enchufables) más vendidos en España en 2017**





ca que de soporte y acompañamiento al desarrollo y viabilidad de la movilidad eléctrica y sostenible en España. Así, según explican desde el Observatorio, el nuevo centro nace con la vocación de contribuir al cambio de paradigma medioambiental del transporte. Su enfoque será interdisciplinar –técnico, regulatorio–jurídico, socioeconómico, impositivo, urbanístico...– para lo cual contará con expertos de la propia universidad y de especialistas externos en colaboración con empresas y actores del sector.

En opinión de sus directores, Jaime Román y Pablo Frías, “se trata de una iniciativa original en España y de enorme

potencial, ya que el vehículo eléctrico está remodelando el sector del transporte y de la utilización de la energía”

### ■ Tres grandes áreas

El Observatorio vertebrará su actividad en tres grandes tareas:

- Análisis y divulgación de la tecnología del vehículo eléctrico y la movilidad sostenible mediante informes del estado del arte y novedades tanto en relación al VE como a la movilidad sostenible, dirigidos al ámbito universitario, a la industria y a las instituciones.

- Actividades académicas en tesis fin de grado o máster de las distintas titulaciones de la Universidad Pontificia Comillas, que surgen como relación entre profesores e investigadores y profesionales de la industria. Además se realizarán eventos, como seminarios en colaboración con la industria y de divulgación de tendencias en la movilidad sostenible.

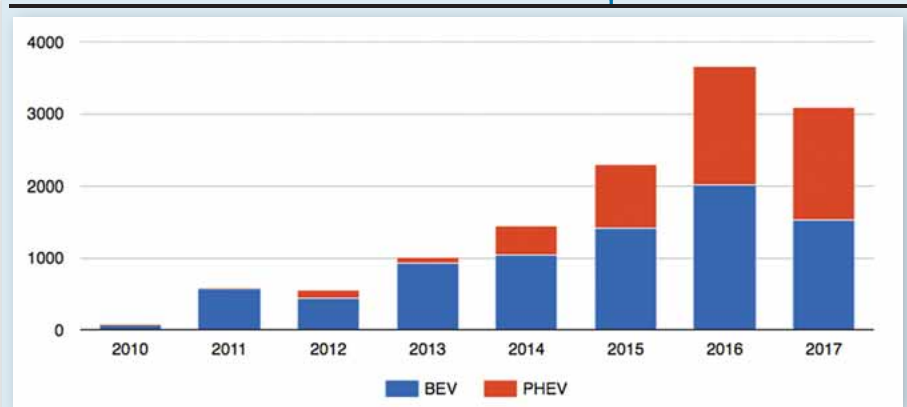
- Consolidación de un grupo de observación e investigación que participe en proyectos de investigación nacionales e internacionales, en colaboración con la industria e instituciones.

Según el estudio “Integración de los vehículos eléctricos en las redes de distribución”, uno de los primeros recogidos por el Observatorio en su página web, las expectativas de crecimiento del vehículo eléctrico presentan tanto grandes riesgos, derivados de un posible aumento descontrolado de la demanda, como grandes oportunidades, de la mano de las reducciones de emisiones en el sector transporte. El estudio señala que si se centran los esfuerzos en conseguir una recarga óptima aprovechando la red ya instalada y las horas valle de consumo, el VE se rentabiliza en 178.210 km. Por el contrario, una recarga anárquica y no gestionada traerá consigo un gran aumento en la necesidad de potencia instalada y en los costes de la red. Esto se traduce en la necesidad de realizar casi el doble de kilómetros –327.350– para rentabilizar este vehículo respecto a otro convencional. Por tanto, para conseguir una buena integración de esta tecnología es imprescindible el desarrollo de sistemas que permitan realizar una gestión por parte del comercializador, el transportista, el operador del sistema y el propio usuario.

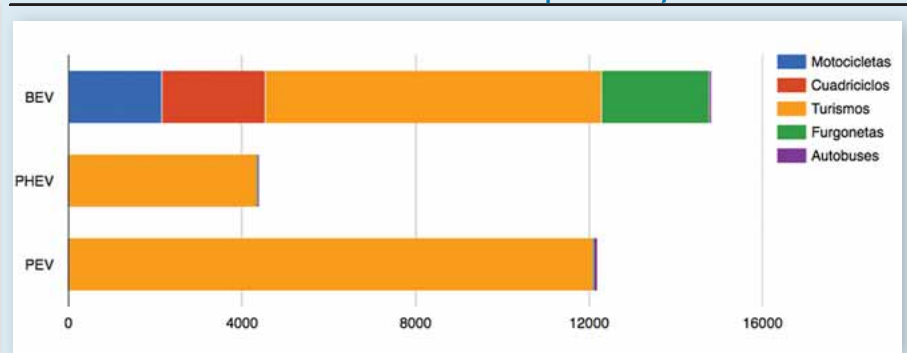
■ Más información:

