



# ENERGÍAS RENOVABLES

122  
junio  
2013

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

@ERenovables



## Especial Fotovoltaica Entre el autoconsumo y los megaparques

De la convivencia  
eólica-nuclear



Entrevista a José  
Donoso, director  
general de UNEF



Autoconsumo:  
preguntas con  
respuestas



**Flexible**

Diseño del sistema adaptado a cada módulo con Optiflex



**Comunicativo**

Datos del sistema visibles en Sunny Portal



**Eficiente**

Eficiencia máxima del 98%



# SUNNY TRIPOWER 5-9kW

## El trifásico, también para autoconsumo

El nuevo SMA Sunny Tripower 5-9 kW, no solo destaca por su apariencia externa, sino que su interior lo convierte en uno de los más exclusivos y tecnológicamente mejor adaptados de su clase. Con el nuevo Webconnect se puede conectar directamente y de manera gratuita al Sunny portal y así visualizar el rendimiento del sistema fotovoltaico. Ideal para instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo, incluye todo aquello que lo ha llevado a ser en uno de los inversores más potentes del mercado: Tecnología Trifásica, Optiflex, y Optitrac Global Peak. Todos son beneficios para usted.

ENERGY  
THAT  
CHANGES



# Nuestra meta es resolver todos los desafíos

Y llevar toda la capacidad técnica para impulsar los proyectos que alguna vez parecían imposibles.

Iberdrola Ingeniería, una de las más importantes ingenierías energéticas del mundo.



Parque Eólico del Andevalo.  
Líderes mundiales en la construcción  
de parques eólicos.



**IBERDROLA**  
Ingeniería y Construcción

# ENERGÍAS RENOVABLES

www.energias-renovables.com

## ¡Suscríbete!

*Energías Renovables publica 10 números al año y se envía por correo postal.*

La suscripción anual a la revista en papel cuesta 50 euros (75 euros para Europa y 100 para el resto de países) y comienza con el número del mes en curso.

Si lo prefieres, puedes descargar la revista en formato PDF desde nuestra web ([www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)) por solo 30 euros al año.

### Boletín de suscripción

*Sí, deseo suscribirme a Energías Renovables durante un año (10 números), al precio de 50 euros (75 euros para Europa y 100 para otros países)*

#### ■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos:

Empresa o Centro de trabajo:

NIF ó CIF:

Teléfono:

E-Mail:

Domicilio:

C.P.

Población:

Provincia:

País:

Fecha:

Firma:

#### ■ FORMAS DE PAGO

##### ■ Domiciliación Bancaria

Cta/Libreta nº:

Clave entidad \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_ DC \_\_\_\_\_ Nº Cuenta \_\_\_\_\_

Titular de la cuenta:

Banco/Caja:

■ **Adjunto Cheque Bancario** a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.  
Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha. 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

■ **Transferencia bancaria** a la cuenta **BBVA 0182 0879 16 0201520671**  
Titular Haya Comunicación S.L. Indicando en el concepto tu nombre.

Si quieres pagar con tarjeta o recibir la revista en PDF, es necesario que te suscribas en nuestra web ([www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com))



Si quieres suscribirte, envíanos este formulario

✓ por correo electrónico a:  
[suscripciones@energias-renovables.com](mailto:suscripciones@energias-renovables.com)

✓ por fax al: +34 91 663 76 04

✓ por correo postal a:  
**ENERGÍAS RENOVABLES**  
Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha.  
28702 San Sebastián de los Reyes  
(Madrid)

O suscríbete a través de Internet:  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)



122

### Número 122 Junio 2013

En la foto, instalación de un parque solar en California, EE.UU., por la empresa Mortenson Construction.

### Se anuncian en este número

ACADEMIA ER .....	11	IBERDROLA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN .....	3
ATERSA .....	17	IK4 / TEKNIKER .....	41
BORNAV .....	15	INGETEA .....	51
CLR .....	59	MCIA CENTER .....	19
PV INSIDER LATAM 2013 .....	52, 53, 54, 55	SMA .....	2
ELEKTRON .....	13	SOLAR MAX .....	29
EXPOBIOENERGÍA .....	61	WEIDMÜLLER .....	43
FUNDACION RENOVABLES .....	57	VOLKSWAGEN VEHÍCULOS COMERCIALES .....	63
GESTERNOVA .....	64		

#### ■ PANORAMA

La actualidad en breves .....	8
Opinión: <b>Javier G. Brevia</b> (8) / <b>Sergio de Otto</b> (10) / <b>Tomás Díaz</b> (12) / <b>Ernesto Macías</b> (14) .....	
Renovables en persona: <b>Ignacio Mauleón</b> .....	16
<b>De la convivencia eólica-nuclear</b> .....	18

#### ■ EÓLICA

¿Qué es el riesgo clima? .....	22
--------------------------------	----

#### ■ ESPECIAL FOTOVOLTAICA

Entrevista a <b>José Donoso</b> , director general de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) .....	26
La FV europea busca su <b>velocidad de crucero</b> .....	30
<b>Megaparques fotovoltaicos</b> .....	34
(+ Entrevista con <b>Juan José Cardesa</b> , director general de Incentivos Agroindustriales y Energía del Gobierno de Extremadura) .....	

Autoconsumo: <b>preguntas con respuestas</b> .....	38
--	----

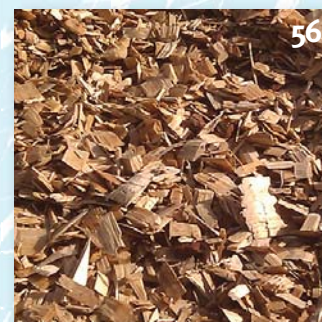
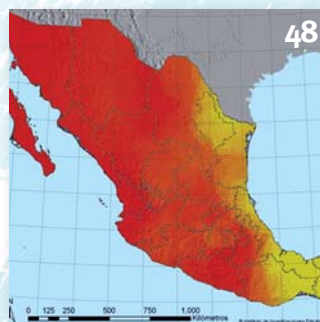
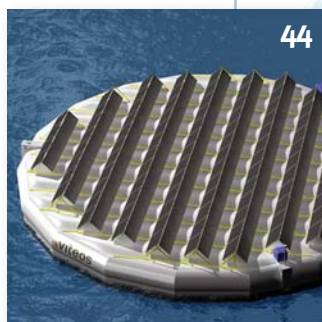
<b>Islas solares</b> , un paso más en la conquista del Sol .....	44
--	----

México y la fotovoltaica: <b>de lo potencial a la realidad</b> .....	48
--	----

#### ■ BIOMASA

El pélet industrial, <b>de pino y chopo</b> .....	56
---	----

<b>AGENDA</b> .....	62
---------------------	----



# ¿Quieres llegar de verdad a tus clientes o prefieres seguir en la sombra?

Anúnciate en



**100.000**  
visitantes únicos  
al mes *Datos: OJD*

El periodismo de  
las energías limpias

ENERGIAS  
RENOVABLES

ENERGIAS RENOVABLES  
amERICA

RENEWABLE  
ENERGY MAGAZINE

www.energias-renovables.com

The screenshot displays the homepage of the website 'ENERGIAS RENOVABLES', which is also known as 'amERICA' and 'RENEWABLE ENERGY MAGAZINE'. The page features a navigation menu at the top with categories like Inicio, Planeta, Edicia, Solar, Bioenergía, Otras fuentes, Ahorro, Mercado, Entrevistas, Blogs, and Academia ER. A main article titled 'América lo tiene claro: el futuro energético es renovable' is prominently displayed, accompanied by an image of a globe and solar panels. Below this, there are sections for 'Lo último' (latest news) and 'Lo más leído' (most read), listing various articles such as 'Abril dispara los récords eólico' and 'Repsol es un ejemplo de empresa que evade impuestos'. A sidebar on the right includes a 'REVISTA DIGITAL' section and a 'blogs' section with a post titled 'Eficiencia energética, ascensores y sentido (de lo) común'. At the bottom, there are more article teasers under 'panorama' and 'eólica', and a 'SIGUENOS EN TWITTER' section.

**DIRECTORES:**

**Luis Merino**  
lmerino@energias-renovables.com  
**Pepa Mosquera**  
pmosquera@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, Kike Benito, M<sup>a</sup> Ángeles Fernández, Luis Ini, Anthony Luke, Jairo Marcos, Michael McGovern, Toby Price, Diego Quintana, Javier Rico, Mino Rodríguez, Eduardo Soria, Aday Tacoronte, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsolosz.

**CONSEJO ASESOR**

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

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

**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**  
Presidente de la Fundación Renovables

**José Luis García Ortega**  
Responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España

**Antoni Martínez**  
Director general del Instituto de Investigación en Energía de Catalunya (IREC)

**Ladislao Martínez**  
Ecologistas en Acción

**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

**Fernando Sánchez Sudón**  
Director técnico del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)

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

**José Miguel Villarig**  
Presidente de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA)

**REDACCIÓN**

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

**SUSCRIPCIONES**

suscripciones@energias-renovables.com

**PUBLICIDAD**

**José Luis Rico** Jefe de publicidad  
916 29 27 58 / 663 881 950  
publicidad@energias-renovables.com

**JORGE DE LA TORRE**  
advertising@energias-renovables.com

Imprime: EGRAF  
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.

# No es momento de rendirse

**Q**ué difícil mantener un ánimo positivo cuando las noticias son siempre (o casi siempre) malas. Llevamos demasiado tiempo asistiendo a la destrucción de un modelo social y de convivencia conseguido tras años de enorme esfuerzo y que empezaba a parecerse a ese estado del bienestar tan perseguido por una sociedad –la española– acostumbrada a una historia repleta de desgracias. Estamos hartos de tanta crisis, tanta deuda, tanto decretazo, tanto tecnicismo económico, tanta mentira... Y es lógico que más de uno se plantee tirar la toalla.

A veces, hacerlo puede tener consecuencias positivas. “Una retirada a tiempo es una victoria”, decía Napoleón. Pero, ¿de verdad ha llegado el momento de rendirse? Si el objetivo merece la pena y lo que se necesita para continuar son más dosis de paciencia, esperanza, compromiso y energía, no parece que haya llegado ese momento.

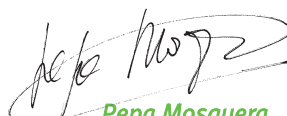

Avanzar hacia un modelo energético sostenible es, por múltiples razones, algo especialmente deseable. Las renovables y la eficiencia energética son claves en la lucha contra el cambio climático (y estamos muy cerca de traspasar la línea roja). También lo son para salir de la crisis. Suponen una fuente de empleo y crecimiento local, estimulan el desarrollo industrial y tecnológico y mejoran nuestra balanza comercial al reducir las importaciones de petróleo y gas. La Asociación Empresarial Eólica ha calculado que la generación de electricidad a partir del viento ha reducido en 5 puntos dicha dependencia en los últimos años.

Afortunadamente, cada vez más ciudadanos así lo entienden y dejan de prestar atención a las mentiras y campañas de desprestigio que persiguen a estas tecnologías. El inmenso y poderoso canal de comunicación que es internet permite, además, mostrar sin censura asuntos “vetados” en medios de comunicación convencionales y desmontar tópicos. Así se hace, por ejemplo, en *Oligopoly2*. Un documental producido por la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético que ha sido financiado mediante *crowdfunding* –es decir, mediante la aportación de decenas de ciudadanos– y que deja en evidencia los métodos del oligopolio energético para torpedear el cambio de modelo.

También empiezan a tomar peso iniciativas como la de Som Energía y otras cooperativas similares, que han nacido con el deseo de avanzar hacia ese modelo 100% renovable. El mismo hecho de que esta revista siga viva en medio de tanta tormenta, mostrando cada mes –cada día en sus versiones *on line*– el brío, pese a las dificultades, de estas tecnologías, es una clara demostración de la dirección en que avanza el mundo.

En realidad, cada vez somos más los convencidos de que actuar en pro de la sostenibilidad energética merece la pena.

Hasta el mes que viene

  
**Pepa Mosquera**  
  
**Luis Merino**





Javier **García Brea**  
 → [www.tendenciasenergia.es](http://www.tendenciasenergia.es)

## Cultura de seguridad

Cuando en el verano de 2010 el virus informático STUXNET atacó las instalaciones nucleares iraníes, la era de la guerra cibernética había empezado. La tensión entre Israel e Irán y las acusaciones de EEUU a China por los ataques a sus redes de servicios han convertido la seguridad cibernética en preocupación global.

La primera amenaza que se cierne hoy sobre instalaciones nucleares, redes de luz, agua, transporte y alimentos es el terrorismo cibernético. Los atentados del

11-S provocaron una ola de temor ante la falta de seguridad exterior de las centrales nucleares, pero solo a partir de las explosiones de los reactores de Fukushima, diez años después, se constató por la OIEA la inexistencia de criterios obligatorios internacionales de seguridad nuclear. Se aprobaron nuevos estándares de seguridad, entre los que no se incluyó el riesgo cibernético, que cuestionaron la rentabilidad de la energía nuclear al elevar considerablemente sus costes. En octubre de 2012 la Comisión Europea hizo un informe que cuestionó la seguridad de todas las nucleares de Europa y cifró en 25.000 M€ la inversión necesaria para incorporar los nuevos criterios de seguridad de los que a España correspondían 1.600 millones. Dos meses después el CSN advirtió que estaba perdiendo capacidad de supervisión de las centrales españolas por falta de medios. Si se añade el fracaso tecnológico en la gestión definitiva de los residuos radiactivos, de un coste económico incalculable, la factura nuclear es insostenible y considerarla como una “servidumbre” con la que debe cargar toda la sociedad, como se hace en la Ley 15/2012, es inaceptable.

En octubre de 2012 el huracán Sandy arrasó la costa este de EEUU. La fuerza de los huracanes se ha incrementado por la subida de la temperatura del mar. En diciembre el tifón Bopha provoca 1.800 muertos en Filipinas por culpa de la deforestación y en febrero otra ola de frío afecta a 40 millones de habitantes en EEUU. La universidad de Harvard vincula los fenómenos atmosféricos extremos con el cambio climático en un informe para la CIA que considera que el cambio climático es un problema de seguridad nacional.

En España se ha supeditado la seguridad a la rentabilidad y la ordenación del territorio a la especulación. El tratamiento dado a la energía nuclear, como ahora a los hidrocarburos no convencionales, es el mismo que a los fondos especulativos: no importa el riesgo si se optimiza el beneficio. Se socializa la responsabilidad civil por los daños mientras el beneficio es exclusivo de la propiedad. Tanto la prórroga de las nucleares como los permisos de fracking se basan en un mismo engaño: no se internalizan ni los riesgos ni costes de seguridad y medioambientales y así se produce el milagro de convertir la energía más cara en la más barata.

La desaparición de todo rastro de política ambiental, como se aprecia en la Ley de Costas o en la nueva Ley de evaluación ambiental, pasa por alto cómo el cambio climático está ya afectando a todo el litoral, a recursos como el agua y los alimentos, va a obligar a un cambio en los usos de la energía y orientar la actividad económica hacia un modelo económico distinto del que nos llevó a la crisis. En 2007 el informe de N. Stern, y en 2012 la ONU, cuantificaron esta política negociacionista en una pérdida de PIB para las próximas décadas mucho más acentuada que la que hoy estamos sufriendo. Nuestras nucleares y nuestras redes no serán atacadas con bombas sino con virus mucho más efectivos y seguir impulsando las tecnologías energéticas de la contaminación ambiental y radiactiva es poner en riesgo nuestra civilización. La cultura de seguridad obliga a cambiar de modelo de economía y modelo energético; de lo contrario, seremos un país condenado al atraso.

## Fracking, una técnica que perpetúa los errores del actual modelo energético

*La extracción de gas y petróleo no convencional mediante fracking supone perpetuar los principales errores del actual modelo energético –impactos ambientales y utilización de recursos finitos– además del deterioro añadido que conlleva esta técnica. Esta es la conclusión del primer Foro de Energía y Medio Ambiente organizado conjuntamente por el Instituto Superior de Medio Ambiente y la Fundación Renovables.*

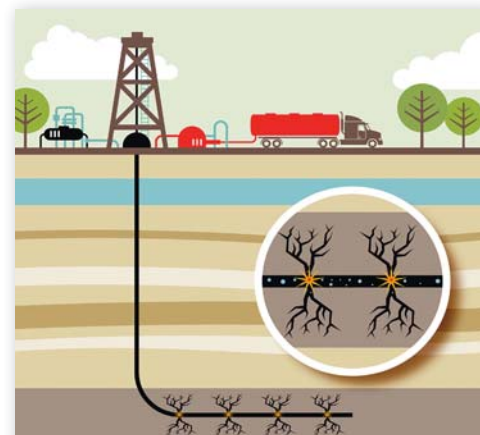
En el Foro también se puso de relieve la intensa campaña que lleva a cabo el lobby constituido por las empresas que quieren explotar estos recursos. Una campaña “que tiene como objetivo minimizar ante la opinión pública las consecuencias de la fracturación hidráulica para extraer gas y petróleo no convencional y presentar el carácter local de estos recursos y su supuesto bajo coste como una panacea para nuestra economía”.

Asimismo se manifestó la preocupación que genera la respuesta que puedan dar las distintas administraciones a esta “novedad” pues pese a que alguna administración autonómica ya ha prohibido el fracking el gobierno central parece dispuesto a abrirle las puertas y los ayuntamientos pueden caer en la tentación de hacer lo mismo ante la posibilidad de obtener una nueva fuente de financiación con el canon que se les permite cobrar por los permisos de prospección.

Además, de acuerdo con los expertos reunidos, el fracking puede retrasar gravemente la implantación y desarrollo de un modelo energético sostenible basado en el ahorro, la eficiencia y las renovables, como ya lo he hecho en Estados Unidos.

### Más información:

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



# Greenpeace pide a Iberdrola que deje de ser el enemigo de las renovables

*La advertencia de Greenpeace no deja lugar a equívocos: “hemos cruzado la línea roja del cambio climático, de la inseguridad nuclear, de la crisis económica y del paro, y necesitamos las energías renovables como solución. Iberdrola tiene que abandonar de inmediato su campaña de acoso a las renovables y dejar de presionar al Gobierno para someter la política energética a sus intereses”,*

La organización ecologista ha elaborado el informe “Iberdrola: empresa enemiga de las renovables” en el que denuncia que la eléctrica ataca a las energías renovables con el objetivo de proteger su negocio de energía sucia, y para ello utiliza toda su red de influencias políticas para lograr una legislación favorable a sus intereses. Greenpeace pide a Iberdrola que reconozca que el futuro solo puede ser 100% renovable y, en consecuencia, abandone sus inversiones en energías sucias, dentro y fuera de España y vuelva a invertir a gran escala en generación renovable.

“Hemos cruzado la línea roja del cambio climático, de la inseguridad nuclear, de la crisis económica y del paro, y necesitamos las energías renovables como solución. Por eso, Iberdrola tiene que abandonar de inmediato su campaña de acoso a las renovables y dejar de presionar al Gobierno para someter la política energética a sus intereses”, declaró Mario Rodríguez, director Ejecutivo de Greenpeace, en la presentación del informe el pasado 29 de mayo en Madrid.

Ibergreen, el modelo de empresa energética en un sistema eficiente, inteligente y 100% renovable, ha sido el ejemplo que Greenpeace ha utilizado para exponer que la estrategia empresarial de Iberdrola impide el desarrollo de las energías renovables en España y fomenta continuar la actual dependencia de los combustibles fósiles. No es que la organización ecologista pretenda crear dicha empresa, como ha dejado claro José Luis García, sino que Ibergreen, explica, “es el modelo que debería ser”

## TODO MENOS VERDE

Entre los motivos por los que Greenpeace considera a Iberdrola como empresa enemiga de las renovables figuran los siguientes:

- ✓ El principal negocio de Iberdrola es el gas, el uranio y el carbón, y no las energías renovables. Desde 2005 a 2012 (tanto fuera como dentro de España) la eléctrica produjo con renovables únicamente el 14,99% de su electricidad, mientras que el resto, un 85,01%, lo hizo con tecnologías convencionales.
- ✓ Desprestigia a las energías renovables para defender sus intereses y cae en contradicciones entre la imagen verde de la publicidad de Iberdrola y su discurso político, abiertamente hostil hacia las renovables en los últimos años. Ejemplo de ello es la defensa de la energía termosolar que realizaba en 2009 cuando inauguró su

planta de Puertollano (Ciudad Real) para pasar, hoy en día, a pedir que no se invierta más en lo que denomina un “híbrido gas-solar”.

- ✓ Utiliza todo su poder para lograr legislación a favor de sus intereses. Los pagos a las centrales térmicas por capacidad y disponibilidad, los “beneficios caídos del cielo” para las nucleares e hidráulicas o las diversas normativas que establecen una moratoria y recortes retroactivos a las energías renovables son ejemplos de ello. El más reciente ha sido el trato de favor recibido por la central nuclear de Garoña para que pueda permanecer sin ser desmantelada a pesar de haber sobrepasado todos los plazos legales.

## LA BURBUJA DEL GAS

Además, Greenpeace acusa a Iberdrola de haber liderado en España la burbuja del gas. “En poco más de una década ha instalado 5.893 MW de centrales térmicas de gas de ciclo combinado. Sin embargo, el descenso de la demanda eléctrica como consecuencia de la crisis, el decreto de ayudas al carbón y a la alta penetración que tienen las energías renovables en la red han provocado la caída en las horas de funcionamiento de las térmicas de gas”, señala.

Greenpeace hace hincapié en que uno de los motivos por los que Iberdrola ataca a las renovables es que sus centrales de gas han pasado de funcionar 4.211 horas en 2008 a 1.540 horas en 2012, lo que ha hecho perder a la empresa unos ingresos potenciales de entre 4.250 y 5.500 millones de euros, según estima el informe.

La gran capacidad de Iberdrola de influir en los sucesivos gobiernos (central y autonómicos), y que Ignacio Sánchez Galán practica con “gran dinamismo”, así como la creciente presencia en la eléctrica de ex miembros de la Administración pública, fenómeno conocido como “puertas giratorias”, son asuntos que preocupan sobremanera a Greenpeace.

## PETICIONES

Ante esta situación, Greenpeace pide al Gobierno:

- ✓ Modificar la Ley de Incompatibilidades para impedir que personas que ejercen cargos de responsabilidad en las grandes empresas energéticas puedan ejercerlos posteriormente en la Administración pública y viceversa.
- ✓ Obligar a una separación jurídica y patrimonial completa entre las empresas que poseen las



redes de transporte y distribución de electricidad y las que poseen las centrales de generación, y no permitir su pertenencia a un mismo grupo empresarial.

- ✓ Poner fin a la moratoria a las energías renovables.
- ✓ Elaborar una planificación energética, con perspectiva de largo plazo y alineada con las hojas de ruta europeas de la energía y del clima, que incluya un calendario de cierre de todas las instalaciones de energía sucia y su sustitución progresiva por energías renovables y eficiencia energética.
- ✓ Presentar una ley de reforma del sector eléctrico que introduzca las reformas necesarias, en coherencia con la planificación, para que España se dote de un sistema energético eficiente, inteligente y 100% renovable.
- ✓ Regular el derecho al autoconsumo con energía limpia con sistemas de medición neta que incorporen las señales económicas apropiadas para un intercambio de energía eficiente con la red.

## A LA ELÉCTRICA, LE PIDE

- ✓ Abandonar su campaña de ataque a las energías renovables.
- ✓ Dejar de presionar al Gobierno y de pretender que la política energética esté sometida a los intereses de la compañía.
- ✓ Apoyar una regulación del autoconsumo de energía limpia que facilite que todos los ciudadanos puedan ejercer en condiciones favorables su derecho a producir y consumir su propia energía.
- ✓ Reconocer que España debe ir hacia un sistema eléctrico 100% renovable.
- ✓ Adoptar un nuevo plan estratégico en el que la prioridad de sus inversiones estén alineadas con un modelo Energía 3.0 (basado en inteligencia, eficiencia y 100% renovable).
- ✓ Establecer un calendario de cierre de sus instalaciones de generación de energía sucia, comenzando por las de tecnología nuclear y térmica de carbón.
- ✓ Abandonar sus inversiones en energías sucias, dentro y fuera de España, y volver a invertir a gran escala en generación renovable.

## Más información:

→ [www.greenpeace.org/espana/es/reports/iberdrola-empresa-enemiga-de-las-renovables/](http://www.greenpeace.org/espana/es/reports/iberdrola-empresa-enemiga-de-las-renovables/)



**Sergio de Otto**  
Consultor en Energías  
Renovables  
→ sdeo.renovando@gmail.com

## Los ciclos combinados “bomberos”

**E**l presidente de ENAGAS, Antonio Lladren, reclama insistentemente que “la prioridad de acceso a la red de las renovables se vincule al reconocimiento del papel de “bombero” de otras tecnologías en el sistema, especialmente el gas, para hacer frente a las intermitencias de aquellas”. Vamos a suponer que estamos de acuerdo, que es una propuesta razonable que podríamos discutir pero ¿sabe usted lo que está reconociendo? Sí, efectivamente, que tenemos que darle la vuelta al sistema eléctrico español para que las

renovables sean el régimen ordinario mientras que las tecnologías convencionales se limiten a un papel complementario –lo de “bombero” que dice usted– para situaciones excepcionales como lo son, afortunadamente, los incendios.

Para que eso sea así, lo primero que tenemos que hacer es tirar a la basura todo el paquete normativo hecho a la medida de las tecnologías convencionales con una buena dosis de “inspiración” –por no decir dictado– del sector convencional. Olvidarnos, por ejemplo, de este mercado eléctrico que es todo menos mercado. Derogar toda esa normativa que consagra los “*winfall profits*”, que permite unas “triquiñuelas” a favor de las eléctricas que le cuestan cientos de millones de euros a los consumidores cada año y, en definitiva, poner orden en un sistema en el que las eléctricas españolas obtienen un margen (6,78%) que dobla el de las grandes compañías europeas (2,62%). Sí, hay que desmontar un tinglado que, si bien ha permitido la entrada de las renovables en el sistema con calzador –con errores, nadie los discute– siempre lo ha hecho con el cuidado exquisito del regulador de no darle la vuelta a la tortilla.

¿Quiere el señor Lladren que sus ciclos combinados sean “bomberos”? Perfecto, pues vayan cerrando de entrada 20.000 MW de los 27.000 MW que han puesto en pie. Sí, porque como tecnología de respaldo incluso 7.000 MW son demasiados. ¿Sabe cuál es el problema? Que esos 27.000 MW se instalaron para funcionar 4.000 horas al año y lograr unos beneficios que en ningún caso sus propietarios estaban dispuestos a socializar. Se equivocaron, se equivocaron estrepitosamente todos sus estrategias, se equivocaron todas las compañías que, sin que nadie les obligara (creo que esto de generar KWh está liberalizado desde la Ley 57/97), pusieron en marcha todas esas centrales térmicas de gas sin tener en cuenta los planes de desarrollo de las renovables, creyendo que el incremento del consumo eléctrico un par de puntos por encima del crecimiento del PIB iba a ser eterno e ignorando la crisis, pues desde su estallido en 2008 se inauguraron todavía 6.000 MW. Se equivocaron, pero ya han logrado, de este y del anterior Gobierno, unas vergonzantes subvenciones en forma de “pagos por capacidad” para “premiar” su error en lo que constituye un atraco al consumidor en términos sociales y una herejía en su propia concepción liberal del mercado.

Exigir ahora que se vincule la prioridad de acceso de las renovables al sistema con el incremento de esos pagos por capacidad mientras reclaman el freno al desarrollo de las energías limpias es un engaño más a la opinión pública. Ustedes sólo se disfrazan de bomberos para seguir haciendo viables unas centrales para la que es necesario importar gas y que producen emisiones, los dos puntos cruciales de nuestro modelo energético, y quieren que lo paguen los consumidores y quieren hacerlo además poniendo en el debe de las renovables la financiación de su lamentable error.

Es muy posible que en la reforma energética que prepara el Gobierno se salgan con la suya pero no en el medio plazo. Incluso la Comisión Europea en su contribución al Consejo del pasado mes de mayo (“Política Energética y sus desafíos”) deja muy claro que “*este planteamiento (pagos por capacidad) entraña el riesgo de ser económicamente ineficaz, y es probable que perpetúe tanto la fragmentación del mercado interior de la energía como la producción de combustibles fósiles*”, lo que en realidad quieren ustedes: perpetuar su negocio. La Comisión propone otras medidas como: “*la inversión en infraestructuras transfronterizas (cuanto más amplía la red, más fácil será el equilibrio entre las fuentes de energía renovables), las medidas de respuesta a la demanda y el almacenamiento*”. Es decir, serán las propias renovables las que se tienen que respaldar.

## Oligopoly2, desenmascara a las eléctricas

Oligopoly2, documental producido por la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético toma el testigo del Olipoly de Jordi Évole (Salvados) y muestra los intereses de UNESA para frenar el cambio de modelo energético. El documental, que ha sido financiado mediante la aportación de decenas de ciudadanos (crowdfunding), se estrenó el 16 de mayo simultáneamente en 37 ciudades de España.

**D**irigido por Alba del Campo, “Oligopoly2” saca a la luz los intereses de oligopolio energético para evitar una transición hacia un modelo basado en renovables y las luchas sociales a favor de la democratización de la energía”, indica la Plataforma. El documental profundiza en temas como las continuas subidas de la factura de la luz, el déficit de tarifa, las puertas giratorias entre la clase política y las compañías eléctricas y la dependencia de combustibles fósiles del exterior.

En Oligopoly2, “el imperio eléctrico contra todxs” se entrevista, entre otros, a Jorge Fabra, expresidente de Red Eléctrica de España, a Javier García Brea, presidente de la Fundación Renovables, a Mario Sánchez-Herrero, profesor de economía de la Universidad Complutense de Madrid, a Jorge Morales, empresario, y a Cote Romero, coordinadora de la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético..

■ Puedes ver el documental en:

→ [www.youtube.com/watch?v=E8\\_vSep6c\\_8](http://www.youtube.com/watch?v=E8_vSep6c_8)



# La inversión en renovables se triplicará en los próximos 15 años

El último informe de la consultora Bloomberg New Energy Finance (BNEF) es muy explícito: a pesar de la crisis financiera, de la inestabilidad regulatoria que afecta a los principales mercados y de la reducción de la demanda, los inversores van a seguir apostando por las energías renovables en los próximos años.

El estudio elaborado por BNEF tiene en cuenta todos los factores que determinan la evolución de los mercados energéticos. A saber: la prosperidad económica, el crecimiento de las demandas regional y global, la evolución de los costes de las tecnologías, las agendas políticas probables en materia de lucha contra el cambio climático y las tendencias de los mercados de los combustibles fósiles. A partir del análisis de todos esos factores, Bloomberg New Energy Finance ha alumbrado tres escenarios. El más probable de ellos señala que, en el año 2030, la inversión podría alcanzar los 630 millones de dólares, o sea, más que triplicar la registrada en 2012. Esta previsión de crecimiento es un 35% mayor que la que hiciera el año pasado la propia consultora, cuyo último estudio —el ahora recién publicado— también mejora, concretamente en un 25% (hasta los 3.500 GW), las previsiones de crecimiento de potencia a instalar en ese horizonte, 2030.

## PREVISIONES VARIAS

Según el análisis de Bloomberg, el 70% de la nueva potencia de generación que se añadirá al parque eléctrico global entre 2012 y 2030 tendrá la vitola de renovable (incluida la gran

hidráulica) y solo el 25% llevará el sello del carbón, el gas o el petróleo (Bloomberg apenas le reconoce un 5% a la nuclear de aquí al año 30). La consultora explica que ha basado estas proyecciones en los precios del carbón y el gas, para el que asume precios de seis, nueve y once dólares el gigajulio en los Estados Unidos, Europa y Asia, respectivamente. La previsión BNEF contrasta con la de la Agencia Internacional de la Energía, que vislumbra un escenario a 2030 en el que, en vez del 70% REN que menciona Bloomberg, solo el 57% de la potencia a añadir durante este período será renovable (incluyendo la gran hidráulica). En fin: trece puntos de diferencia entre una y otra previsión.

Por lo demás, la consultora neoyorquina predice que las tecnologías eólica y solar lograrán las cuotas más elevadas de nueva potencia instalada. Así: el 30% para la primera, y el 24%, para la segunda. En 2030, concluye BNEF, las fuentes renovables de energía producirán el 37% de la electricidad (ahora estamos en el 22%). Por otra parte, Bloomberg prevé un incremento extraordinario de

la producción global de biocarburantes: aproximadamente un 200%, desde los 120.000 millones de litros de 2012 hasta los 370.000 millones en 2030. Aparte de este escenario, considerado por BNEF como el más probable, la consultora ha perfilado otros dos. El más optimista habla de inversiones de hasta 880.000 millones de dólares en 2030, que requerirían además inversiones adicionales en infraestructuras, sistemas de transmisión a larga distancia, redes inteligentes, almacenamiento, etcétera. El más pesimista se quedaría en 470.000 millones de dólares.

## Más información:

→ <http://about.bnef.com>



Formación técnica para profesionales y empresas del sector

El camino para tu desarrollo profesional:

## La nueva academia de formación e-learning de las energías limpias

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

Para más información:  
902 540 271 [cursos-eerr@icteduca.com](mailto: cursos-eerr@icteduca.com)



Tomás Díaz  
 Periodista  
 ↳ tomasdiaz@energias-renovables.com

## La guerra del bombeo

**E**l Proyecto de ley para la garantía del suministro e incremento de la competencia en los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares, en tramitación con carácter urgente, quitará a Endesa los proyectos de cinco bombeos en las Islas Canarias y se los entregará al Operador del Sistema Eléctrico, la semipública REE, para “favorecer la penetración de las energías renovables no gestionables”. Endesa

ha puesto el grito en el cielo –piensa que cuanto más grite, mayor indemnización obtendrá– en la primera batalla de una guerra que se trasladará al resto del país. En Canarias el coste de generación supera los 200 €/MWh, lo que hace a las renovables directamente competitivas y justifica el inicio de las hostilidades.

Los bombeos son centrales hidroeléctricas formadas por dos embalses sucesivos que pueden elevar el agua del depósito inferior al superior y soltarla posteriormente. Lo normal es que consuman electricidad barata de noche para elevar el agua y la suelten turbinándola durante el día, cuando la energía es más cara, obteniendo rentabilidad.

Sin embargo, ese proceder no interesa cuando hay muchas renovables intermitentes; lo útil es que el bombeo aproveche los momentos con mucho viento o mucho sol para elevar el agua, almacenar así la energía limpia, y devolverla más adelante. Ello facilita la operación del sistema eléctrico y permite aumentar la presencia de las renovables. No en vano, el Plan de Energías Renovables 2011-2020 –herido de muerte por la moratoria, pero todavía la Planificación de renovables en vigor– apostaba por triplicar la potencia de bombeos en España, pasando de los 2.750 MW actuales a 8.850 MW.

Ahora bien, es obvio que el interés de los propietarios de los bombeos es ganar dinero, no favorecer a las renovables ni facilitar la gestión del sistema. Por eso el Gobierno ha lanzado una ofensiva regulatoria en Canarias –atendiendo una vieja petición de REE– para que la operación de los bombeos sea técnica en vez de económica.

La fotovoltaica es un aliado sorpresa de la causa de la gestión técnica, porque produce durante el día, reduce los precios de la electricidad y merma el modelo de negocio de los bombeos. Ya pasa en Alemania –hay 33 GW solares–, donde la construcción de nuevos bombeos se está posponiendo por falta de rentabilidad.

Volviendo al caso de Canarias, hay otro argumento que desencadena el conflicto: el retraso. Los cinco bombeos en liza se adjudicaron en 2009 y se preveía su puesta en marcha en 2015, pero sólo está en construcción Gorona del Viento, en El Hierro –con más del 40% del coste a cargo del Estado–, sin que se haya invertido un solo euro en los demás.

El canario ministro Soria está muy interesado en ganarse políticamente a sus paisanos y, conocedor de la buena imagen de las renovables, no podía dejar que la situación se mantuviese sine die. No obstante, si esos bombeos, como afirma la Ley en tramitación, son necesarios para garantizar el suministro del endeble sistema eléctrico insular, es muy probable que el despliegue de las energías limpias tarde más de lo previsto.

¿Cuándo llegará la guerra del bombeo al territorio peninsular? No a corto ni a medio plazo, porque no se dan las condiciones, pero todo se irá; la energía es una carrera de fondo.