→ <https://evobservatory.iit.comillas.edu>

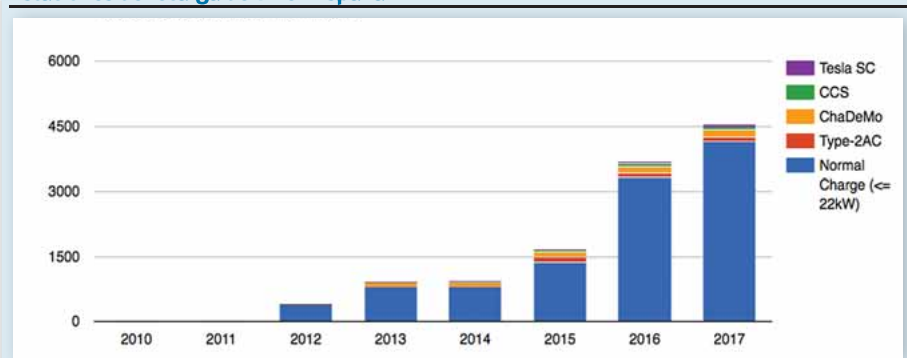
#### Nuevas matrículas de vehículos eléctricos turismos en España



#### Flota de modelos de vehículos eléctricos turismos en España en 2017



#### Estaciones de recarga de VE en España





# La movilidad eléctrica se hace presente poco a poco en la región

*Si se piensa que la presencia del coche eléctrico en el mundo desarrollado avanza pero aún no lo hace a paso constante, se podrá entender con toda facilidad que en la región latinoamericana eso suceda aun más lentamente. Sin embargo, aunque no extendido en todos los países, ni en cada uno homogéneamente, el último año ha ido dejando algunos elementos como para comenzar a mirar cada vez con un poco más de atención en este campo.*

Luis Iní

## ■ COSTA RICA

Es justo empezar por este país centroamericano, en sí mismo un ejemplo con una producción eléctrica renovable que supera habitualmente el 95%, en gran parte debido a la hidroelectricidad, pero también con importante incidencia de la eólica y de la geotérmica. Con este marco, no sorprende la reciente promulgación de una ley para promover el uso del

transporte eléctrico, por la que se establecen incentivos de carácter económico, facilidades de uso en la circulación y acceso al crédito, entre otros aspectos.

Los principales beneficios para los usuarios y productores de vehículos eléctricos que otorga la Ley, además de no estar sujetos a la restricción vehicular y estar libres del pago de parquímetros y de otras zonas afines, es contemplar, se-

gún valor del vehículo, de la exención de pagar el impuesto general sobre las ventas, el selectivo de consumo, el aplicado sobre el valor aduanero y el de propiedad para los vehículos eléctricos.

Según datos oficiales, el parque automotor del país es actualmente de 1,2 millones de vehículos, de los que apenas 350 son eléctricos. Las previsiones son que a partir de la promulgación de la ley de incentivos, en cinco años el número de coches eléctricos sea de 37.000.

Actualmente hay instaladas alrededor de 20 estaciones de recarga, y se anuncia que 41 lo serán durante este año. Respecto a políticas públicas, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) establecerá metas sobre la sustitución de la flota de transporte actual, pública y privada, por vehículos eléctricos.

## ■ URUGUAY

Otro importante jugador en el campo de las renovables es el pequeño país sudamericano, que ha demostrado tener grandes ambiciones, y “como el anterior mencionado” también con una cobertura renovable casi al 100% de su matriz eléctrica, con gran peso de la hidroelectricidad también. Con su exitosa política de estímulo a la energía principalmente proveniente del viento (más de 1.700 MW de capaci-



Estación de recarga en Costa Rica.



Estación de recarga en la primera ruta eléctrica de América Latina, en Uruguay.  
A la derecha, taxi eléctrico de Bogotá, Colombia.

dad instalados), debe destacarse la biomasa, de hecho de mayor impronta en la generación eléctrica, un 40% superior a la que aporta del petróleo y sus derivados. Valga esta introducción para comprender que se esté a un paso de entrar en el siguiente nivel, el del despliegue cada vez mayor de vehículos eléctricos. Por ejemplo, la capital uruguaya, Montevideo, ya cuenta con una flota de más de veinte taxis eléctricos, así como varios autobuses impulsados del mismo modo.

Entre los estímulos a este tipo de vehículos, UTE, la eléctrica estatal, está llevando adelante medidas como subsidios para la compra de taxis eléctricos, que además tendrán hasta el año 2020 un costo de la energía eléctrica a cargar de hasta un 50%. Puede sumarse que el arancel para la importación de vehículos eléctricos es cero y que un impuesto habitual, el IMESI (Impuesto Específico Interno), es del 5,75%, una cifra menor a la que pagan los autos convencionales.