## El almacenamiento con plantas de bombeo se dispara

*De aquí al año 2020 se construirán en el mundo más de 100 nuevas centrales hidroeléctricas de bombeo con una capacidad de 74 GW. Este sistema de almacenamiento vive un boom en Europa, Asia y Norteamérica, estima la consultora alemana ecoprogram GMBH, que acaba de publicar un estudio.*

**L**a razón de este auge varía significativamente en las distintas regiones. Y sólo en Centroeuropa parecen retrasarse los proyectos previstos, debido a las dudas de Alemania en política energética. Hoy están en operación más de 350 centrales de almacenamiento por bombeo en el mundo con una capacidad de 152 GW. Y por su capacidad para bombear agua de un embalse más bajo a otro más alto cuando hay excedente de electricidad en la red, parecen el modo más efectivo de almacenar grandes cantidades de energía. Que se pueden utilizar en los momentos de mayor demanda.

Mathias Zuber, consultor senior de ecoprogram GmbH, estima que “la inversión en el mercado mundial de centrales hidroeléctricas de bombeo de aquí a 2020 llegará a los 56.000 millones de euros. Que se elevará hasta los 73.000 millones si se tienen en cuenta las tareas de mantenimiento.

En Asia, donde se están haciendo grandes inversiones en térmicas de carbón y en nucleares, las centrales hidráulicas de bombeo pueden responder rápidamente a la creciente demanda de energía y ajustarse a la perfección a las curvas de demanda diaria. Precisamente por eso, en China se construirán 20 grandes centrales de este tipo hasta el 2020.

En Norteamérica y Europa, lo mismo que en otros países asiáticos, son las renovables las que están estimulando las inversiones en plantas de bombeo, que con su capacidad de almacenamiento contribuirían a integrar más potencia renovable garantizando la demanda en todo momento. En Estados Unidos la eólica y la fotovoltaica han traído consigo nuevas plantas de bombeo por primera vez en 20 años. Por eso 75 proyectos tienen ya los permisos necesarios. Si se construyeran finalmente todos, Estados Unidos se convertiría en el principal mercado mundial para el sector.

“En Alemania, Austria y Suiza hay 40 proyectos de almacenamiento por bombeo en planificación y en construcción. A simple vista parece contradictorio que el desarrollo de la fotovoltaica esté frenando el bombeo en la Europa Central. Pero es cierto”, explica la consultora.

La energía solar produce más electricidad en torno a las horas centrales del día, coincidiendo con los picos de demanda, que es exactamente cuando las plantas de bombeo logran sus mayores beneficios. Por eso se han pospuesto muchos proyectos. Según Mathias Zuber, “los mercados y las políticas energéticas, a medio plazo, no tienen más remedio que ofrecer a las centrales de bombeo condiciones rentables de operación para gestionar la demanda de forma rápida. El cambio de modelo energético no funcionará sin este tipo de plantas”.

■ Más información:

↳ [www.ecoprogram.com](http://www.ecoprogram.com)

## ■ La eólica abarata un 23,2% el precio de la electricidad en el mercado mayorista

*Ni el uranio de Níger, ni el gas de Catar, ni el carbón de Polonia. El viento ha sido la principal fuente de electricidad en España durante el último semestre, según la Asociación Empresarial Eólica. AEE destaca que "gracias principalmente a la mayor aportación eólica a lo largo del período, la economía española ha tenido un precio en el mercado eléctrico mayorista un 23,2% inferior al mismo período anterior".*

“E n los seis últimos meses, según los datos preliminares de Red Eléctrica de España –informa AEE–, se han generado 31,7 teravatios hora eólicos, suficientes como para abastecer de electricidad a 18,1 millones de hogares medios españoles”. Considerando que, según el Instituto Nacional de Estadística, el número de hogares es de diecisiete millones, “todos los hogares españoles pudieron ser abastecidos por electricidad eólica durante el pasado semestre”, añade AEE. La patronal eólica lamenta, sin embargo, que, “en este semestre, (y con más intensidad en los meses de marzo y abril, meses en los que la demanda eléctrica ha sido menor de lo previsto y las

abundantes lluvias han obligado a desembalsar pantanos), se ha recortado la generación de 1.009 GWh eólicos, equivalentes al 3% de la producción del sector en el período”. Estas limitaciones –explica AEE– “han supuesto una pérdida de ingresos de 85 millones de euros para el sector” (la asociación ya ha solicitado a las autoridades “que analicen los procesos por los que la eólica es la tecnología más afectada por estos recortes, con el fin de buscar una solución satisfactoria”).

El comunicado de AEE dice además que, “con 211 horas ofertando a precio cero sobre un total de funcionamiento de 720 horas, el precio medio mensual [del mercado eléctrico nacional] fue de 18,17 euros/MWh”. Abril

ha sido así –continúa AEE– el mes que ha registrado el segundo precio más barato del pool desde que se creó y liberalizó el mercado eléctrico en 1998, a raíz de la Ley del Sector Eléctrico”. En la historia del mercado liberalizado sólo fue más barato el mes de marzo de 2001 con 17,57 €/MWh. Esto se ha producido –explica la asociación– “como consecuencia de los elevados niveles de agua y viento que han entrado en el sistema”.

AEE señala además que “el precio medio del mercado eléctrico durante estos seis meses ha sido de 38,32 €/MWh frente a los 49,92 €/MWh del mismo semestre entre 2011 y 2012”. Así, AEE concluye que, “gracias principalmente a la mayor aportación eólica a lo largo del período, la economía española ha tenido un precio en el mercado eléctrico mayorista un 23,2% inferior al mismo período anterior”.

■ Más información:

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

## ■ Un español consume 200 gramos de pelets y un sueco 200 kilos

*Es muy posible que la “dieta” española de pelets haya subido, ya que los datos proceden de 2008, pero evidencian la enorme diferencia entre el consumo per cápita de pelets en Suecia (201 kilos) y en España (200 gramos). Son algunos de los datos presentes en el informe Pelets de biomasa en España, que acaba de presentar Bioplat.*

C uál es la situación actual del aprovechamiento de la materia prima, cuántas plantas hay en España y qué capacidad de producción tienen, cuáles son las barreras para el desarrollo del sector, cómo evolucionan los precios... La contestación a estas y otras cuestiones se pueden encontrar en el informe de Plataforma Tecnológica Española de

la Biomasa (Bioplat) presentado el pasado mes de mayo. Sin embargo, tanto la presentación del estudio, como las jornadas anteriores de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom), volvieron a dejar interrogantes; las principales: ¿Cuántos pelets se producen exactamente en España? ¿Cuántos se importan? ¿Cuántos se exportan?

Un ejemplo: el informe de Bioplat remite a un reportaje de la revista Bioenergy International donde se destaca que la capacidad de producción de pelets en España en 2009 era de 577.000 t/año y la producción final de sólo 150.000 t. La capacidad actual supera las 650.000 t/año, repartida en 36 plantas comerciales. Se sabe que la producción ha subido, pero no se ofrecen datos recientes. Otro detalle: hace unos días, desde la Junta de Castilla y León se afirmaba que esta comunidad era líder en fabricación de pelets, con una capacidad de 160.000 toneladas repartidas en siete plantas; sin embargo, el informe Pelets de biomasa en España suma cinco plantas y 120.000 toneladas (cuatro más aparecen en proyecto). Galicia, con cinco plantas y 140.000 toneladas es la que ocupa el primer lugar.

■ Más información: → [www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)

# ELEKTRON®

**23 años de experiencia en Energía Solar y Medición ambiental**

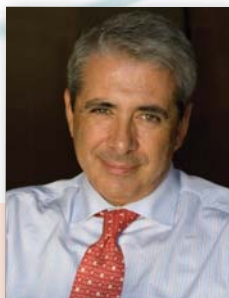
Venta directa de instrumentos para medir radiactividad, campos electromagnéticos, telefonía, ondas de radio, ruido, etc. - Ionizadores y purificadores de aire. Mediciones a domicilio.  
Energía solar: Paneles - reguladores – inversores - baterías - útiles solares - kits educativos.

Vea y compre on-line en: [www.tiendaelektron.com](http://www.tiendaelektron.com)

Vehiculos electricos: [www.eco-car.net](http://www.eco-car.net)

Farigola, 20 local 08023 Barcelona Tel. 93 210 83 09 [consulta@tiendaelektron.com](mailto:consulta@tiendaelektron.com)

Horario de tienda física: de 9 a 14 y de 15 a 18 h. de lunes a viernes (viernes tarde cerrado)



**Ernesto Macías**  
 Presidente de la Alliance  
 for Rural Electrification  
 y miembro del Comité  
 Directivo de REN 21  
 → ernesto.macias@wondere-  
 nergy.es

## Viena Energy Forum 2013: ¿Quién se equivoca?

Los editores de este medio me dan cada mes la oportunidad de escribir unas líneas, con la idea de que enfoque mis comentarios a una visión sobre lo que está pasando fuera de nuestras fronteras en el ámbito de las energías renovables. Claro que a veces es difícil resistirse a comentar lo que pasa dentro de ellas y me temo que muchas veces no resisto la tentación de utilizar este medio para interpretar de forma muy personal, y posiblemente recurrente, el desastre que estamos viviendo en España.

Una de mis obsesiones, ampliamente manifestada, es la de exponer el hecho, por otra parte ampliamente compartido, de que hay un gran movimiento internacional en cuanto a la necesidad de un cambio de modelo energético y que de forma irrefutable los Países en Vías de Desarrollo están demandando energía de forma exponencial. Esta situación, sin duda, va a favorecer el desarrollo de nuevos mercados para las energías renovables, lo que en teoría, representa una gran oportunidad para España.

¿Será una oportunidad desaprovechada? Espero que no sea así, pero nada me hace pensar lo contrario.

Mientras escribo estas líneas estoy preparando mi participación en una de las sesiones plenarias del Foro de la Energía de Viena 2013 que se habrá celebrado la última semana de mayo. En este importante evento, organizado por UNIDO se habrán reunido más de 1.000 delegados representando a países e instituciones de todo el planeta, tanto los principales países desarrollados, las economías emergentes, y países en vías de desarrollo. Agencias Internacionales de la Energía, la Comisión Europea, diversos entes de Naciones Unidas, bancos de desarrollo, organizaciones multilaterales, ONGs, grandes empresas privadas del sector energético, etc. Una larga lista a la que pueden acceder en la página [www.unido.org](http://www.unido.org).

El objetivo para el que se reúnen todos estos países, organismos y empresas es para intentar definir el modelo de energía que queremos un año después de Río +20: One year after Río+20: the energy future that we want

Al menos bajo mi punto de vista, es (habrá sido) un acontecimiento importante. Ya sabemos que a veces, o muchas veces, los resultados de estas conferencias no son suficientemente satisfactorios, pero poco podremos decir los españoles si no contribuimos en el esfuerzo de trabajar por algo que interesa a nuestro país y nuestras industrias en el escenario internacional.

Imagino que acudirán importantes empresas españolas pero me temo que, desgraciadamente, sin un apoyo relevante de nuestro Gobierno.

Eso parece, después de echar un vistazo al programa de los cuatro días que dura el Foro: No hay ni un solo representante español, al menos en las sesiones del programa principal. Corrijo: el Sr. Joan Clos, ex ministro de industria del gobierno anterior y ex alcalde de Barcelona es el moderador de una sesión plenaria que trata sobre la planificación de ciudades sostenibles como Director Ejecutivo de UN-HABITAT. ¿Acudirá, al menos a escuchar, algún representante de alguna ciudad española? Porque falta hace. Y si no que se lo digan a la sra. Botella.

En fin, un consuelo en este triste contexto. Pero ya estoy dudando muy seriamente de la consistencia en mi mencionada visión. ¿Estaré equivocado? Parece que la mayoría de los países refrendan mi humilde visión, pero, entonces ¿quién se equivoca? Y lo más importante: ¿qué consecuencias tendrá para nuestro país esta pertinaz apatía internacional?

## Primer vuelo virtual de Prontas, el avión solar español

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) realizó el pasado 30 de mayo el primer vuelo virtual de Prontas (Prototipo No Tripulado de Avión Solar), con motivo de la celebración del Día de Canarias. El proyecto ha sido desarrollado en el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables de Santa Cruz de Tenerife (ITER).

En el proyecto, pionero en España, también colaboran la compañía de aeroestructuras Aernnova y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid. Su objetivo es la construcción de un "avión solar no tripulado, completamente autónomo, no contaminante y con fines de observación y vigilancia de la Tierra".

El proyecto de investigación, que está subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad, es a la vez un "proyecto académico y formativo" en el que, además de los estudiantes de la universidad madrileña, participan alumnos de centros universitarios de otros países, entre ellos, dos alumnas del Beijing Institute of Technology, que desarrollan —en el marco de Prontas— su proyecto de fin de carrera.

Prontas despegó en el simulador desde el aeropuerto de Tenerife Sur, que permite probar el aparato en diferentes escenarios, con condiciones meteorológicas adversas, paso previo imprescindible al vuelo real.

El avión tiene una envergadura de 16 metros, lo propulsan cuatro hélices accionadas por motores brushless de corriente continua y está construido en fibra de carbono, lo que permite una estructura al mismo tiempo ligera y resistente. Sus aplicaciones abarcan desde la protección medioambiental (determinación de rutas migratorias de especies en peligro, seguimiento de mareas negras...), las comunicaciones, labores de rescate o salvamento (como la rápida localización de alpinistas perdidos), tareas de prevención y vigilancia (vigilancia forestal para una repuesta temprana a incendios o vigilancia costera) y el control urbano y geográfico.





Bornay 

LA ENERGÍA QUE VIENE

# LUZ VERDE PARA CAMBIAR TU MUNDO

¿Alguna vez pensaste que tu casa podría abastecerse por sí sola?  
¿Que el café de la mañana lo calentara el viento o que tu conexión a Internet fuera posible gracias al Sol?

Nosotros sí. Y ahora la ley lo permite. Por ello, ya puedes instalar aerogeneradores y paneles solares con conexión a la red eléctrica.

Renuévate y cambia la energía de tu mundo con Bornay.

Aerogeneradores y fotovoltaica | +34 96 556 00 25



DESDE 1970  
APORTANDO  
SOLUCIONES  
AL MUNDO DE  
LAS ENERGÍAS  
RENOVABLES

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



IGNACIO MAULEÓN  
 Pamplona, 1952.  
 Catedrático de Fundamentos del Análisis Económico, URJC, Madrid



## Ignacio Mauleón

*Lector habitual de ER, Ignacio Mauleón no duda en dejar cuantos comentarios considera oportunos en nuestras noticias. Pero lo mejor es seguirle en su blog [todosobreenergia.com](http://todosobreenergia.com). Porque este catedrático y director del departamento de Fundamentos del Análisis Económico de la Universidad Rey Juan Carlos, doctor en Economía por la London School of Economics y por la UNED y economista superior del Servicio de Estudios del Banco de España, es todo un maestro. Con un enfoque europeísta de las soluciones al problema energético de España, Mauleón es un completo convencido de las enormes ventajas de las renovables para la economía española desde cualquier punto de vista –lo que argumenta y defiende sin fisuras en su blog y en la universidad–, y de que estas tecnologías terminarán triunfando en todas partes; aquí también, por más desmoralizador que sea el momento actual.*

# Autoconsumo *Genera tu propia energía limpia*

 **EasySun**

El sistema modular perfecto para ahorrar energía



  
**atersa**  
grupo elecnor

¿Por qué elegir Atersa?



Más de 32 años de experiencia en diseño y fabricación de sistemas fotovoltaicos



Amplia red de instaladores y distribuidores



Materiales de alta calidad para un mayor rendimiento y fiabilidad

¿Por qué elegir el sistema de autoconsumo EasySun?



Ahorro en la factura eléctrica año tras año



100% adaptable a los consumos de cada vivienda y al balance neto



Evita emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera



P A N O R A M A

# De la convivencia eólica-nuclear

*Prácticamente todos los días, durante seis, siete, ocho horas, la demanda de electricidad es superior –a veces muy, muy superior– a los 30.000 MWh: cada día, durante seis, siete, ocho horas... Esa demanda desciende, lógicamente, los sábados y los domingos, pero el resto de los días sigue grosso modo el patrón susodicho. Hay sin embargo un momento en el año en el que la demanda no solo nunca alcanza los 30.000 megavatios hora –nunca–, sino que, además, permanece muy baja durante muchas horas consecutivas. Esta es la historia eléctrica de la última Semana Santa. Y de la anterior, y de la anterior, y de la anterior...*

Antonio Barrero F.

Cinco Semanas Santas. Cinco. Desde el año 2009 y hasta el corriente, durante Semana Santa, la demanda nunca ha alcanzado los 30.000 megavatios hora instantáneos. Nunca. En ningún caso. Ni en 2009, ni en 2010, ni en el 11, ni en el 12, ni este año. Durante 116, 117, 118 horas consecutivas (casi cinco días completos, en fin), España ha estado siempre, sistemáticamente, a lo largo de estos últimos cinco cursos, en Semana Santa, por debajo de ese listón. La curva siempre es la misma. La demanda cae en picado tras la hora punta del miércoles –que suena siempre entre las 21 y las 23.00 horas– y no vuelve a alcanzar los 30.000 MWh hasta cinco días después, el Lunes Santo, a las nueve de la noche, cuando todo el mundo está por fin de vuelta en casa.

En ese instante, noche del lunes, víspera de día laborable en todas las comunidades autónomas, España demanda, sistemáticamente –lo ha hecho todos y cada uno de esos años–, poco más de 30.000 MWh (este año el pico se quedó, por ejemplo, en 30.400). En fin, 30.000 megavatios hora que atienden la demanda de los que regresan –demanda que aguanta a esa altura hasta las once de la noche más o menos– y vuelta automática a la caída en picado –hasta el entorno de los 20.000 MWh–, y de la mano ahora del “apaga la luz, que mañana hay que trabajar”. Esa última bajada del largo fin de semana –Semana Santa– concluirá con el despertador, martes laborable –o sea, ocho horas después–, cuando la demanda volverá a subir la cuesta hasta los 30.000 megas para, a partir de entonces, retornar definitivamente a la cotidianidad.

Ese es el relato eléctrico, pormenorizado, de Semana Santa, de todas las Semanas Santas de estos últimos cinco ejercicios: semanas de valles largos –de muchas horas– y un pico de 30.000 MWh que señala, cinco días después, el final de la Pascua. El relato, idéntico curso tras curso, ha traído sin embargo una sorpresa este año. Porque, en 2013, y en maniobra sin

precedentes, Red Eléctrica de España, el operador del sistema eléctrico nacional, ha solicitado del parque nuclear patrio –7.300 megavatios– una rebaja de la oferta de potencia –de aproximadamente mil megas– para responder a la rebaja de la demanda del país (el sistema no puede generar más electricidad que la que demandan los consumidores).

Lo habitual en estos casos de drástica rebaja de la demanda –habitual hasta la última Semana Santa– era que el operador diese orden de bajada de potencia al carbón, que tiene más de 11.600 megavatios instalados y dispuestos a operar en la península; ordenase luego si era también menester bajar potencia a las centrales térmicas de gas, que suman más de 25.000 MW también fácilmente regulables; y mandase por fin parar molinos si la demanda seguía siendo escasa y no eran suficientes las bajadas de potencia –el ralenti– de las térmicas. Así eran las cosas hasta la última semana, y así obraba el operador, porque aseguraba que el parque nuclear nacional padecía de “falta de flexibilidad operativa”. Por eso mandaba parar primero a todos los demás, que sí que son flexibles.

Lo contaba hace algo más de un año el responsable de Operaciones de Red Eléctrica de España, Miguel Duvison: la nuclear en España se caracteriza por su “falta de flexibilidad”, aseguraba. Además, añadía, “la reducción o la parada de grupos nucleares llevaría asociados sobrecostos significativos y provocaría restricciones importantes para la operación del sistema, por las incertidumbres en su acoplamiento y disponibilidad en horas punta”.

Es más, decía Duvison, es precisamente eso lo que diferencia al parque nuclear nacional –su falta de flexibilidad operativa– de “las nucleares de otros países, como Francia, donde las centrales contribuyen a la modulación de la carga y aportan regulación al sistema”. Pues bien, la pasada Semana Santa, para sorpresa de este y otros periodistas, REE mandó reducir la potencia nuclear alrededor de 1.000 MW porque la bajada de la demanda había sido muy mucha –no





mucho más que en otras ocasiones— y no bastó con bajar térmicas y parar molinos para evitar sobrecargas.

El suceso ha abierto muchas incógnitas, que hemos tratado de resolver apelando al operador (véase el cuestionario en la página siguiente), y ha dejado en todo caso heridas por el camino. Para empezar, la Asociación Empresarial Eólica, tres días después de concluida la Semana Santa, difundía un comunicado en el que se quejaba de que “el Viernes Santo se recortó la generación eólica en 150 GWh (el equivalente al 30% del consumo eléctrico del día), lo que supuso unas pérdidas para el sector de 12,18 millones de euros”. Más aún: en todo marzo —se queja la AEE—, el operador del sistema “ha recortado la generación eólica en 309 GWh”. La patronal estima que, en los tres primeros meses del año ha perdido 43,3 millones de euros, pérdida que califica de “impacto claramente desproporcionado”.

En la otra orilla, la nuclear apenas ha dicho esta boca es mía. Apelado por esta revista, el Foro de la Industria Nuclear —la patronal del sector— ha reconocido que es cierto que Red Eléctrica de España ordenó reducir un 20% de potencia, más de 1.100 MW, a las centrales nucleares. Ha confirmado pues lo susodicho y nos ha contestado lo siguiente además a la pregunta de si es esta la primera vez que Red ordena algo así: “en los últimos años —nos ha dicho—, no conocemos otra referencia”. La conclusión primera no puede ser en todo caso más que una: a diferencia de lo que tantas veces se dijo, incluso desde la propia Red Eléctrica de España, la nuclear nacional es flexible al menos en un 20%. La cuestión está clara, pues: si en los últimos años la demanda en Semana Santa ha sido idéntica, ¿por qué siempre mandó parar molinos y térmicas y solo ahora ordena reducir a la nuclear potencia?

José Ignacio Pérez Arriaga, autor en 2005 del *Libro Blanco de la Generación Eléctrica en España*, y hoy profesor en el MIT (Massachusetts Institute of Technology) y partícipe en varios proyectos europeos, reflexiona, a instancias nuestras, sobre el particular: “en Francia regulan estupendamente; allí hay muchísima nuclear, nuclear que se ha diseñado —o que han aprendido a operar— de forma que sea mucho más flexible; la nuclear francesa modula, o sea, que baja por la noche y sube durante el día, y hace allí lo que las nucleares no hacen en España; porque aquí la nuclear va a piñón fijo, siempre ha ido a piñón fijo, y esto ha sido una sorpresa”. La conclusión para Arriaga está también muy clara: “para convivir con mucho viento habrá que tener nucleares flexibles; la mezcla en el futuro va a tener muchísima generación de tipo solar y eólica, y esas renovables necesitan o bien generación flexible, o bien que haya mucho almacenamiento, lo cual ahora mismo no es viable, pues solo

*«La eólica ha de convivir con fuentes de generación flexibles, que puedan apagarse y encenderse en muy poco espacio de tiempo. Por eso, defender un sistema eléctrico basado en renovables más nuclear, como hace el lobby nuclear, es simple y llanamente una insensatez»*

*Francisco Castejón, doctor en Física, experto en Fusión Nuclear*

tenemos unas pocas centrales de bombeo, que es el único sistema de almacenamiento masivo actualmente disponible”.

La convivencia pasaría pues por la flexibilidad, según Arriaga: “si ponemos más y más renovables —viento, fotovoltaica—, que son muy fluctuantes, y nos encontramos con una tecnología inflexible, o muy poco flexible, como es la nuclear... pues acabará habiendo... encontronazos... todo ello seguramente obligará a que las centrales nucleares modifiquen sus criterios de operación para poder convivir mejor con el viento. Mire, lo que ha sucedido indica que, en efecto, las nucleares españolas pueden bajar, y que no era una cuestión de seguridad, y que por tanto estaban pretendiendo ser más inflexibles de lo que eran”.

El profesor continúa: “recuerdo que, cuando empezamos con el mercado eléctrico, en el año 98... hasta entonces las centrales de carbón tenían unos mínimos técnicos muy altos. Y a lo mejor una central de 500 MW pues te decían que tenía que estar siempre funcionando hasta los 200 y que no podía bajar de ahí; sin embargo, cuando se crearon los mercados de reservas y se podía ganar un dinero ofertando reservas a subir, pues entonces las centrales hicieron unos cambios técnicos y aprendieron a bajar hasta 80 y, a



## MCIA Center Innovation Electronics

Soluciones de optimización energética  
en plantas, sistemas y procesos

*«En Francia hay muchísima nuclear, nuclear que se ha diseñado –o que han aprendido a operar– de forma que sea mucho más flexible; la nuclear francesa modula, o sea, que baja por la noche y sube durante el día»*

*José Ignacio Pérez Arriaga, autor del Libro Blanco de la Generación Eléctrica en España y hoy profesor del Massachusetts Institute of Technology*

partir de entonces, lo que antes era imposible... pues... de repente... cuando había dinero de por medio... pues aprendieron a hacerlo”.

En la timba de los kilovatios, los trileros y los trucos no son muchos. Son tantos... La nuclear, que hasta ayer era el epítome de la inflexibilidad, por las “restricciones importantes para la operación del sistema” que podría ocasionar, “por las incertidumbres en su acoplamiento y disponibilidad en horas punta”... Sí, esa misma nuclear desde ayer es regulable en nada menos que un 20%. Por el camino, se ha trasegado –ha vendido– millones y millones de kilovatios. Y lo ha hecho a costa de la eólica (22.000 MW de potencia instalada) y el gas (25.000 MW), tecnologías que casi podrían haber satisfecho ellas solas el 100% de la demanda de Semana Santa (30.000 MWh). La reducción de potencia que protagonizó el parque nuclear nacional en Semana Santa –reducción inédita– fue tal y como

## Semana Santa en Red Eléctrica de España

**En abril del año 2009, hace pues ya más de cuatro años, Energías Renovables entrevistó a Tomás Domínguez, jefe del departamento del Centro de Control Eléctrico de Red Eléctrica de España (REE). Domínguez nos dijo entonces lo siguiente: “tenemos unos modelos de previsión de la demanda que mejoramos constantemente, pero con los que, a día de hoy, prácticamente, clavamos la demanda real todos los días”. Cuatro años después volvemos a llamar a las puertas de Red Eléctrica, el operador del sistema eléctrico nacional, para preguntar sobre previsiones, demandas, excesos, recortes y... vertidos de energía eólica, que así se le llama –vertido– a la electricidad que deja de producir un aerogenerador cuando el operador del sistema –Red Eléctrica– le ordena que pare máquinas porque, aunque sopla mucho el viento, resulta que es muy escasa la demanda, como sucedió, por ejemplo, la pasada Semana Santa. Preguntamos a REE sobre el particular y asimismo sobre asuntos aledaños. Eso sí, en este caso, por correo/s electrónico/s.**

■ **¿Sigue clavando REE la demanda o han cambiado mucho las cosas, dado el formidable incremento de potencia instalada registrado a lo largo de los últimos ejercicios y dada asimismo la caída de la demanda?**

■ Nuestros modelos de previsión siguen mejorando gracias a las nuevas tecnologías, a los nuevos modelos computacionales y a nuestro equipo humano, altamente cualificado. Estos modelos son, además, parte de los proyectos de I+D+i de Red Eléctrica de España.

■ **Nos contaba REE en abril de 2009 que los vertidos eólicos (el paren las máquinas) “son muy escasos”. A saber: “la energía no producida como consecuencia de las limitaciones emitidas desde el Centro de Control de Energías Renovables (Cecre) sobre el total generado en 2006 fue del 0,026%; del 0,12% en 2007; y del 0,35% en 2008”. ¿Conclusión? Durante más del 99% del tiempo, la producción de los parques sólo dependió de sus propietarios, y, evidentemente, del viento disponible. Supongo que REE ya tiene los datos de 2009, 2010, 2011 y, quizá, también, de 2012. ¿Cuáles son?**

■ Las reducciones que por razones de garantía de suministro ha realizado REE so-

bre la generación eólica para los años 2009, 2010, 2011 y 2012 han sido, respectivamente, del 0,19%, 0,77%, 0,17% y del 0,25% del producible. Para la tecnología termosolar, fueron del 0% en los años 2009, 2010 y 2011, y del 0,34% en el año 2012. No se han registrado vertidos de producción fotovoltaica.

■ **Durante el mes de marzo, REE ha recortado la generación de 309 gigavatios hora (GWh) de energía eólica, contaba la Asociación Empresarial Eólica a principios de abril; en un solo día, el Viernes Santo –concretaba AEE–, Red Eléctrica recortó la generación en 150 GWh, “el equivalente al 30% del consumo eléctrico del día”. Todo ello –insisto–, según datos difundidos por la Asociación Empresarial Eólica. Primero: ¿es así o se equivoca AEE? Y, segundo: REE también habría ordenado reducir en esas fechas la potencia nuclear –según publicara un diario madrileño– en más de 1.100 MW, “algo que en los últimos 15 años no se había producido jamás”, concluía ese diario. Misma pregunta: ¿es eso cierto?**

■ REE no recorta generación, sino que garantiza la seguridad del suministro en tiempo real. Así, en la Semana Santa de 2013, al presentarse una situación excepcional de exceso de producible (incluidos

2.000 MW importados por los mercados desde Portugal), junto con una demanda de energía eléctrica que se encontraba en mínimos anuales en algunas horas de ese período, REE, en aplicación de la normativa en vigor, tuvo que reducir el exceso de producción eléctrica para de esa forma garantizar la seguridad del sistema.

■ **De acuerdo: “REE no recorta generación, sino que garantiza la seguridad del suministro”. Pero, ¿cuánto “tuvo que reducir el exceso de producción eléctrica”? Y, sobre todo, ¿de dónde? En fin, ¿es verdad lo que dice AEE?**

■ Hubo horas en las que la producción estimada total superaba en más del doble la demanda esperada. Al no disponer de interconexiones internacionales, tuvimos que dar consignas de reducción a la mayoría de los sujetos.

■ **¿Se equivocaron mucho las previsiones y por eso hubo que parar toda esa generación eólica?**

■ La necesidad de reducir generación no se deriva de la precisión de las previsiones, sino de la imposibilidad material de consumir toda energía del muy elevado producible renovable existente en el escenario de muy bajo consumo registrado.

sigue: bajó de 7.081 MW a 5.966 en algo más de ocho horas y media y subió, de 5.965 a 7.079, en veinte.

El Episodio Semana Santa, que abre muchas incógnitas, es en todo caso ciertamente singular. Por lo previsto del mismo y por lo largo en duración (casi cinco días, casi 120 horas consecutivas, indefectiblemente por debajo de los 30.000 megavatios). Francisco Castejón, doctor en Física y experto en Fusión Nuclear –dirige un grupo de investigación en esa materia en el marco de un OPI (organismo público de investigación) que prefiere no identificar–, coincide grosso modo con Arriaga: “la eólica y la nuclear se llevan mal. Porque las renovables en general han de convivir con fuentes de generación que sean flexibles, que puedan apagarse y encenderse en muy poco espacio

de tiempo. Por eso, defender un sistema eléctrico basado en renovables más nuclear, como hace el lobby nuclear, es simple y llanamente una insensatez”. Entre tanto, resuena Garoña en el horizonte. Ahora ya solo faltaría que fuera presentada mañana como solución para la regulación. De momento, el diario que reveló la historia de REE y la orden de la bajada del 20% de potencia nuclear ya ha sugerido en sus editoriales la conveniencia de nacionalizarla. ■

■ ¿Hasta cuánto se puede reducir la potencia nuclear sin poner en riesgo la seguridad? ¿Hasta un 30, hasta un 40, hasta un 60%...?

■ Desde la perspectiva de seguridad nuclear, este criterio lo fija el Consejo de Seguridad Nuclear [CSN].

■ ¿Tiene que pedir autorización Red Eléctrica de España al CSN para poder ordenar a una nuclear ese tipo de reducción de potencia? En todo caso, ¿ordenó REE reducir la potencia nuclear más de 1.100 MW?

■ Reducciones de hasta el 20% no necesitan de autorización previa. El orden de magnitud de la reducción que plantea usted es bastante aproximado.

■ ¿Por qué no se había ordenado nunca en los últimos quince años algo así?

■ Porque no se había producido un hecho excepcional como el registrado en la pasada Semana Santa.

■ REE ya ha sido capaz de integrar más de un 64% de renovables en la red, lo cual es un hito que seguramente no tiene parangón en todo el mundo (sucedió el lunes, 24 de septiembre de 2012, a las 03.00 horas). Lo que me gustaría saber es precisamente lo contrario: ¿cuál ha sido la aportación renovable mínima en 2012, es decir, el momento en el que menos MWh aportaron los 49.000 MW de potencia renovable instalada en España (e incluyo en esa potencia la gran hidráulica)?

■ La hora de menor producción de energías renovables no gestionables en 2012 fue la hora 5 del 1 de marzo, con una producción de 697 MWh. La demanda de esa hora fue de 23.668 MWh, de manera que la contribución de las renovables no gestio-



nables a la cobertura de la demanda se situó en el 2,9% en ese periodo.

■ En España hay más de 102.000 MW instalados, mientras que la demanda máxima de electricidad registrada en este país –la máxima de todos los tiempos– está en 45.450 MW (18.53 horas del 17 de diciembre del año 2007). La última vez que Red Eléctrica emitió orden de interrumpir fue en el año 2009, según Javier Penacho, a la sazón director general de la Asociación de Empresas con Gran Consumo de Energía (AEGE), es decir, la patronal de las interrumpibles. Entonces había en España 99.000 MW. Desde 2009, según Penacho, no ha habido que echar mano de la interrumpibilidad. ¿Es así o se equivoca AEGE?

■ Todos los años se aplican entre 20 y 30 órdenes de interrumpibilidad en Canarias. Asimismo, todos los años, REE aplica por ley al menos dos órdenes de interrumpibilidad a cada proveedor de este servicio en todo el territorio nacional.

■ Bien, de acuerdo, pero, más allá de la ley, más allá de esas dos órdenes que entiendo son obligatorias, en la península, ¿cuándo fue la última vez que se dio orden de interrumpir?

■ En Canarias, el pasado año. De los contratos interrumpibles no damos más información.

■ Según la Comisión Nacional de Energía, “un escenario donde se asegure la garantía de suministro debe contar con un índice de cobertura no inferior a 1,1, o lo que es lo mismo, que presente más de un 10% de reserva de capacidad de cobertura de la punta de demanda prevista”. Y eso sucede en el sistema eléctrico nacional, según la Comisión Nacional de Energía, desde el año 2008. Es más, esa entidad pública señalaba hace apenas unos meses que ese índice había alcanzado el 1,6 en el año 2010. ¿A cuánto estamos ahora, que ya hay más de 100.000 MW instalados, al 1,7, al 1,8?

■ El índice de cobertura se calcula considerando la potencia firme (unos 55.000 MW hoy en día), no la potencia instalada. Por tanto, el índice de cobertura actualmente está entre el 1,22 (si tenemos en cuenta el histórico de 45.000) y el 1,34 (si tenemos en cuenta el histórico de 2012 de 41.000).

■ Teniendo en cuenta que la demanda máxima de electricidad registrada en este país fue 45.450 MW (año 2007), y teniendo en cuenta que hay 55.000 MW de potencia firme, ¿sería posible técnicamente, y sin poner en riesgo la estabilidad del sistema lógicamente, prescindir de la energía nuclear?

■ Insistimos, para calcular el índice de cobertura, REE considera la potencia firme total, nunca la potencia instalada y mucho menos por tecnologías. ■



# ¿Qué es el riesgo clima?

*Fahrenheit Risk International es una empresa “especializada en gestión financiera del riesgo climático” que ha llegado al escenario renovable español hace poco más de un año. Lo ha hecho de la mano de dos jóvenes profesionales del mundo financiero que aún no han alcanzado la treintena, Corbatera y Akerman, los autores de este trabajo. Surgida en Barcelona, Fahrenheit “cuantifica el impacto y los riesgos de determinadas variables meteorológicas que pueden afectar a un negocio (temperatura, precipitación, viento, radiación, etcétera), y diseña soluciones de cobertura financiera totalmente personalizadas para escenarios adversos”. Así explican el riesgo clima. Así se explican.*

Sergi Corbatera y Ernesto Akerman \*

**D**enominamos riesgo clima a la incertidumbre sobre la generación de negocio o posibles pérdidas (riesgo volumétrico y/o financiero) causada por eventos climáticos no catastróficos. Los derivados de clima (weather derivatives) son un producto de cobertura financiera ante escenarios climatológicos adversos por el que el comprador paga una prima que le otorga el derecho al cobro de una cantidad determinada si se dan unas condiciones meteorológicas determinadas. Sus características principales son estas:

- ✓ Son productos financieros paramétricos, ligados a un índice, cuyo subyacente se compone de observaciones meteorológicas.
- ✓ Inexistencia de procesos de peritaje.
- ✓ Pago inmediato y determinado objetivamente en base a los registros de una estación meteorológica.