Pero sin duda, la novedad estrella se ha dado el pasado mes de enero, cuando se inauguró la primera ruta eléctrica de América Latina. Se trata de seis puestos de recarga de baterías para vehículos eléctricos ubicados cada 60 km en la ruta que une las ciudades del Colonia del Sacramento y Punta del Este, distantes entre sí 300 km. Los puestos de repostaje se localizan



lizan en estaciones de servicio de la estatal petrolera ANCAP.

Este proyecto prefigura una segunda etapa, en la que la red de carga para los vehículos eléctricos se desplegará en todo el país. Se prevé que en marzo llegará hasta la ciudad de Chuy, en la frontera con Brasil, en el noreste del país, y luego abarcará todo el territorio uruguayo.

Una particularidad de esta ruta recientemente inaugurada es que las cargas que en ellas realicen los vehículos eléctricos serán gratis hasta el 21 de marzo de este año. A partir de esa fecha se habilitará una tarjeta vinculada a la factura de la

electricidad hogareña del propietario del coche, adonde será cargado el coste del servicio.

## ■ COLOMBIA

La tierra natal de Gabriel García Márquez tiene mayoritariamente basada en la hidroelectricidad su fuente de generación, aunque cada vez más las renovables se van permeando en el tejido social, especialmente con la fotovoltaica en zonas por fuera del tendido de la red.

En lo que hace a los vehículos eléctricos, se puede decir que su presencia es ínfima, apenas 330 unidades. Sin embargo,



*Sero electric, el primer vehículo eléctrico argentino.*

en la capital del país, Bogotá, hay casi medio centenar de estaciones de recarga, y existe un plan para que a final de año haya cerca de 35 en la zona metropolitana de Medellín.

Precisamente, en esta última ciudad la Secretaría de Movilidad está trabajando con una cooperativa de transporte que abarca más de 6.500 taxis, para introducir vehículos eléctricos en el servicio de los coches de alquiler, con el objetivo de alcanzar para 2020 al menos 1.500 unidades en circulación, y al mismo tiempo servir de reemplazo a taxis de más de 10 años de antigüedad. Se espera que los primeros 500 taxis estén operativos en el segundo semestre de 2018, en 2019 se introducirán otro medio millar y se completará lo estipulado en 2020.

El caso de esta ciudad, enclavada en una zona montañosa, es particular y un paradigma interesante en los que hace a la importancia del uso del vehículo eléctrico. Sus niveles de contaminación han provocado la implementación de un sistema de cuotas para que los coches puedan circular determinados días de la semana según sea el número en que termine su matrícula. El que los vehículos de combustión interna poco a poco dejen de circular por sus calles es cada vez más entendido como una cuestión de salud pública.

### ■ CHILE

Chile cuenta con un 19% de capacidad instalada de energías renovables; la fotovoltaica ya supera los 2 GW, y además, en enero pasado, la presidenta Michelle Bachelet “en estos días entrega el mando al electo Sebastián Piñera” inauguró la planta fotovoltaica El Pelicano, que con

100 MW de potencia abastecerá de electricidad al Metro de Santiago, presentado como “el primero en el mundo en operar con un 60% de energías provenientes de centrales solares y eólicas”.

Este hito, sin embargo, no va a la par con el parque automotor eléctrico del país. Datos oficiales sostienen que de más de 4,8 millones de vehículos en circulación en la actualidad, menos de 300 son eléctricos, en tanto que existen casi 15 electrolíneas, o sea estaciones de carga eléctrica para vehículos de ese tipo.

Pero hay buenas noticias. Según el Ministerio de Energía, para 2050 hay proyecciones de que el 40% del parque de automóviles sea eléctrico, una cantidad que representará, de acuerdo con esta perspectiva, más de cinco millones de vehículos de ese tipo.

Para impulsar esa idea, se ha firmado con el Gobierno de Noruega un acuerdo sobre electromovilidad, en busca del asesoramiento de expertos noruegos en el diseño de políticas que contribuyan tanto a la formación de personal idóneo en el área, como al estímulo en la adquisición de vehículos, tanto terrestres como marinos, que signifiquen cero emisión.

Noruega tiene actualmente un parque automotor de 100.000 vehículos eléctricos, con cifras de venta para modelos nuevos cercanas al 30% en el caso de híbrido y al 20% para los totalmente eléctricos. El objetivo en ese país es que para 2025 el 100% de las ventas de automóviles nuevos sean cero emisiones.

### ■ ARGENTINA

Se puede decir que el país es la renacida Cenicienta de las energías renovables de

la región, producto del intenso proceso de licitaciones del año pasado, en la que se adjudicaron a través del Programa RenovAr 4.466 MW.

A la espera de la materialización de los proyectos, falta por ver cómo eso se traslada hacia el campo de la movilidad eléctrica. Por lo pronto, más allá de algunos tímidos pasos de los que dábamos cuenta en el Especial Movilidad del año pasado, hay algunas cuestiones destacables.