Por otro lado, los *Weather – Linked Insurance* funcionan prácticamente igual que los derivados de clima. La diferencia radica simplemente en el tratamiento contable y fiscal y en que se trata de un seguro en lugar de un producto financiero.

La evolución del mercado asegurador y de capitales hacia productos de gestión de riesgo paramétricos ha permitido el nacimiento de soluciones para minimizar el riesgo causado por la variabilidad meteorológica en la generación de energía. En este sentido, el campo de las energías renovables es sin lugar a duda el que se ve más afectado por la variabilidad climática.

Ejemplos de esta dependencia climática son la producción de energía hidroeléctrica, afectada por las precipitaciones; la generación de energía eólica, que depende del viento (menos viento conlleva menos generación y, por tanto, menos ingresos); y la producción de electricidad solar fotovoltaica, que está condicionada lógicamente por las horas de sol. Pues bien, cualquier negocio que pueda ver su actividad influenciada negativamente por condiciones meteorológicas adversas, sin importar su tamaño, sector o ubicación geográfica, puede mitigar los riesgos adoptando una correcta estrategia de gestión financiera del riesgo clima.

## La empresa

Fahrenheit Risk International es una firma especializada en gestión financiera del riesgo climático que se encarga de asesorar a empresas y administraciones públicas y de coordinar una operación de cobertura a medida a través de soluciones financieras innovadoras. Partiendo de un análisis previo en el que se cuantifican el impacto y los riesgos de determinadas variables meteorológicas (temperatura, precipitación, viento, radiación, etcétera) en un negocio, Fahrenheit se encarga de proporcionar soluciones de cobertura financiera para escenarios adversos totalmente personalizadas, principalmente a través de productos paramétricos como los *Weather Derivatives* y *Weather-Linked Insurance*.

“Contar con un coordinador y asesor en la operación –explican en Fahrenheit– permite al cliente poder acceder a todas las posibilidades en contrapartes, tipos de operación, diseños de cobertura y una visión independiente de la adecuación del producto”. Fahrenheit Risk International presume de contar con el respaldo de partners de referencia en el ámbito académico y empresarial. Entre esos partners están el Grupo de Análisis de Situaciones Meteorológicas Adversas, que es un grupo de investigación interdisciplinario del Departament d’Astronomia i Meteorologia de la Universitat de Barcelona y la consultoría de empresas RJCE, que forma parte del prestigioso Grupo Roca Junyent.



## Lo que se lleva el viento

Según distintas estimaciones, los parques eólicos se encuentran en riesgo de una pérdida de entre el 15 y el 25% de los ingresos por año en comparación con los de un año promedio. El riesgo de descenso de ingresos de un parque eólico viene dado por el precio de compra de la energía y el riesgo volumétrico. El riesgo de viento es una parte del componente volumétrico, que surge de la volatilidad de las corrientes de viento, que impacta en la generación de energía y, por lo tanto, en los ingresos de un parque eólico. Existen además otros riesgos en el componente volumétrico, como el mantenimiento, fallos del aerogenerador, parque fuera de servicio, y red fuera de servicio.

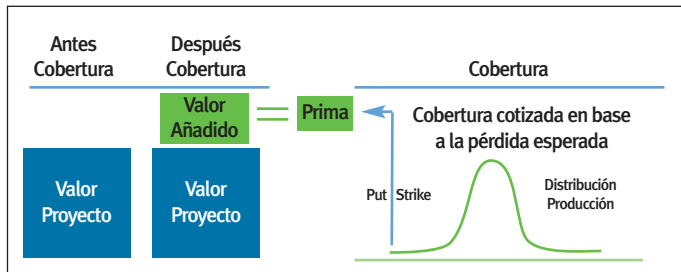
El objetivo del *Wind Risk Management* es cubrir el componente climático del riesgo volumétrico con el objetivo de garantizar un determinado nivel de producción de energía. La implementación de coberturas aporta importantes ventajas como la estabilidad en los *cash flows*, así como el fortalecimiento de la estructura financiera de un *project finance*.

Existen diferentes instrumentos para transferir el riesgo de menores corrientes de viento a una tercera parte con el objetivo de garantizar un determinado nivel de producción de energía.

Los instrumentos paramétricos, es decir *Weather derivatives* y

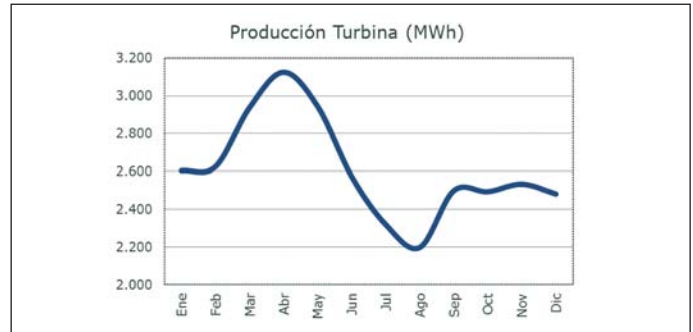
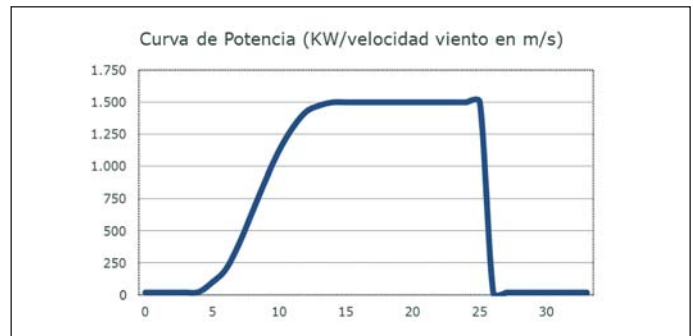


*Weather-linked insurance*, son mucho más eficientes y competitivos que los seguros tradicionales para la cobertura de riesgos no catastróficos (baja severidad, alta frecuencia), como sería el caso de la variabilidad de corrientes de viento. La coberturas añaden valor a los proyectos y debe haber un análisis inicial de los costes y los beneficios.



El paso más importante para implementar adecuadamente una estrategia de cobertura es la creación del índice, que será el subyacente sobre el que se realizarán los potenciales pagos.

Generalmente las coberturas se basarán en un índice de generación de energía, que será función de la velocidad del viento y de la curva de potencia de las turbinas (producción implícita).



# amERica



ENERGÍAS RENOVABLES  
amERica

Conoce el día a día de las renovables  
en América.

El periodismo de las energías limpias  
que une continentes

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



Para que un índice sea aceptado como subyacente de un contrato de derivados debe cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Independencia: una vez creado, el valor del índice no podrá ser modificado por ninguna de las partes.
- ✓ Fiabilidad: la fuente de datos debe proporcionar mediciones durante todo el período de cobertura para que el índice pueda ser calculado siempre.
- ✓ Alta correlación con la exposición a menores corrientes de viento del parque eólico, de manera que el índice debe activar la cobertura cuando el parque eólico tiene descensos en la producción derivado de la menor velocidad del viento.

La curva de potencia determinará los parámetros para construir el índice ya que a partir de ella se conocerán las velocidades óptimas, la velocidad *cut-on* y la velocidad *cut-off*.

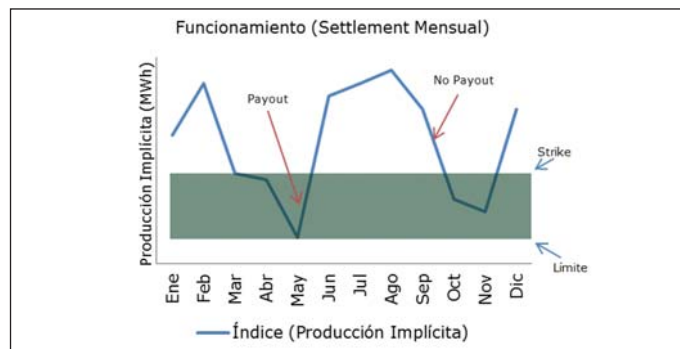
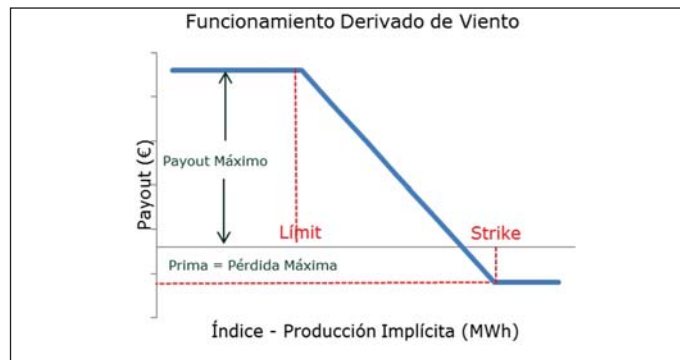
Para adecuar el registro de datos meteorológicos al *site* existen diferentes soluciones cuya viabilidad técnica asegura que la cobertura sea totalmente efectiva y adaptada a las características concretas del proyecto en cuestión. La técnica más evolucionada consiste en la utilización como subyacente de modelos numéricos que replican las condiciones de viento de un lugar en concreto.

Una vez elaborado el índice, deben determinarse los parámetros que traducen el índice a una estructura financiera de cobertura y que determinarán la cuantía de la prima:

- ✓ *Tick* (Valor de cada punto del índice)
- ✓ *Strike* (nivel del índice a partir del cual se empieza a pagar el Tick)
- ✓ *Payout Máximo* (máxima compensación a recibir, p.e. potencia P99,9)
- ✓ Período (normalmente *settlement* mensual o anual)

La prima de la cobertura es el pago que da derecho a la compensación en escenarios adversos, y dependerá de los parámetros de la estructura y de la variabilidad del viento en el parque concreto.

En los siguientes gráficos se muestra el funcionamiento genérico de un derivado de viento.



### Las ventajas comparativas

Diferentes estudios de prestigiosas universidades concluyen que la utilización de los derivados de clima aumenta el valor de mercado de las empresas, y por ello es conveniente adoptar una estrategia de gestión adecuada.

Desde el punto de vista financiero, la integración de una estructura de cobertura en el *project finance* permite al promotor acceder a una mejor financiación debido a que se reduce la incertidumbre asociada a la generación de *cash flows* futuros. En consecuencia, se consigue:

- ✓ Reducción del *Debt Service Coverage Ratio*
- ✓ Incremento del *Debt to Equity Ratio* sin incrementar la exposición al riesgo
- ✓ Incremento del *Equity Return Rate* para los *equity sponsors*.

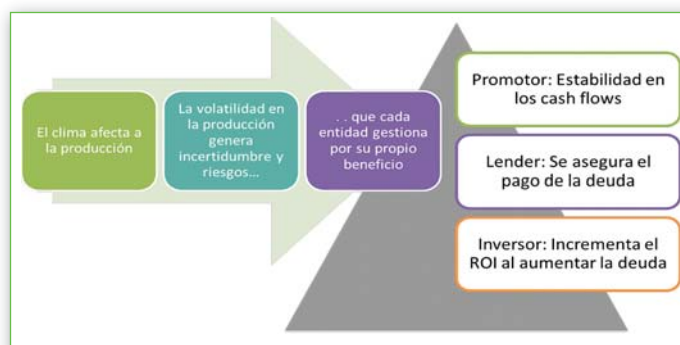
Asimismo, al estabilizar los *cash flows* mediante la utilización de derivados de viento, la deuda puede verse incrementada entre un 2% y un 6% si se garantiza el nivel de producción P50 (producción estimada en el 50% de los casos).

\*Sergi Corbatera y Ernesto Akerman son directores ejecutivos de Fahrenheit Risk International

■ Más información:  
→ [www.fahrenheitrisk.com](http://www.fahrenheitrisk.com)

### Corbatera, en primera persona

«Nosotros salimos de entidades financieras. La empresa la fundamos hace un año y se dedica a la gestión financiera del riesgo clima, es decir, a transferir el riesgo de las empresas a través de productos paramétricos, una evolución de lo que serían los seguros. Trabajamos para diferentes sectores, todos aquellos que pueden estar influidos por el clima, desde las renovables a la energía convencional, por ejemplo, el gas (cuando el invierno es más cálido de lo normal), o las estaciones de esquí, las aerolíneas... Estos productos financieros aparecen en el año 97, con Enron. En los primeros diez años solo se usaban en el sector del gas eléctrico, pero, hace cinco años, comienza a ampliarse la gama y estos productos empiezan a llegar a muchos otros sectores, como el de las renovables. En este sector, y más concretamente en el eólico, esto apenas tiene un año de antigüedad en el mercado, y se han hecho muy pocas operaciones, seis o siete en todo el mundo, que sepamos. Sin embargo, cada vez es mayor el interés que estamos suscitando».



## Gestión Financiera del Riesgo Clima. Caso: ejemplo energía eólica

Los mejores meses de actividad de Energías Renovables SA son los invernales, debido a que los vientos son más fuertes y la demanda de energía es muy elevada. El intervalo óptimo de velocidad del viento para la producción de energía está entre cinco y quince metros por segundo (5-15 m/s). Una velocidad de viento por debajo de los 5 m/s dará lugar a menores niveles de producción.

### Energías Renovables SA hace el siguiente análisis:

- ✓ Velocidad óptima acumulada en m/s: 670
- ✓ Velocidad baja acumulada en m/s < 650
- ✓ Pérdida estimada por m/s: 10.000€

Energías Renovables SA está preocupada por el hecho de que menores corrientes de viento impactan negativamente en su cuenta de resultados. Dada la variabilidad climática de los últimos meses, este es un riesgo que la compañía no quiere asumir.

### Parámetros de la estrategia de cobertura

- ✓ Producto: *Low Wind Season Derivative*.
- ✓ Período: Octubre 2012 – Marzo 2013.
- ✓ Estación meteorológica: a determinar.
- ✓ Strike: 650 m/s
- ✓ Payout por m/s: 10.000€
- ✓ Payout máximo: 2.000.000€
- ✓ Prima (coste): 340.000€

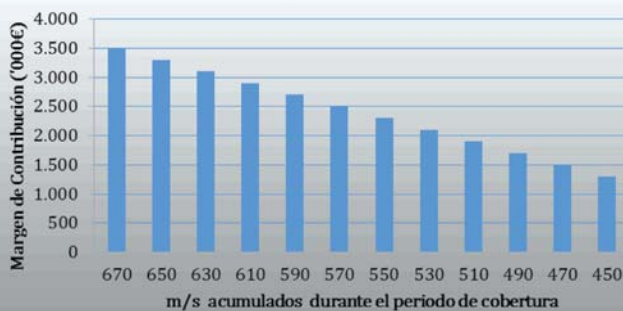
### Beneficios de la estrategia de cobertura

- ✓ Protección financiera frente a pérdidas derivadas de la menor velocidad del viento.
- ✓ Obtención de un pago fijo por cada metro por segundo que la velocidad del viento está por debajo de la media.

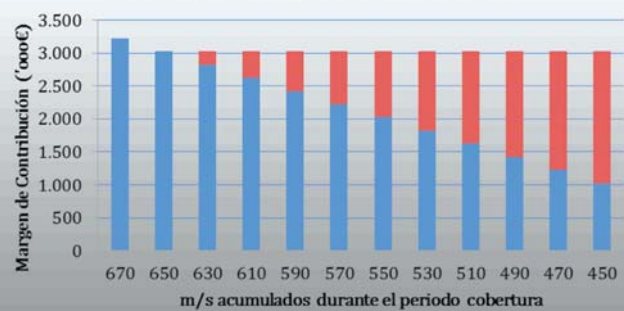


- ✓ Facilita la planificación financiera y aporta estabilidad en la generación de flujos de caja.
- ✓ Mejores condiciones de acceso al crédito bancario.

Perfil de riesgo sin cobertura



Perfil de riesgo con cobertura

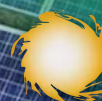


# RENEWABLE ENERGY MAGAZINE

“Knowledge is power”

At the heart of clean energy journalism

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



RENEWABLE ENERGY MAGAZINE



E N T R E V I S T A

# José Donoso

Director general de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

*“Proponemos un cupo de 200 MW de autoconsumo con balance neto para el primer año”*

Antonio Barrero F.



El año pasado cumplió 25 años, un cuarto de siglo desde que, allá por el 87, fuera nombrado responsable del departamento de relaciones internacionales del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Y el año pasado –2012– llegó a la dirección general de la Unión Española Fotovoltaica. Lo hizo desde la otra gran patronal del sector de las energías renovables español: la Asociación Empresarial Eólica, que presidiera durante casi cuatro años. José Donoso Alonso –Universidad Complutense de Madrid, economista, cinco idiomas– lleva ya muchos kilómetros recorridos en el sector. En la administración, en la empresa privada –Gamesa– y en las asociaciones más representativas. En fin, que seguramente hay muy pocas voces en este país que puedan hablar con tanto conocimiento de causa. Donoso.

■ El economista canario José Manuel Soria fue nombrado ministro de Industria, Energía y Turismo hace ya quince meses. Y en 18 meses ha dado a luz un cementerio nuclear, ha eliminado todas las primas, ha ideado impuestos nuevos, ha dicho no en Bruselas a la Directiva Europea de Eficiencia Energética, ha abandonado el consejo que gestiona la Agencia Internacional de Energías Renovables... Ha hecho, en fin, un montón de movimientos. ¿Por qué no hay aún un decreto de autoconsumo con balance neto? ¿Tan difícil es redactar esa norma?

■ El Ministerio anunció la normativa sobre balance neto hace un año, pero parece ser que fue un anuncio más relacionado

con la generación de buena imagen pública que con la voluntad real de sacarlo adelante. En el Ministerio todo lo analizan desde la perspectiva del déficit, y como el ahorro y la eficiencia disminuyen los ingresos del sistema y dificultan la absorción del déficit, no hay interés por fomentarlos. Y, desde el momento en el que el autoconsumo con balance neto es una aplicación de ahorro y eficiencia energética, tampoco hay interés en fomentarlos.

■ **¿En qué perjudica al gobierno el autoconsumo con balance neto? O... ¿en qué lo beneficia?**

■ Es absurdo que, en un país como el nuestro, que padece una dependencia energética del 86%, el Gobierno no fomente el ahorro, que produce beneficios tanto directos, sobre la renta de los consumidores; como indirectos: generación de empleo, disminución de las importaciones energéticas y los pagos por derechos de CO<sub>2</sub>, ahorros por pérdidas de red, beneficios todos que se derivan del autoconsumo con balance neto. Pero, para el Gobierno, insisto, el objetivo número uno es solucionar el déficit y todo lo demás pasa a un segundo plano.