Específicamente, en mayo del año pasado el Gobierno argentino dio a conocer medidas que contemplan la reducción de impuestos, incluso en algunos casos la eliminación, a la importación en la compra de vehículos impulsados con motores eléctricos, híbridos o de hidrógeno. Así, el decreto 331/2017 establece porcentajes que van del 5% al 0% para el ingreso al país de vehículos eléctricos e híbridos, arancel que “tendrá una vigencia de 36 meses”, es decir hasta mayo de 2020.

Dicho decreto fija que el límite máximo de unidades que podrán importarse al amparo de esa medida serán 6.000, vehículos “que utilicen una tecnología de motorización alternativa a los motores convencionales de combustión interna, como los propulsados por uno eléctrico o híbridos”. Y además incluye a los propulsados por “con celda de combustible (a hidrógeno)”.

Según fuentes del sector automotriz, se espera que a lo largo de este año haya más de 1.000 unidades con motores eléctricos e híbridos circulando por las calles argentinas.

También ha habido un anuncio, en abril del año pasado, de la instalación de la primera fábrica de vehículos eléctricos del país, prevista en la localidad de José C. Paz, en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, poco se sabe de cómo ha discurrido ese proyecto. A ello se suma el anuncio –quizá más un gesto de esperanza que de efectividad real– de que la petrolera y energética estatal YPF, en alianza con el grupo ABB y QEV Argentina, instalará más de 220 puntos de recarga para vehículos eléctricos en la amplia red de estaciones de servicio que tiene en todo el país. ■

## ¡Suscríbete!

Todas las opciones para poner  
*Energías Renovables* en tu vida

### 1. SUSCRIPCIÓN ANUAL A LA REVISTA EN PAPEL (10 NÚMEROS)

Cuesta 50 euros (75 para Europa y 100 para el resto de países) y comienza con el número del mes en curso. Se distribuye exclusivamente por suscripción y se envía por correo postal. Esta suscripción incluye también la posibilidad de descargar la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Revista en papel + Revista en PDF + contenidos web: 50 euros*

### 2. SUSCRIPCIÓN ANUAL AL PDF (10 NÚMEROS)

Cuesta 30 euros al año. Esta suscripción incluye la descarga de la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Revista en PDF + contenidos web: 30 euros*

### 3. SUSCRIPCIÓN ANUAL A CONTENIDOS WEB

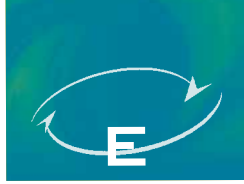
Cuesta 20 euros al año. Esta suscripción incluye el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Contenidos web: 20 euros*

Si quieres suscribirte,  
hazlo a través de  
nuestra página web:

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





# Emilio Miguel Mitre

Arquitecto, responsable internacional del Green Building Council España

## “La vía principal de empoderamiento energético es tu casa”

**Pionero de la construcción bioclimática y uno de los mayores expertos en este sector, Emilio Miguel Mitre se vio abocado –como tantos otros arquitectos– a buscar nuevas alternativas de trabajo a raíz de la crisis financiera y el estallido de la burbuja inmobiliaria. Encontró su espacio en otra forma de construcción, la intelectual, promoviendo desde su cargo como responsable internacional del Green Building Council España la edificación en clave de sostenibilidad.**

### ■ ¿Sigue haciendo edificios bioclimáticos?

Pepa Mosquera

■ Realmente no, dejé de hacerlos hace ya seis o siete años, forzado por la crisis. Fue muy duro, estábamos apostando fuerte por la edificación sostenible pensando que aunque la burbuja inmobiliaria estallara, éste sería un ámbito que se iba a mantener. Y no fue así. Se fue absolutamente a pique. Así que, como te digo, ahora no hago edificios, trabajo en impulsar la construcción de edificios sostenibles. Es otra manera de seguir construyendo. Los arquitectos tenemos una realidad muy triste, la nuestra es una de las profesiones más bellas que existen pero la realidad es terrible, y no solo en España.

### ■ ¿Desde cuándo está vinculado a Green Building Council España?

■ En el año 2008 se empezó a gestar el GBC, aunque entonces tenía el nombre de International Initiative for a Sustainable Built Environment (iisBE)... Yo sugerí que podía llevar las relaciones internacionales y desde entonces las estoy llevando. Últimamente, sobre todo, promoviendo la rehabilitación energética de los edificios con un proyecto europeo muy potente que se ha llamado Build Upon. cuyo principal objetivo ha sido impulsar el diseño de un marco de acción y legislativo que permita implementar medidas de eficiencia energética en los edificios de los países involucrados, 13 en total. Ese ha sido mi principal trabajo a lo largo de los dos últimos años. Con anterioridad estuve coordinando los congresos en todo el mundo de edificación sostenible, que culminaron con el congreso 2014, WSB14 Barcelona.