■ **¿Cómo redactaría UNEF un decreto de autoconsumo con balance neto? ¿Cuál es, concretamente, la propuesta UNEF?**

■ Sin entrar en muchos detalles, consideramos que el único límite que debería haber para el tamaño de la instalación es la potencia contratada; que debería permitirse a varios consumidores compartir la producción eléctrica de una misma instalación; que solo deberían pagarse peajes por el uso efectivo de la red; que el propietario de la instalación debería poder ser distinto al propietario de la superficie sobre la que se ubica la instalación, para facilitar el negocio de las Empresas de Servicios Energéticos... También hemos propuesto, para acallar las acusaciones de que “el balance neto propiciará otro crecimiento descontrolado de la energía solar”, un sistema de cupos. No nos gusta, pero creemos que es lo mejor para acallar esas críticas, de modo que proponemos un cupo de 200 MW el primer año, de 300 MW el segundo y de 400 MW anuales de ahí en adelante.

■ **El ministro Soría inauguró en persona la gran feria española del turismo, Fitur, pero se olvidó, un mes después, de visitar la gran feria de las renovables, Genera. Vamos, que da la sensación de que Soría está más cerca del “sol y playa” de Canarias que del sol de la fotovoltaica. Pongamos por caso, pues, que el decreto del autoconsumo con balance neto sigue preocupando escasamente en el ministerio y sigue, así, demorándose su regulación. En ese escenario, ¿qué le diría a alguien para que diese el paso del autoconsumo al menos, aun sin balance neto?**

■ La inversión en autoconsumo es rentable dependiendo de los precios que se pague por el suministro eléctrico y del coste de los sistemas fotovoltaicos. Sin el balance neto, los números salen siempre que hay acoplamiento entre la generación fotovoltaica y la demanda del consumidor, tal y como ocurre en la industria y el comercio, que desarrollan su actividad en horario diurno.

■ **UNEF dice que, ahora mismo, tras la aprobación de los últimos decretos, “la inmensa mayoría de las instalaciones fotovoltaicas de producción de electricidad no genera ingresos suficientes como para cumplir con el servicio de la deuda”. ¿Qué va a pasar? ¿Estamos ante un inminente “desahucio fotovoltaico”?**

■ Dependerá de los bancos. ¿Van a ejecutar las garantías que respaldaron los proyectos? ¿Van a admitir segundas renegociaciones de la deuda? ¿Lo harán en condiciones que permitan la supervivencia de los proyectos?... Dependerá de las condiciones

*«Los números del autoconsumo salen siempre que haya coplamiento entre la generación fotovoltaica y la demanda del consumidor, tal y como ocurre en la industria y el comercio, que desarrollan su actividad en horario diurno»*

*«En el Ministerio todo lo analizan desde la perspectiva del déficit y, como el ahorro y la eficiencia disminuyen los ingresos del sistema y dificultan la absorción del déficit, no hay interés por fomentarlos»*

concretas de cada instalación: nada tiene que ver la instalación de un particular sobre la cubierta de su chalet con un gran huerto solar en manos de un fondo de inversión. Lo que es indiscutible es que, hoy por hoy, hay muchos propietarios –especialmente con instalaciones acogidas al Real Decreto 661/2007, el grueso del parque solar actual– que tienen que poner dinero de su bolsillo para poder mantener el servicio de la deuda.

■ **Si finalmente llegara el “desahucio fotovoltaico”, ¿quiénes serán los beneficiarios?**

■ No habrá beneficiarios. Pierden el país y la tecnología fotovoltaica. Creemos que las dificultades administrativas y económicas de gestionar 55.000 instalaciones fotovoltaicas hacen inviable esa opción. Sólo valdría para dar trabajo a los abogados y destruir la imagen de España en el mundo.

■ **UNEF lleva mucho tiempo quejándose de la retroactividad de algunas leyes españolas, retroactividad que ha afectado muy negativamente al sector FV. Hace poco, la asociación anunciaba que “está analizando la situación para iniciar todas las**

■ **Año I**

La Unión Española Fotovoltaica (UNEF), que vio la luz a mediados del año pasado, es fruto de la unión de tres asociaciones fotovoltaicas de ámbito nacional: la Asociación Empresarial Fotovoltaica (AEF), la Sección Fotovoltaica de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA Fotovoltaica) y la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF). La suma de sus socios aporta a UNEF una base social superior a las 330 empresas y entidades. El objetivo principal de UNEF es asumir las “labores de representación institucional y fomento del sector solar fotovoltaico a nivel nacional e internacional”. Asimismo, declara también como objetivo “la defensa de la estabilidad regulatoria y la seguridad jurídica en el sector, evitando la modificación retroactiva de las normas”. La asociación está articulada en cinco secciones diferentes: productores, instaladores e ingeniería, fabricantes, distribuidores, y Sección Mixta (financiación de proyectos, consultoría o asesoría, representación en el mercado, centros de investigación, laboratorios de ensayo y certificación, centros de formación, etcétera).

*«Hoy por hoy, hay muchos propietarios –especialmente con instalaciones acogidas al RD 661/2007, el grueso del parque solar actual– que tienen que poner dinero de su bolsillo para poder mantener el servicio de la deuda»*



**actuaciones que sean oportunas”. ¿Va a denunciar UNEF al Gobierno de España? ¿Lo ha hecho ya? Y, sobre todo, ¿qué podemos esperar?**

■ UNEF recurre lo que puede recurrir; lo que la Ley le permite. Las antiguas asociaciones recurrieron el Real Decreto 1565/2010, y UNEF ha recurrido la Circular 3/2011 de la Comisión Nacional de Energía, que estableció el mecanismo de liquidación de la limitación horaria fijada por el Real Decreto-ley 14/2010. El Gobierno es consciente de que estamos dispuestos a defendernos en los tribunales, y por eso legisla con reales decretos-leyes, como si estuviéramos en un estado de excepción, para que no podamos actuar contra sus disposiciones; tras ese modo de actuar, a nosotros nos queda estudiar la situación y recomendar a nuestros socios o a otros afectados que acudan a los tribunales, si procede, así como actuar por otras vías; por ejemplo, ahora estamos elevando una petición al Parlamento Europeo para que envíe una comisión de parlamentarios no españoles a analizar la situación sobre el terreno, estamos estudiando acudir al Tribunal de Derechos Humanos de Estrasburgo, hemos presentado varias quejas al Defensor del Pueblo...

■ **Donoso llegó a UNEF en noviembre, y en diciembre, concretamente en la jornada “Hacia un nuevo modelo energético en España”, ya afirmaba que “hay 35 gigavatios de plantas de tierra dispuestas a generar a precios de mercado”. ¿Volvería a decirlo hoy o los sucesivos decretos de Soria han conseguido por fin amputar también esa vía?**

■ Los 35 GW no los digo yo; son datos de REE. El mercado de esas plantas será totalmente distinto al actual. Competirán en el mercado, en régimen ordinario, y eso les otorga unas características muy distintas a las actuales. Por ejemplo, su ejecución depende de la Planificación que está realizando REE desde el año pasado; hasta que esté lista esa Planificación, sólo se van a autorizar las instalaciones indispensables para garantizar el suministro, denominadas “super-críticas”, y ninguna de esas plantas fotovoltaicas lo es. Yo creo que veremos esas plantas, aunque quizá algo más tarde de lo que prevén sus promotores, por el estancamiento de la demanda eléctrica y la escasez de interconexiones.

■ **“No queremos primas. Queremos que nos dejen competir”, decía Donoso hace unas semanas en una de sus ponencias. ¿Cómo? ¿Cómo debe ser el marco? ¿Cuáles deberían ser las condiciones? ¿Cupos? En**

**fin: ¿por dónde debe discurrir la senda del crecimiento? ¿Qué propone UNEF?**

■ Pues prevemos dos vías claras de crecimiento: la primera vía está marcada por la generación distribuida, el autoconsumo y el balance neto, con instalaciones ligadas al mercado del ahorro y la eficiencia energética; la segunda vía serían esos grandes proyectos en suelo, ligados al mercado de generación. En el caso del autoconsumo con balance neto, si ya estuviese regulado, sería totalmente viable y podríamos estar compitiendo. Para las grandes plantas en suelo quedan unos años, pero menos de los que pudiera parecer; dependerá del incremento de la demanda y del precio del mercado eléctrico.

■ **La Unión Española Fotovoltaica lleva años denunciando la sistemática “campana de desprestigio” a la que está siendo sometida la FV en España (y las renovables en general). ¿Quién está detrás de esa campaña? Más: ¿por qué está perdiendo el sector la batalla de la comunicación? Y, sobre todo, ¿cómo puede salir de ese atolladero?**

■ El mercado eléctrico es un pastel, cuyo tamaño está decreciendo por causa de la crisis económica, incrementando la lucha de los comensales por quedarse con la parte más importante del mismo. Respecto a la batalla de la comunicación, la lucha no ha terminado; si uno echa mano de las encuestas, la ciudadanía española tiene una imagen muy positiva de las renovables; por mucho que haya mensajes puntuales contra las energías limpias, hay muchos más mensajes favorables, sobre todo por la vía de la publicidad.

■ **Cada vez hay más potencia eléctrica instalada y, además, a lo largo de los últimos años, ha bajado la demanda. ¿Por qué es entonces –la electricidad– cada vez más cara?**

■ El modelo actual ha demostrado su fracaso; es caro y ha generado un déficit de 29.000 millones. Necesitamos una reforma profunda y no más parches al modelo actual. Pensamos que hay que sacar de la tarifa elementos que nada tienen que ver con el suministro eléctrico, como el coste de los sistemas insulares y extrapeninsulares –que responden a la solidaridad interterritorial– o la interrumpibilidad, que es un elemento de política industrial. Adicionalmente, pensamos que en los peajes sólo deben incluirse elementos estructurales, como el transporte y la distribución, y que las primas deben pasar al término de energía. ■

*«Hay que sacar de la tarifa elementos que nada tienen que ver con el suministro eléctrico, como el coste de los sistemas insulares y extrapeninsulares o la interrumpibilidad, que es un elemento de política industrial»*



**Maximice su rendimiento**

inter  
**solar**  
SOLARMAX | EUROPE  
Hall B4 | Booth 110

## ¡Cultive su energía solar con SolarMax!

¿Qué es lo que les gusta tanto a los dueños de instalaciones solares como a los agricultores? Muy sencillo: cosechar el máximo resultado todos los días. Con los potentes inversores SolarMax, contará ya de inicio con las mejores condiciones para obtener los máximos rendimientos energéticos en su instalación.

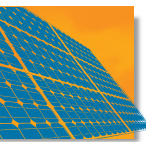
Desde hace más de 20 años, SolarMax es sinónimo de la más alta calidad suiza: materiales superiores y fabricación muy cualificada, fiabilidad absoluta, eficiencia y durabilidad. Además, ofrecemos a nuestros clientes una amplia cobertura de su garantía y un soporte excelente junto con soluciones completas para la supervisión de instalaciones.

Venga con nosotros al lado del sol – plante inversores SolarMax en su instalación solar.



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

 **SolarMax**  
SWISS QUALITY



# La FV europea busca su velocidad de crucero

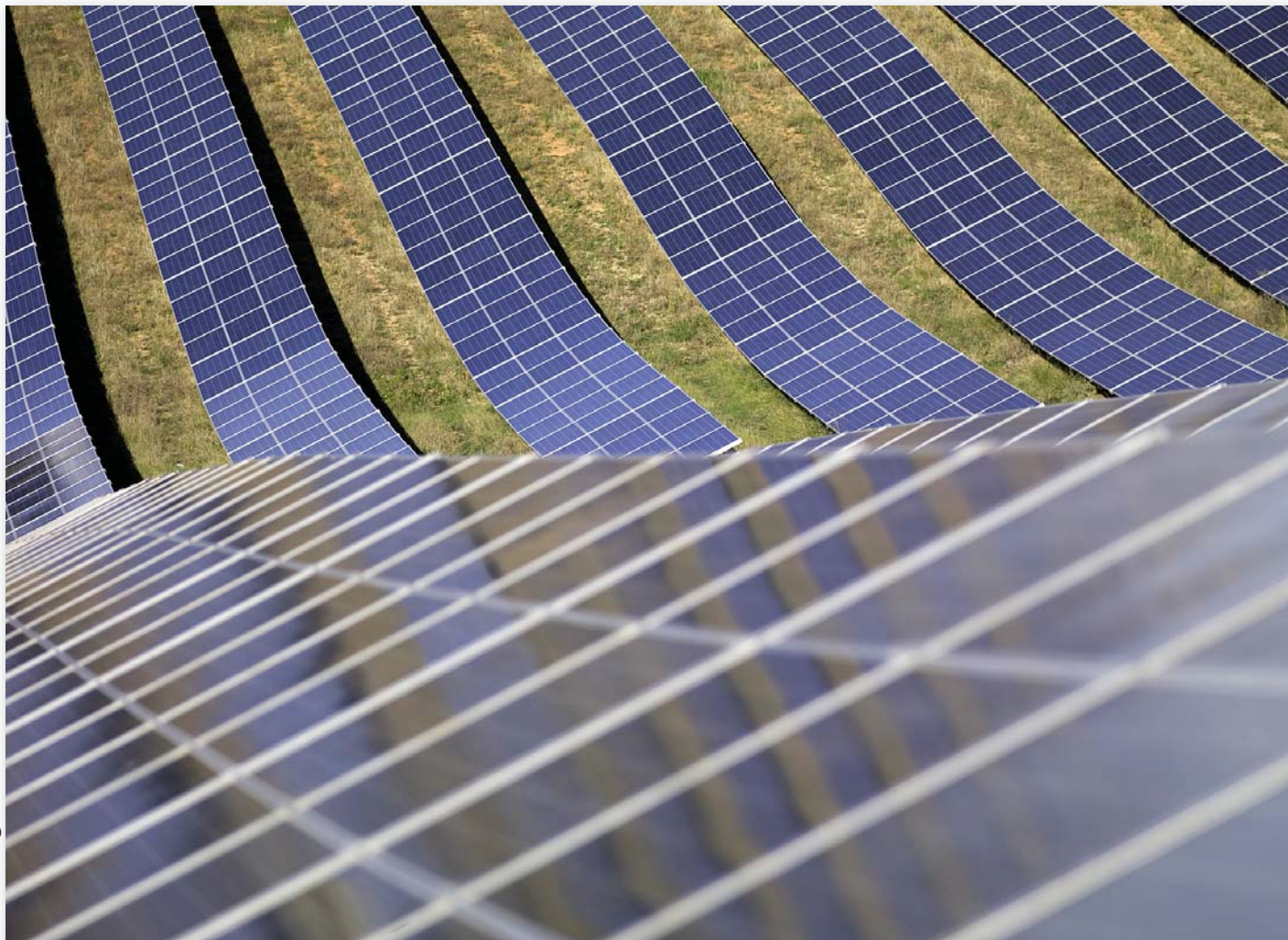
*El último barómetro de EurObserv'ER confirma que la Unión Europea sigue ajustando el ritmo del crecimiento de la solar fotovoltaica. "Tras la euforia del año 2011 –dice textualmente–, el crecimiento del mercado fotovoltaico se ha reducido en 2012, con 16,5 GWp nuevos. Un 25% menos que los 22 GWp que se instalaron un año antes". Los fabricantes están sufriendo una "carnicería" en toda regla.*

Luis Merino

Europa sigue buscando su ritmo fotovoltaico. Quiere olvidarse de booms y de burbujas que saltan de un país a otro, porque los atracones suelen traer consigo digestiones pesadas. El último barómetro fotovoltaico de EurObserv'ER, publicado en abril, señala que "durante

los últimos tres años, el crecimiento ha venido espoleado por inversiones especulativas que sacaban partido de la continua diferencia entre los niveles de beneficio garantizados y una caída muy rápida de los costes de producción. A muchos gobiernos les está resultando un trago difícil de digerir al intentar reducir el coste

de las primas mediante la introducción de impuestos sobre la producción eléctrica o enmiendas con efecto retroactivo en sus legislaciones". Impuestos de los que sabemos mucho en España. Aunque no somos los únicos. El informe cita casos como el de la República Checa (impuesto retroactivo sobre las inversiones), Bul-



garia (impuesto de acceso a la red), Grecia (impuesto sobre los nuevos sistemas y los ya instalados), la región belga de Flandes (impuesto de acceso a la red con efecto retroactivo) y España (impuesto sobre los beneficios de todos los productores de electricidad).

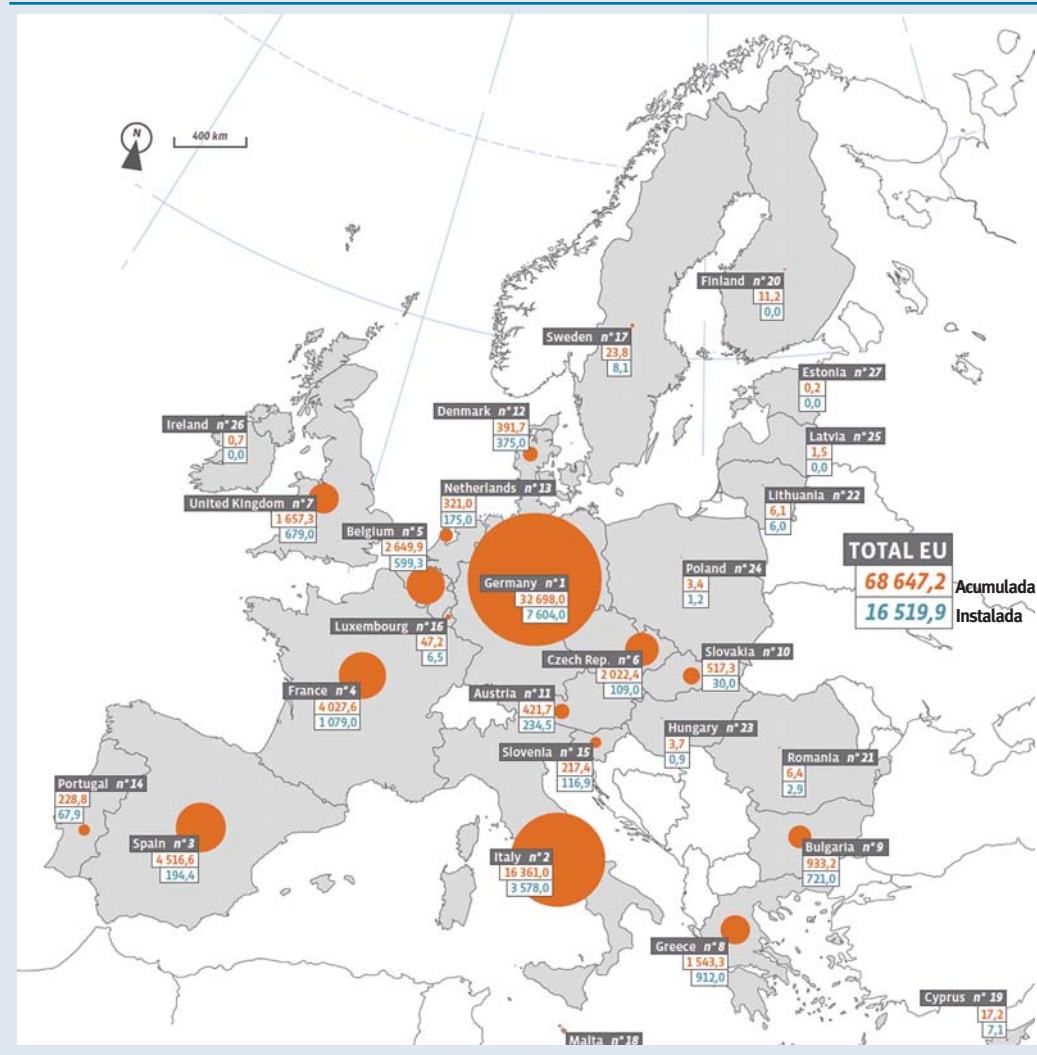
La situación es de tal calibre que la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (EPIA) ha pedido a la UE que tome medidas contra los países que no cumplan sus compromisos de apoyo a las renovables. El freno a la FV llega justo cuando la paridad de red empieza a dejar de ser un sueño para convertirse en realidad. Según el proyecto europeo PV Parity, en 2012 se alcanzó la paridad en el sector residencial en Alemania, el sur de Italia, Holanda y España. Donde los precios de la electricidad que pagan los consumidores implican que sea rentable instalar FV para autoconsumir toda la producción. En dos años toda Italia, Portugal y Austria estarán en la misma situación.