### ■ ¿Cree que la Unión Europea impulsa lo suficiente la rehabilitación energética de los edificios?

■ Entre otras, los estados miembros de la UE tienen la obligación, cada tres años, marcada por la Directiva de Eficiencia Ener-

gética, de definir una estrategia nacional de rehabilitación. Lo que ocurre es que si la economía va bien en un país, ese año es probable que construya entre un 1% y un 1,5% más sobre lo que ya hay. Pero el otro 98 y pico ó 99% de los edificios está ahí y suele ser malo desde el punto de vista energético. Eso significa que también es malo desde el punto de vista de confort y de la salud... Todo eso va unido. Cuando un edificio funciona bien energéticamente, es más saludable. La Unión Europea pretende ir un poco por delante en este terreno creando unas directivas de interés general para los estados miembros.

### ■ ¿Cuál es la situación en que se encuentra España al respecto?

■ España va siguiendo las directivas de manera no muy avanzada en este momento, por decirlo suavemente. En abril de 2014 presentó su primera Estrategia de Rehabilitación. GBCe colaboró en ella, a través del GTR (Grupo de Trabajo de Rehabilitación). Esa estrategia fue valorada muy positivamente, pero en la práctica no ha supuesto apenas nada. Una estrategia no solo tiene que definir los fines a los que quieres llegar, sino también los pasos a dar, cuánto cuestan esos pasos, las medidas que tienes que poner en pie, el proceso... En la estrategia española el escenario de objetivos estaba muy bien definido, pero lo demás no. Tampoco estaba definido cómo medir todo eso. Una de las enseñanzas del proyecto Build Upon ha sido precisamente esa. Todo esto está reflejado en las conclusiones del proyecto.

### ■ ¿Y cuáles son esas conclusiones?

■ Yo las bauticé como los “12 Recomendamientos” y van dirigidos a la administración y al sector. En España tenemos una Administración asistencial que en muchos casos puede estar bien, pero sume en la inutilidad a todo lo demás, no porque no lo quieras hacer, sino porque no hay casi manera de hacerlo en este entendimiento de las cosas. La relación que tenemos en España con el poder es rarita en ese sentido. Muchas veces preferimos quejarnos de que algo no funciona, pero si te dicen que lo arregles tú, eso ya no. En cualquier caso, en España es difícil lograr que en rehabilitación se de un paso sin que la Administración se mueva.

### ■ El proyecto Build Upon terminó en abril de 2017 ¿Se está implementado ya?

■ La realidad es que no tanto como desearíamos. Los Recomendamientos, como te digo, son 12, pero se subdividen en más de 200 recomendaciones que se basan en una serie de constataciones. El proyecto se desarrolló a lo largo de dos años, el primero recabando información y aprendiendo, y el segundo reuniendo a



los actores del sector, creando una comunidad y dialogando. Llegamos a la conclusión de que el actual sistema es totalmente disfuncional. La pregunta era: ¿Por qué no se hace más en rehabilitación?, ¿Cómo podremos impulsarla? Y la respuesta con la que nos encontramos es: ¿Por qué habría de hacerse? Quiero decir que para que un ciudadano común se meta a esto hace falta una enorme convicción, a la vista de todas las cosas que no funcionan bien. Esto en España. Cada país tiene sus propias conclusiones, aunque hay muchos aspectos compartidos.

■ **¿Qué significa exactamente esa conclusión a la que llegaron en relación a España?**

■ Lo que significa es que la rehabilitación no se ve como una ventaja, sino como un problema. Es decir, hacer rehabilitación exige ser un poco un héroe. Las ventajas están muy claras, pero para nada se evidencian al ciudadano, la Administración no las valora y la industria no acaba de encontrar la piedra de toque (que probablemente es una manera de contarlo) que haga que la rehabilitación sea un objeto de deseo... y el ciudadano tiene muchas otras cosas que hacer antes que rehabilitar su casa.

■ **Imagino que se podría cambiar esta actitud...**

■ Ahora mismo, salvo intervenciones pioneras, la demanda prácticamente no existe, o solo existe de manera palpable en aquellos casos en los que se necesita acuciantemente, como es en las situaciones de pobreza energética. En este caso, la necesidad real es ponerle un abrigo a tu edificio, aunque suele interpretarse como la necesidad de que alguien te de calefacción. Lo que hace falta es que el edificio sea más saludable y consuma menos energía. Pero claro, todo ello conlleva una inversión considerable. Por decir unas cifras de referencia, estamos hablando de 12.000 a 20.000

*“Las ventajas (de la rehabilitación) están muy claras, pero para nada se evidencian al ciudadano, la Administración no las valora”*

euros euros por familia para hacer una rehabilitación con sentido, que alcance un umbral lógico de mejora. Por tanto, requiere de una financiación. Las ventajas son muy claras, pero el sector no está estructurado para resolver la situación. Y con los actuales precios de energía y de CO<sub>2</sub>, la rehabilitación puede tardar en amortizarse entre 20 y 30 años.

■ **¿Vincular las hipotecas a la eficiencia energética ayudaría?**

■ Precisamente ahora estamos metidos en GBCe en un proyecto de hipotecas verdes. En marzo tenemos un taller en Madrid sobre ello. Hay mucho dinero buscando en qué invertir, y la rehabilitación entraría en el terreno de inversión sostenible, cada vez con mayores perspectivas, y con moderada rentabilidad y riesgo contenido, que tiene su mercado claramente. El problema es que los bancos no están preparados para analizar los proyectos adecuadamente, necesitan poder agrupar proyectos, prefieren analizar paquetes. En esto estamos trabajando para que avance el campo de la hipoteca de eficiencia energética, revitalizando los denostados Certificados de Eficiencia Energética entre otras cosas. En cualquier caso, hay que tener en cuenta que el mayor gasto que supone la adquisición de una casa eficiente, rápidamente se equilibra:



*“Decir que rehabilitar no es rentable es algo así como que una madre prefiera atiborrar a su hijo a medicamentos en lugar de comprarle un abrigo”*

puede que por una casa que funciona mejor hayas pagado un 10% más, pero cada mes ahorras tanto o más en energía. Además, estarías pagando lo mismo al mes por una casa mucho mejor, que te da más salud. Estás comprando un bien mejor que te cuesta lo mismo pagar.

#### ■ ¿Hay algún país en el que se estén haciendo las cosas especialmente bien y que pueda servir de referencia?

■ Casi todos los países tienen aspectos positivos y negativos, pero no creo que haya ninguno en que todo se esté haciendo todo lo bien posible. Cada sociedad tiene distintas realidades y urgencias, distintos momentos políticos, y en España hemos tenido casi un año de vacío de poder, en el no se ha tomado una sola decisión, en el que la Dirección General de Vivienda ha estado vacante muchos meses... Para mí, que España no tenga un Ministerio de Vivienda es algo incomprensible. En cuanto a otros países, el Reino Unido, por ejemplo, está promoviendo un impuesto importante al carbón. Y hablamos del país que ha sido el mayor contaminador por carbón en el mundo. A esto se llama cintura. Pero hay que dejarse de bromas: si queremos que esto cambie, hay que entrar en una nueva economía en la que se conceda valor real a inputs muy claros, como la salud y el bienestar de las personas, además de, por supuesto, la salud ambiental, que ahora están fuera de la cuenta.

Los números que se han hecho apuntan a que la rehabilitación de edificios en clave energética produciría un gran ahorro en gasto sanitario. El gran problema es que el sistema actual en España da la impresión de estar diseñado para que no funcione. La energía y la salud están en manos de diferentes ministerios y de las comunidades autónomas, y así es muy difícil tomar decisiones.

#### ■ ¿Se podría concluir de ello que los políticos son los principales responsables de la mala situación en la que nos encontramos?

■ En los ministerios hay trabajando gente muy válida, pero cuando llegas al nivel superior de los políticos... Lamento mucho decir que en el Ministerio de Fomento parece como si la vivienda no existiera. Antes están todas las infraestructuras, lo cual puede ser, pero no tiene sentido que la edificación caiga en tierra de nadie. El gobierno ha hecho una segunda Estrategia de Rehabilitación

de Edificios, la del año 2017, en la que ha recogido indicaciones de las iniciativas del Build Upon, pero en un sentido muy amplio y de un modo incompleto, “a la espera de datos actualizados”. Así se está viendo desde Europa; si la anterior estrategia de 2014, aunque bien evaluada inicialmente al final era incompleta, esta es aún peor; ha cubierto el expediente de momento pero en realidad no ha planificado nada todavía. Entre todos tenemos que contribuir a que esto cambie.

#### ■ ¿Es igual la situación en las comunidades autónomas?

■ No, hay comunidades autónomas que sí que están dando pasos. Es el caso de Castilla y León, del País Vasco, de Cataluña, o de Aragón por ejemplo. Hay ciudades en las que también se está haciendo mucho, como Madrid. En Zaragoza también se ha hecho mucho, aunque la estructura de un 75% de subvención pública ha generado un cierto vicio en el consumidor. Vemos que políticamente si hay iniciativas, pero también vemos que la rivalidad política hace que enseguida sean denostadas. Y eso es cansino. Ojalá llegue el día en que una buena idea sea una buena idea al margen del partido político que la plantee.

#### ■ ¿Debemos seguir confiando en España en la Unión Europea para tirar adelante?

■ En la Conferencia de las Partes (COP) de París de 2015, por primera vez los edificios tuvieron un espacio en las discusiones; es muy llamativo que hasta entonces no hubiera sido así. De ahí salen una serie de obligaciones, más bien voluntarias, eso sí. Yo instauraría una liga, como las de fútbol, a ver qué país gana en sus medidas para hacer frente al cambio climático. En Marrakech el compromiso se difumina, y en la última cumbre de Bonn se ha desleído totalmente la cosa. La noticias que circulaban en diciembre eran que se iban a aguar las directivas de eficiencia energética, especialmente en edificación. No sé, ahora en enero veremos (esta entrevista se hizo en enero de 2018). En todo caso, lo que está detrás de la polémica de la rehabilitación culturalmente es terrible. Decir que rehabilitar no es rentable es algo así como que una madre prefiera atiborrar a su hijo a medicamentos en lugar de comprarle un abrigo, por la sencilla razón de que los medicamentos