A escala global, el mercado en general se ha mantenido, con más de 30 GWp instalados, reforzado por el crecimiento de Norteamérica y Asia. China ha instalado aproximadamente 4,5 GWp, Estados Unidos 3,3 (1 GW en California). Y Japón 2,5 GWp. La mayoría de los analistas consultados creen que el mercado continuará expandiéndose en 2013, con entre 29 y 35 GWp nuevos. Solo en China se espera que se instalen unos 10 GWp en 2013, y sus últimos objetivos hablan de llegar a los 40 GW en 2015, con el apoyo del programa Golden Sun. También Estados Unidos crecerá con unos 4,3 GW nuevos en 2013.

### ■ Tres veces más energía solar que en 2010

Según EurObserv'ER, algo más de la mitad de ese mercado global se instaló en la UE, con 16.520 MWp nuevos en 2012, lo que supone un descenso del 25% respecto al año anterior. Al final de 2012, la capacidad acumulada en la UE era de 68.647 MWp. Pero por primera vez desde 2006 el mercado fotovoltaico europeo pierde velocidad.

## ■ Potencia FV en la UE en 2012 (MWp)



La potencia adicional en Europa implica un aumento en la producción de energía solar FV, que alcanzó los 68,1 TWh en 2012 (50,1% más que en 2011). De hecho, la producción es ahora tres veces superior a la cifra de 2010 y la energía solar cubre en la actualidad más del 2% del consumo de electricidad de la Unión Europea.

Las cifras per cápita de capacidad de la energía FV en la UE se sitúan ahora en 136,3 Wp por habitante. Los países líderes son Alemania (399,5 Wp/habitante), Italia (269,0 Wp/habitante) y Bélgica (240,0 kW/habitante). También la República Checa, Grecia y Bulgaria tienen una capacidad de energía FV per cápita relativamente alta. Mientras España ocupa la octava posición con 97,8 Wp.

Alemania tira del carro y lo hace con fuerza. En 2012 instaló 7.604 MW más hasta llegar a los 32.698 acumulados. Hay argumentos para explicarlo. Según la BSW, la Asociación de la Industria Solar Alemana, los constantes descensos de

las primas se contrarrestan con la bajada de precios de las instalaciones. Un kWp instalado en el tejado de una casa le costaba a cualquier alemán 1.171 euros en el cuarto trimestre de 2012, un 20% menos

### Los datos

- ✓ Fotovoltaica en 2012 en la Unión Europea (UE-27).
- ✓ Capacidad fotovoltaica instalada en 2012: 16,5 GWp (22,0 GWp durante 2011).
- ✓ Capacidad acumulada a finales de 2012: 68,6 GWp (52,1 GWp a finales de 2011).
- ✓ La capacidad fotovoltaica per cápita en Europa es de 136,3 Wp.
- ✓ Producción de electricidad solar fotovoltaica acumulada: 68,1 TWh en 2012 (45,3 TWh en 2011).
- ✓ La producción FV en 2012 triplica la que se alcanzó en 2010.
- ✓ La FV cubre ya más del 2% del consumo de electricidad de la UE.
- ✓ Siete países superaron un GWp instalado en 2012: Alemania, China, Italia, Estados Unidos, Japón, Francia e India.
- ✓ En 2012 se alcanzó la paridad de red en el sector residencial en Alemania, el sur de Italia, Holanda y España.

■ Producción de electricidad a partir de la FV en la UE en 2011 y 2012 (GWh)

	2011	2012
Alemania	19340,0	28000,0
Italia	10795,7	18800,0
España	7360,0	8169,0
Francia	2400,0	4000,0
República Checa	2182,0	2173,0
Bélgica	1169,6	2115,0
Reino Unido	252,0	1327,0
Grecia	610,0	1239,4
Bulgaria	120,0	534,0
Eslovaquia	397,0	500,0
Portugal	277,0	360,0
Austria	174,1	300,0
Holanda	100,0	200,0
Eslovenia	65,7	121,4
Dinamarca	15,0	114,0
Luxemburgo	26,0	30,0
Suecia	14,2	21,4
Chipre	10,2	19,8
Malta	8,4	13,6
Finlandia	8,0	8,0
Hungría	3,3	4,7
Polonia	2,6	4,1
Rumanía	2,0	2,0
Lituania	0,1	2,0
Irlanda	0,5	0,5
Estonia	0,1	0,1
<b>UNIÓN EUROPEA</b>	<b>45333,4</b>	<b>68058,9</b>

■ Potencia FV por habitante (Wp/habitante) en 2012

Alemania	399,5
Italia	269,0
Bélgica	240,0
República Checa	192,5
Grecia	136,7
Bulgaria	127,4
Eslovenia	105,7
España	97,8
Eslovaquia	95,7
Luxemburgo	89,9
Dinamarca	70,2
Francia	61,6
Austria	49,9
Malta	45,0
Reino Unido	26,3
Portugal	21,7
Chipre	19,9
Holanda	19,2
Suecia	2,5
Finlandia	2,1
Lituania	2,0
Letonia	0,7
Hungría	0,4
Rumanía	0,3
Irlanda	0,2
Estonia	0,1
Polonia	0,1
<b>UNIÓN EUROPEA</b>	<b>136,3</b>

que los 2.197 euros que le costaba un año antes. En 2006 el mismo kW le costaba 5.100 euros, tres veces más que ahora. La energía solar ya representa en Alemania el 4,6 de la producción de electricidad, por debajo de la eólica (7,3%) y de la bioenergía (5,8%), pero por encima de la hidráulica (3,3%). Los pronósticos de la BSW apuntan a que la FV alcanzará el 10% en 2020.

Italia también superó las expectativas en 2012 pero “puede ser la última buena noticia en mucho tiempo”, apunta el barómetro de EurObserv’ER. En 2012 instaló 3.577 MW nuevos, hasta llegar a los 16.350, lo que la convierte en el segundo país de la UE, solo por detrás de Alemania. Y a mucha distancia de España que con 4.516 MW ocupa la tercera posición. La razón del parón que sufrirá Italia es que ya se ha alcanzado el umbral de los 6.500 millones de euros previstos en el programa de ayudas a la FV, que arrancó en 2005. Y no parece probable que se apruebe un nuevo plan de estas características a corto plazo.

■ Los fabricantes europeos desaparecen del mapa

Los precios de los módulos fotovoltaicos continúan en caída libre. Según la revista Photon International, los precios de los módulos policristalinos en el mercado spot (al contado) en enero de 2013 eran de 0,54 euros por vatio, lo que representa una caída del 33% en un año. En cuanto a los módulos monocristalinos, su precio

era de 0,60 euros, con una caída del 26% en los últimos doce meses.

Los fabricantes europeos, norteamericanos y japoneses tratan de marcar ciertas distancias con los módulos chinos y transmitir una imagen de mayor calidad para hacer frente a la competencia asiática, que incide sobre todo en el precio. Pero lo cierto es que la diferencia de precios entre el producto chino y el resto está creciendo. Y China araña mes a mes cuota de mercado. Según la consultora GTM, los principales fabricantes chinos serían capaces de seguir reduciendo sus precios desde los actuales 0,46 euros/Wp hasta 0,33 en 2015.

En este contexto, Occidente ha acusado a China de querer quedarse con el control de todo el mercado mundial con prácticas de dumping. Y ha advertido que esos precios están absolutamente desligados de los costes reales de producción. Según EurObserv’ER, “los supervivientes de estas crisis serán aquellos capaces de reducir rápidamente sus costes de producción, al tiempo que mantienen la confianza de los inversores, los banqueros y el apoyo de sus gobiernos”. La guerra comercial contra el producto chino comenzó en toda regla en octubre de 2012 cuando Estados Unidos aprobó nuevos aranceles para los módulos asiáticos. La UE ha tardado más en reaccionar. En septiembre abrió una investigación, que sigue en marcha, y EU ProSun, asociación que agrupa a 25 grandes fabricantes europeos, ha presentado una que-

ja formal. Todo está por resolver ya que la Comisión Europea tendrá que decidir si no será peor el remedio que la enfermedad, porque temen un deterioro de las relaciones comerciales de la UE con China. El 5 de diciembre de 2013, como muy tarde, saldremos de dudas. China tampoco se ha quedado muda y ha amenazado con represalias parecidas. Por ejemplo, sobre las importaciones de silicio procedentes de Europa. Y Alemania, que se juega mucho en el envite por su peso en el sector fotovoltaico y porque China es uno de los principales destinos de sus exportaciones, ha pedido ya que se llegue a un acuerdo amistoso.

Mientras tanto la industria fotovoltaica europea sufre una auténtica “carnicería”, como señala el informe de EurObserv’ER. Hasta el punto de que, “en muchos casos, el incremento de las ventas de módulos de algunos fabricantes equivale a aumentar sus pérdidas debido a la caída libre de los precios en el mercado”. En el camino han quedado algunas de las grandes como Q Cells, Solon, Scheuten Solar, Schuco Thin Film o Solar Day. Y se podría hablar también de los problemas de Solarwatt, Sovello o Schott. O de Bosch, que tiraba recientemente la toalla.

Por el contrario, las americanas First Solar y Sunpower se mantienen firmes. Y las empresas chinas siguen librando sus batallas particulares para ver quién queda en pie después de la guerra de precios que ellas mismas han provocado gracias a



HanWna Q Cells

#### ■ Principales fabricantes de módulos fotovoltaicos en 2012 (MWp)

Compañía	Tecnologías	País	Líneas de en Producción	Capacidad de producción	Producción/ Ventas	Facturación	Empleos
<b>Yingli Green Energy</b>	Obleas, células mono y multicristalinas, módulos	China	China	2450	2297	1405	16000
<b>First Solar</b>	Módulos de película fina (CdTe)	USA	Malaysia, USA	1900	1875	2610	6500
<b>Suntech Power</b>	Células mono y multi cristalinas de película fina (a-Si,mc-Si), módulos	China	China, Alemania, Japón, USA	2000	1750	975	>20000
<b>JA Solar</b>	Módulos de silicio mono y multicristalinos	China	China	1800	1700	839	4000
<b>Trina Solar</b>	Obleas, células monocristalinas, módulos	China	China	2400	1590	1000	12820
<b>Canadian Solar</b>	Lingotes, obleas, células, sistemas fotovoltaicos	Canadá	Canadá, China	2300	1543	1000	9000
<b>SunPower</b>	Células mono y multi cristalinas, células, módulos	USA	USA, Filipinas	1000	936	2016	<5000
<b>Jinko Solar</b>	Lingotes cristalinos, obleas, células y paneles mono y multicristalinos	China	China	1200	912,4	591,5	10000
<b>HanWna Q Cells</b>	Células mono y multi cristalinas, módulos	Corea, Alemania	China, Alemania (Q Cells)	2300	830	450	>11000
<b>Sharp</b>	Células mono y multi cristalinas de película fina (a-Si,mc-Si)	Japón	Japón, Reino Unido, USA	2800	n.d.	1200	n.d.

las ayudas de su gobierno que, en todo caso, ya ha anunciado que las reducirá.

El pasado 18 de abril nos hacíamos eco de un artículo de Antonio Luque, catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y director del Instituto de Energía Solar, publicado en el blog de Isofotón Empowering the Sun: “A corto plazo han de quebrar más empresas

fotovoltaicas y han de agotarse los stocks desacertadamente generados. Esto ocurrirá en unos tres años. Entonces el precio de la electricidad fotovoltaica volverá a subir permitiendo así el desarrollo de un salto tecnológico que, de hecho, está a punto de producirse y está demorado por los precios artificialmente bajos de la fotovoltaica actual”. La clave, por tanto,

es seguir vivo dentro de tres años. Porque la fotovoltaica, de eso no hay ninguna duda, seguirá creciendo. Probablemente como no lo ha hecho ninguna otra tecnología energética jamás.

#### ■ Más información:

→ [www.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-er.org)

# Megaparques fotovoltaicos

*Casi doscientas solicitudes de acceso. Más de 40.000 megavatios fotovoltaicos en el disparadero. Según datos de Red Eléctrica de España, a principios de abril, en nuestro país había un total de 184 solicitudes de acceso en todo el sistema eléctrico español, una potencia de 40.754 MW. La segunda revolución fotovoltaica (FV) quiere ver la luz en la mitad sur de la península, en Castilla La Mancha, en Andalucía, en la Región de Murcia, en Extremadura. La primera gran instalación FV multimegavatio en competir sin prima podría ser este mismo año (promueve Enerpro, ya han empezado las obras, está en Sevilla).*

Antonio Barrero F.

**V**intiocho de marzo de 2012, han pasado apenas dos meses desde la supresión de la prima (Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero). La multinacional alemana Gehrlicher Solar convoca a la prensa ese día –28 de marzo– en Mérida. En la mismísima sede del Gobierno de Extremadura, el presidente, José Antonio Monago, acompaña a Guillermo Barea, consejero delegado de Gehrlicher en España. Barea toma la palabra y anuncia que su empresa planea construir –250 millones de euros mediante– una planta fotovoltaica de 250 MW en Talaván (Cáceres). La instalación –explica– será la más grande de Europa, pero su mayor singularidad radica en el hecho –matiza– de que será la primera sin prima.

Gehrlicher asegura que ya tiene entonces los terrenos, el punto de conexión (subestación de Cañaveral, 400 kilovoltios), el informe de viabilidad técnica de Red Eléctrica de España (REE) y un acuerdo de in-

tenciones, con el Gobierno de Extremadura, que se compromete, en ese acto público, y en boca de Monago, a lubricar la máquina administrativa para facilitar el desarrollo de esta iniciativa.

Pues bien, ha pasado algo más de un año desde entonces, año de pasillos y trámites alambicados, y –según fuentes del gobierno extremeño– Gehrlicher está por fin a punto de concluir el Estudio de Impacto Ambiental. Si todo sale como debe –señalan esas fuentes–, podría obtener en noviembre la Declaración de Impacto Ambiental, contar con la preceptiva autorización administrativa en febrero del año que viene y ver aprobado el proyecto de ejecución exactamente en doce meses, mayo del 14. De momento, en todo caso, la compañía ya ha presentado los avales, lo cual es toda una declaración de intenciones, pues la cantidad es más que respetable, en torno a los seis millones de euros.

Más al sur, pero también en Extremadura, una sociedad conjunta –hispano ale-

mana– promueve desde hace meses otra gran instalación multimegavatio. El proyecto –que están desarrollando la empresa local Valsolar y la multinacional Solarstrom– quiere sumar hasta 400 MW, en Calzadilla de los Barros (Badajoz). La sociedad promotora estima que la inversión será de unos 450 millones de euros y ya ha dado también el gran paso: ha depositado el aval, más de seis millones (lo hizo hace apenas unas semanas) y ahora mismo está finalizando el trámite de consultas a las administraciones públicas para determinar el alcance definitivo que ha de tener el estudio de impacto ambiental. Si todo sale como está previsto, Valsolar-Solarstrom podría obtener la Declaración de Impacto Ambiental a finales de febrero de 2014; la autorización administrativa, en mayo; y la aprobación del proyecto de ejecución, a finales de agosto (verano del 14).

Un tercer gran proyecto en Extremadura está buscando salida. Concretamente en Usagre, en la provincia de Badajoz también. Lidera Ecoenergías del Guadiana (Grupo Eco), una firma extremeña –fundada hace apenas seis años– que tiene su sede en esa capital, Badajoz, y ha abierto delegación en Setúbal (Portugal). Usagre es un proyecto de 500 MW fotovoltaicos que exigiría una inversión estimada de 750 millones de euros. Fuentes próximas a la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Energía del Go-

*Enerpro ya ha iniciado la obra: 2,5 MW (Sevilla)*

*sigue en pág 37...*



E

# Juan José Cardesa

Director general de Incentivos Agroindustriales y Energía del Gobierno de Extremadura

## “No debiera aplicarse el impuesto del 7% a estos nuevos proyectos”

**Ingeniero industrial de la Escuela de Sevilla; profesional, durante más de diez años, en el sector eléctrico –Abengoa, Endesa–; Juan José Cardesa, que sabe lo que es estar al pie del cañón eléctrico las 24 horas –“fui responsable de Subestación”– recibió un buen día una llamada telefónica –corría el verano de 2011– “y, oye, cuando te llaman... pues tienes la obligación moral de decir que sí; uno lo que intenta es poner su conocimiento y su capacidad a favor del interés de una región”. Nunca militó en el Partido Popular. Se le notan las ganas y que tiene bien trillado el sector eléctrico. Sabe.**

■ **Extremadura, El Dorado de la fotovoltaica. 11.000 MW que solicitan acceso. ¿Qué les dan ustedes?**

■ Bueno, sí que está habiendo mucho movimiento de solicitud de acceso, pero los proyectos que evolucionan a solicitud de conexión no son tantos. Nosotros creemos que ahora lo verdaderamente importante es separar el grano de la paja... Y lo cierto es que solo dos proyectos han presentado avales ante el ministerio: Gehrlicher, 300 MW, y Valsolar-Solars-trom, 400.