Edificio de la Fundación Barredo situado en San Pedro de Anés, incluido dentro del proyecto de Arfrisol (Proyecto Singular Estratégico sobre Arquitectura Bioclimática y Frio Solar coordinado por el Ciemat), realizado por Emilio Miguel Mitre.  
Debajo, centro del Ciemat en Moncloa, edificio rehabilitado con criterios bioclimáticos.

estén muy baratos y el abrigo muy caro. La energía está barata porque está viviendo a crédito. Casi toda la energía del mundo desde la Revolución Industrial hasta ahora ha vivido mayormente a crédito, esquilmando el medio ambiente. En el deber de la contabilidad no se ha metido el impacto ambiental, éste se ha dejado fuera en un 98%... Y en Europa corremos el riesgo ahora de que todo lo avanzado antes salte ahora hacia atrás.

### ■ Y los ciudadanos, ¿podemos hacer algo al respecto?

■ La cuestión no es si podemos hacer algo sino si queremos hacer algo. Cada vez hay más ciudadanos que sí quieren hacerlo, pero también sigue habiendo muchos que quieren que se les de todo resuelto. Y no obstante, cada vez hay más movimiento. Y sí, el ciudadano puede hacer muchísimo. La vía principal de empoderamiento energético es tu casa. La nueva Directiva Europea habla del empoderamiento del ciudadano y del usuario como centro del esquema energético. Y el ciudadano pasa la mayor parte del tiempo en su casa. Por tanto, el mayor ámbito de empoderamiento es el hogar. Pero esto, culturalmente, es desconocido. En GBCE tenemos en marcha un proyecto muy bonito, que querríamos echar a andar este año con Ecoo y la CECU, de generación de tejido social productivo en torno a la rehabilitación por medio de estructuras económicas. Un enigma, ¿verdad?; un proyecto muy bello, que en parte tiene antecedentes en el movimiento cooperativo de las renovables, pero con los extraordinarios matices que tiene la vivienda como centro energético.

### ■ Por poner la guinda al pastel. De todas las ventajas que aporta la rehabilitación energética, ¿cuáles destacarías?

■ Hay muchas ventajas directas y otras menos visibles pero también importantes. Lo normal de una rehabilitación es conseguir un ahorro en la demanda de energía, típicamente de entre el 50 y el 65% en el caso de la calefacción. Para conseguir un ahorro de un 50%, probablemente con una inversión de poco más de 20.000 euros lo logres y escales un par de letras en la calificación energética, llegando a una B o una C. Si quieres llegar a la A, tienes que recurrir a otras actuaciones, como el suministro con renovables. Esta combinación de rehabilitación/reducción de la demanda en primer lugar y renovables inmediatamente después es esencial en edificación, y forma parte esencial del concepto de edificio de consumo casi nulo. La biomasa suele ser un caso muy típico que ayuda a acercarse a esto. Dependiendo de cada caso podrá tener más sentido una solución u otra, aunque está claro que



la reducción del consumo de energía para el agua caliente sanitaria, que viene a representar un 20%-25% del consumo medio en las viviendas, se puede y se debe lograr con solar térmica, porque, si hay sol para calentar el agua con la que te duchas, por qué habrías de utilizar otra energía? Y, por supuesto el sol produce energía eléctrica con una facilidad pasmosa con los sistemas fotovoltaicos... ¿Y qué decir de la geotérmica?... Esta última, tiene un altísimo potencial en las ciudades.

Pero volviendo a las ventajas por las que me preguntabas, lo fundamental es que reduces la demanda de energía, y en consecuencia el consumo. Otras ventajas, menos personales y mucho más sociales y ambientales, son que reduces la contaminación, mejoras el confort, creas puestos de trabajo... Ojalá sepamos convencer a nuestros conciudadanos de que esto es una de las mejores cosas que podemos hacer en la Transición Energética que hace largo tiempo que tenemos pendiente.

■ **Más información:**  
→ [www.gbce.es/](http://www.gbce.es/)



## AGENDA

### EUROPEAN HYDROGEN ENERGY CONFERENCE (EHEC 2018)

Más de 30 países de todo el mundo se reunirán en la próxima edición del European Hydrogen Energy Conference (EHEC 2018) que tendrá lugar del 14 al 16 de marzo de 2018 en Málaga (España). En camino de convertirse en uno de los eventos más importantes del año en el sector del hidrógeno y las pilas de combustible, EHEC 2018 proporcionará un foro único para compartir información científica y tecnológica y representa el mejor entorno para mostrar los últimos avances en investigación, proyectos y productos relacionados con el hidrógeno y las pilas de combustible. Además de la conferencia también se celebra una exposición comercial.

■ **Más información:**  
→ <http://ehec.info>



### II FERIA DE LA ENERGÍA DE GALICIA

La II Feria de la Energía de Galicia se celebra en Silleda (Pontevedra), del 22 al 24 de marzo de 2018. Dará continuidad a un proyecto que contó con gran acogida en su primera convocatoria. Lo hará con una cita que profundizará en sus claves: la convergencia de empresas, instituciones, profesionales y usuarios en un foro con presencia de todos los tipos de energía y el mejor planteamiento posible para la generación de negocio, la innovación y también la divulgación tanto técnica como social. Entre sus ejes principales estarán la bioenergía, el ahorro y la eficiencia energética, y los combustibles alternativos para sectores difusos (transporte, ganadería, residuos...). Una formulación con la que el certamen quiere posicionarse como referente en el suroeste europeo.

■ **Más información:**  
→ <http://feiraenergiagalicia.com/es/>



### VII INTERECOFORUM

InterEcoForum es un evento dedicado al desarrollo sostenible. Se celebra los días 1 y 2 de marzo en Marbella (Málaga). En 2018 los temas centrales son la eficiencia energética, las energías verdes, las fuentes renovables, sostenibilidad energética y otros temas relacionados. El evento es anual e internacional y reúne los grandes profesionales del sector tanto para hablar de asuntos actuales como para establecer contactos útiles de negocio. El programa de negocios del Foro está dividida en dos días: el primero se dedicará a la eficiencia energética sostenible y el segundo a las criptomonedas, las tecnologías blockchain y su impacto en el sector de la energía y el desarrollo sostenible. Los participantes del foro participarán en paneles de discusión, mesas redondas temáticas, presentaciones de empresas y proyectos de inversión, animados debates y reuniones interesantes.

■ **Más información:**  
→ <http://interecoforum.org>



### GREENCITIES 2018

Greencities es punto de encuentro entre profesionales, representantes institucionales y empresas para mostrar sus productos, servicios y experiencias entre los agentes involucrados en el desarrollo de las ciudades inteligentes y en la mejora de la calidad de vida del ciudadano. La 9ª edición se celebra en Málaga los días 30 y 31 de mayo de 2018. Y como en anteriores ocasiones, la cita está pensada para sectores como consultoría, domótica, energías renovables, iluminación eficiente, certificación, financiación y ayudas, gestión de residuos, movilidad eléctrica, agua, gas y energía, urbanismo, rehabilitación y construcción sostenible, representantes sectoriales y asociaciones.

■ **Más información:**  
→ <http://greencities.malaga.eu>



### GENERA 2018

La Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente, Genera, se celebra del 13 al 15 de junio en Madrid. Como en años anteriores, las energías renovables marcarán el protagonismo de este evento que también tratará temas de tecnología, eficiencia energética, iluminación, smart grids, etc. Una vez más volverá a celebrarse la Galería de la Innovación, en la que se mostrarán diversos proyectos, seleccionados por su aportación al desarrollo de las renovables y la eficiencia energética en España. La iniciativa está dirigida a apoyar la labor de investigación científica y tecnológica que llevan a cabo organizaciones públicas y privadas y la actividad innovadora de las empresas del sector.

■ **Más información:**  
→ [http://www.ifema.es/genera\\_01](http://www.ifema.es/genera_01)



### INTERSOLAR 2018

Intersolar Europe 2018 se celebra del 20 al 22 de junio en Munich (Alemania). Por primera vez estará integrada en la nueva plataforma de innovación The smarter E Europe, bajo la que se agrupan otras importantes ferias de ámbito mundial, como Power2Drive Europe, la nueva feria especializada en infraestructura de carga y electromovilidad. Y EM-Power, feria especializada en el uso inteligente de la energía en edificios y en la industria. En paralelo a Intersolar Europe se celebra la quinta edición de ees Europe, la feria de baterías y sistemas acumuladores de energía más grande de Europa. Las cuatro se engloban dentro de The smarter E Europe: la plataforma de innovación para el nuevo mundo energético. Una plataforma, sin duda, que no tiene competencia con ningún otro evento de estas características en Europa.

■ **Más información:**  
→ [www.intersolar.de/](http://www.intersolar.de/)



# Blue Power

*The professional choice*



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

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:

**Bornay** 

P.I. Riu, Camino del Riu s/n  
03420 Castalla (Alicante) España

Tel: (+34) 965 560 025  
Fax: (+34) 965 560 752

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



Solo Kilovatios Verdes

900 373 105

Comercializador de energía  
de origen 100% renovable



## #MeCambiaaGesternova

Para disfrutar de una tarifa verde y competitiva

Para fomentar el uso de las energías limpias

Para contribuir en el cuidado del medio ambiente

Y porque con ello favorezco el cambio de modelo  
energético hacia uno más sostenible

Energía verde, compromiso transparente

info@gesternova.com

www.gesternova.com