■ **Pues serán solo dos, pero son muchísimos megavatios. ¿Qué está haciendo su Dirección para atenderles?**

■ Pues hemos identificado todas y cada una de las fases de la tramitación administrativa de estos proyectos, que es compleja y, sobre todo, larga. Hemos identificado además quién es el responsable concreto en cada una de esas fases, el responsable en el Ministerio de Industria [Minetur], la persona responsable en el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente [Magrama], en nuestra Consejería de Fomento, concejalías de urbanismo, confederaciones hidrográficas... En fin, en todas las administraciones afectadas. Y

hemos cogido los plazos legales que establece la ley, los plazos máximos, para acometer cada uno de esos pasos. Por otro lado, además, hemos confeccionado un cronograma y hemos puesto fechas de compromiso, fechas-hito en la tramitación de estos proyectos: fecha de compromiso para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, para la obtención de la autorización administrativa y para la obtención de la aprobación del proyecto de ejecución, momento a partir del cual podría el promotor iniciar la obra.

■ **Bien, han hecho ustedes los deberes...**

**Pero, en las otras ventanillas...**

■ Verá, hemos mantenido reuniones de puesta en común de ese cronograma –reuniones de coordinación– con el Minetur, con el Magrama y con el promotor. Y, en esas reuniones, hemos acordado ali-

near nuestros esfuerzos, nuestros recursos, nuestras voluntades, para obtener las autorizaciones correspondientes en las fechas-hito determinadas. Hemos identificado –insisto– los responsables de cada fase y estamos haciendo un seguimiento particularizado de cada procedimiento. Es una especie de traje a medida de lo que es la tramitación administrativa: seguimiento con el Magrama, seguimiento con el Minetur, seguimiento con los organismos afectados. En este cronograma hemos considerado tres grandes bloques: la tramitación de las autorizaciones ante los dos ministerios, la tramitación para la obtención de las autorizaciones urbanísticas, que no está en el camino crítico de obtención de todas las autorizaciones, pero que también queremos agilizar al máximo; y la tramitación para la obtención de las autorizaciones o los permisos corres-



pondientes a los derechos de acceso y conexión a la red de transporte ante Red Eléctrica de España [REE].

#### ■ ¿Y cómo está eso?

■ Ambos proyectos tienen ya el derecho de acceso y de conexión pertinentes. Únicamente quedaría por formalizar el contrato técnico de acceso, que en todo caso va a estar sujeto a su inclusión en la nueva planificación de la red de transporte 2014-2020, que debe incluir las infraestructuras de conexión que son necesarias para que estos proyectos puedan evacuar.

#### ■ O sea, que la llave no la tienen ni el Minetur, ni el Magrama, sino REE...

■ Bueno, en paralelo a todo lo que le he contado, hemos mantenido también una serie de reuniones con el anterior secretario de estado de Energía –y con el actual también– en las que, además de hablar de los procedimientos, hemos hablado de otras cuestiones que nos preocupan y que nos ocupan. Vayamos por partes: la prioridad es obtener las autorizaciones de los ministerios. Eso es fundamental. El cronograma debe ser muy visible a ojos del promotor, deben ser muy visibles las fechas en las que va a obtener las autorizaciones. Porque, en paralelo a todo ese proceso, está negociando con entidades financieras de cara a la consecución de la financiación y, en la medida en que esos temas los vayamos teniendo más claros, pues al promotor le resultará mucho más sencilla la negociación. Lo primero, en fin, es obtener las autorizaciones por parte de los ministerios. Y la segunda prioridad es su inclusión en la nueva planificación de la red de transporte, cuyo proceso comenzó el cinco de diciembre. Porque lo que hace falta es que aparezcan las infraestructuras de conexión que precisan esos proyectos. Para que me entienda, en la planificación de la red de transporte debe aparecer el enchufe donde se tienen que conectar estos parques de generación.

#### ■ ¿Y qué le han dicho los secretarios de estado de Energía, o cuál ha sido la impresión que ha sacado usted de esas reuniones? ¿Habrá enchufes?

■ Pues no le diré nada nuevo si le digo que ellos hablan de que la nueva planificación de la red de transporte es una planificación que va de ajuste, que va de limitar o ajustar muy mucho las inversiones y que, en todo caso, no van a admitir que estos proyectos, ni ningún otro proyecto de generación renovable o convencional, conlleven un incremento de los costes del sistema.

#### ■ ¿Entonces?

■ Entonces, nosotros, como Gobierno de Extremadura, lo que estamos diciendo es que entendemos eso perfectamente y que lo asumimos, pero que deben dejarnos la posibilidad de que sea el promotor quien asuma el coste de las infraestructuras necesarias. Vamos a ver, que usted me dice que la subestación Cañaveral, que va a servir al Tren de Alta Velocidad, la tiene prevista para el año 2018 y resulta que yo la necesito en 2016, porque esa es la fecha en la que los promotores FV quieren iniciar la evacuación... Pues yo le digo: permítame que sea el promotor quien asuma el coste financiero de adelantar la inversión en esas instalaciones –que también va a usar el Tren de Alta Velocidad–, de tal manera que eso no suponga absolutamente ningún coste para el sistema, con lo cual se cumple la premisa que usted establece.

#### ■ ¿Y están de acuerdo los promotores en hacerse cargo de ese coste?

■ Sí, lo hemos consensuado con estos dos promotores y nos han dicho que están dispuestos. Incluso, nos han dicho que están dispuestos a costear la operación y mantenimiento [OyM] de esa infraestructura de conexión, infraestructura que por supuesto pasa a ser titularidad del transportista. Hoy por hoy, con la legislación vigente, ese coste de OyM va a cargo del sistema; bueno, pues, en este caso concreto, ese coste –la OyM de esa infraestructura de conexión– también correría a cargo del promotor, de tal manera que ya lo está incluyendo como un coste operativo más de su proyecto, como sería la limpieza de las placas o cualquier otro coste...

#### ■ ¿Y dónde está el problema?

■ Ahora mismo, en la legislación. Por eso, proponemos una modificación de la misma, de tal manera que se permita la autorización de posiciones –el desarrollo de infraestructuras de transporte– fuera de la planificación. Y, a partir de ahí, si se opera esa modificación, pues sería cuestión exclusivamente del mutuo acuerdo entre el promotor y REE.

#### ■ ¿Y qué dice el Ministerio?

■ Nos han dicho que lo iban a estudiar jurídicamente. Con todo esto le quiero decir, además, que nosotros, en este tema, que es muy importante, no solo trasladamos al Ministerio nuestras preocupaciones, sino que también estamos planteando soluciones. Soluciones que además recogen la premisa establecida por el propio Ministerio de que ese coste no repercute

en el sistema. Esa sería nuestra segunda gran prioridad.

#### ■ O sea, que hay una tercera.

■ Sí, y también se la hemos trasladado ya al ministerio en las distintas reuniones que hemos tenido con el anterior secretario de estado de Energía, con el actual, y asimismo con el director general de Política Energética y Minas, Jaime Suárez, y es que entendemos que el ministerio tiene que resolver otras barreras, que no son tecnológicas y no son financieras, sino que son más bien de carácter regulatorio.

#### ■ Dígame una.

■ La primera cuestión que hemos trasladado a este respecto al ministerio es que entendemos que no debiera aplicarse el impuesto del 7% a la generación de estos nuevos proyectos de renovables sin prima.

#### ■ ¿Por qué?

■ Por muchas razones. Usted sabe que el impuesto del 7% parte de la Ley 15/2012 de Medidas Fiscales para la Sostenibilidad Energética. Pues bien, nosotros entendemos que se debe eximir a estos proyectos del pago de ese impuesto porque, en primer lugar, estos proyectos en nada han contribuido a generar el déficit de tarifa, un déficit que han ocasionado otros con anterioridad y que esa ley, precisamente, pretende enjugar con ese impuesto. En segundo lugar, estos son proyectos de generación renovable que no solicitan prima y que, por tanto, de manera directa, no van a contribuir a generar el déficit de tarifa. En tercer lugar, entendemos que no debemos impedir el desarrollo de estos proyectos, ya que lo que están haciendo, en sí mismos, es capitalizar todas las inversiones y primas a las renovables que se han dado en los últimos años. De alguna manera es cosechar lo sembrado en años anteriores, que yo no digo que se haya sembrado bien, pero sí que digo que, llegados a este punto, no desperdiciemos este fruto. No sé: ¿quién puede decir que no al desarrollo de energías renovables sin primas? Yo creo que nadie.

#### ■ En todo caso, ¿qué dice el Ministerio a todo esto?

■ Bueno, pues la respuesta es que, de momento, no contemplan este tipo de medidas, de exenciones. Pero nosotros vamos a seguir insistiendo con este mensaje, porque lo que toca es insistir y dar razones, argumentos... Yo creo que esto es algo que al final tendrá que llegar.■

...viene de pág. 34.

bierno de Extremadura explican que Ecoenergías del Guadiana “tiene muy avanzado el tema de los terrenos y tienen también los derechos de acceso y conexión con REE, pero no ha presentado todavía los avales, pues están un poco a expensas de ver los términos de la anunciada reforma del ministro Soria”.

## ■ Horizonte 2014

En la Región de Murcia, los megaparques –ocho en total– también son centenarios. Lorca Solar (Gestamp/Andalucía), declarado en julio de 2011 “Proyecto estratégico de la Región de Murcia”, podría ser el más adelantado. Según la consejería murciana de Universidades, Empresa e Investigación, “actualmente, el proyecto se está tramitando en el Ministerio de Industria, que lo sacará a información pública en un breve plazo, por lo que esperamos obtener la Declaración de Impacto Ambiental antes de final de año; si se cumplen las previsiones, el proyecto –más de 300 MW, inversión estimada: 600 millones de euros– podría iniciar las obras de instalación en 2014”.

Menos avanzado parece el proyecto que, en Jumilla, anunciara hace catorce meses la multinacional alemana Würth y detrás del cual ahora está, desde el pasado mes de marzo, la firma Baywa, también alemana (estaríamos hablando de unos 250 MW). Según el Gobierno de Murcia, en todo caso, “un aspecto clave para la correcta evolución de este proyecto era la necesidad de disponer de un punto de evacuación, por lo que la reciente inauguración en la zona de la subestación de Peñarubia le ha otorgado un nuevo impulso”.

Aparte de estas dos iniciativas, el consejero de Universidad, Empresa e Investigación de la Región de Murcia, José Ballesta, explica a Energías Renovables que hay “otros seis grandes proyectos de instalación de plantas fotovoltaicas en régimen ordinario, proyectos que se ubicarán en las zonas de Lorca, Totana, Mula y Murcia y que, en conjunto, sumarán más de 2.500 MW de potencia”. El más avanzado –explica Ballesta– es el de Mula (450 MW), “que fue declarado recientemente ‘Proyecto Estratégico’ y tiene ya los permisos de acceso y conexión a la red eléctrica”. Según el consejero, el promotor, Juwi, prevé iniciar la obra en 2014.

Más al sur, en Andalucía, también hay proyectos multimegavatio dando pasos en pos de la segunda revolución fotovoltaica, esa que ya solo está pendiente de la prima... de riesgo. Porque en realidad ese es el gran



obstáculo a superar, la financiación. ¿A favor de los promotores en España? Dos factores, sobre todo: el recurso solar, muy abundante sobre todo en la mitad sur, y los conocimientos sobre el papel –y las experiencias en el campo– que tienen los profesionales del sector FV español, sin parangón. ¿En contra? La política retuerta de los dos últimos ministros de Industria, Energía y Turismo, los economistas Miguel Sebastián y José Manuel Soria, que no han hecho otra cosa que emponzoñar puertas afuera la Marca España –con sus medidas retroactivas– alimentando así la prima susodicha –el riesgo– y sembrando además el pánico –terrorismo de BOEstado– o léase terror entre los inversores de allende Pirineos, que empiezan a tener más fe en el Zodíaco que en ministros más preocupados por el sol y playa de su Turismo que por la fotovoltaica de su Industria y Energía.

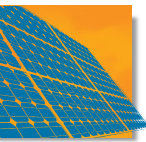
## ■ En Enerpro quieren ser los primeros

Quizá por eso la primera de las plantas solares fotovoltaicas en conectarse a red sin prima en España no va a tener centenares de megavatios. Será en Andalucía y quiere alcanzar los 2,5 megas. La promueve el Grupo Enerpro y ya está metida en fase de obra. Con capital propio, o sea, capital de Enerpro, y “unos fondos inversores extranjeros” que José Antonio Mora Góngora, director general de esta ingeniería sevillana, prefiere mantener de momento en el anonimato: “para nosotros es fundamental ser los primeros en esta carrera, los primeros en conectar una planta solar FV sin primas en España, porque nos diferencia, y porque queremos además que nos sirva de demostrador”.

Demostrador para futuras megacentrales solares, matiza Mora Góngora: “tenemos plantas de un tamaño superior, una de 300 MW por ejemplo en Granada, pero estas instalaciones llevan un camino muy lento, pues tienen tramitaciones administrativas muy pesadas... Y, además, mover el capital necesario para ejecutar una planta de ese tamaño... pues tienes que tener un modelo de negocio muy robusto, así que lo que nosotros pretendemos con esta planta pequeña es que sirva de demostrador de que sí somos capaces de construir, y sacarle rentabilidad, a una instalación grande”.

La planta de Enerpro –2,5 MW– se encuentra en la provincia de Sevilla. Mora Góngora prefiere no identificar el municipio, de momento, y, por otra parte, “permíteme que guarde la confidencialidad de la cuantía de la inversión”. En todo caso –específica–, “Enerpro pone el 50% y el fondo extranjero, el otro 50”. Más aún, el director general insinúa que la financiación de este proyecto no ha sido tan complicada como cree el periodista: “esto es como todo... Yo recuerdo que, cuando empezaba el régimen especial, los primeros inversores en llegar fueron los que buscaban productos financieros más sofisticados y, cuando esto se masificó, los primeros en marcharse fueron también precisamente ellos. Mire, los modelos de negocio innovadores tienen también su modelo de inversor, su perfil de inversor. ¿Me pregunta usted si ha costado mucho convencer a nuestros socios, dada la situación? Pues yo le digo que empezamos a tramitar el proyecto en 2012 y que teníamos la financiación resuelta antes de finales de ese año”. La ingeniería sevillana ha elegido paneles marca Tamesol para la primera fase, la que ya se está ejecutando (500 kilovatios) y habla de rentabilidades de entre un 8 y un 10%. ¿El paso siguiente? “Pretendemos que esa primera fase esté conectada a red en el mes de junio”. Podría ser en apenas unos días, pues, la primera instalación solar FV en inyectar kilovatios, régimen ordinario, a la red. Estaremos al tanto.

En todo caso, no es esa la única iniciativa FV sin prima de Andalucía. Según la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de esa comunidad, que cita como fuente de esta información a REE, en Andalucía hay “más de 14.000 MW en proyectos de fotovoltaica en régimen ordinario, cuyos promotores ya han iniciado algún tipo de tramitación” (esa potencia procedería de más de 50 proyectos). “De esos megavatios –informa la Consejería–, la Junta de Andalucía incluye como propuesta a considerar por el Ministerio un mínimo de 3.000”. ¿Y Castilla La Mancha? “Preferimos atender su solicitud de información más adelante, puesto que el Gobierno regional está trabajando en la elaboración de un Plan Energético en Castilla-La Mancha, el cual, está también su-peditado al del Estado”. Amén. ■



# Autoconsumo: preguntas con respuestas

*¿Hasta qué grado reduce la factura eléctrica un sistema de autoconsumo basado en la fotovoltaica? ¿Cuál es la forma más óptima y rentable de utilizar la energía solar? ¿Compensa? Cada vez más gente se plantea estas preguntas. Y hemos pensado que nada mejor que echar un vistazo a algunas instalaciones recientes para encontrar respuestas.*

ER

**D**esde viviendas residenciales a hoteles, negocios o industrias, hoy somos capaces de producir nuestra propia energía con un sistema fotovoltaico y satisfacer en gran medida los consumos energéticos que tengamos. Pero ¿qué ventajas ofrece el autoconsumo? Producir tu propia energía implica gestionarla de forma más precisa y tener un mayor control de su producción y consumo, lo que deriva en un ahorro considerable. Si adaptamos nuestras necesidades

energéticas a la generación fotovoltaica, podemos evitar en gran medida el consumo de la red. Y estaremos reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Por tanto, el autoconsumo no solo es sinónimo de eficiencia, ahorro e innovación sino también de responsabilidad y ejemplo para las generaciones futuras.

## ■ Autoconsumo instantáneo

Hoy, gracias a lo establecido en el Real Decreto 1699/2011, cualquier particular puede instalar un sistema fotovoltaico

y autoconsumir la energía que produce. Como norma general, la energía suministrada por una instalación fotovoltaica se inyecta principalmente a la red pública. Pero también se puede utilizar parte de esa energía para consumo propia: es el autoconsumo instantáneo o autoconsumo sin acumulación. El alcance del autoconsumo instantáneo depende de las dimensiones de la instalación fotovoltaica y del perfil de carga del hogar, es decir, de la cantidad de energía que consume el hogar, negocio o industria. Pero en cual-



quier caso se puede reducir notablemente el consumo de electricidad de la red. Además, el consumo de energía eléctrica en el lugar en el que se genera evita pérdidas por transferencia. Y adaptando el perfil de carga (consumos) al de generación, tal y como explica el fabricante de inversores SMA, se pueden utilizar los equipos eléctricos en los momentos de mayor producción fotovoltaica, lo que conduce a una optimización del autoconsumo (ver Gráfico 1).

### Gestión de la energía

Para monitorizar de forma cómoda la instalación y gestionar de manera inteligente la energía existen en el mercado dispositivos que ofrecen una vista general de todos los flujos energéticos del hogar, indican recomendaciones de manejo y también permiten controlar el consumo de forma automática a través de enchufes inalámbricos. Algunos de estos equipos aprenden el comportamiento de consumo característico del hogar y combinan esta información con un pronóstico de rendimiento fotovoltaico específico de la instalación. Lo que permite aumentar significativamente la cuota de autoconsumo y hace posible un uso óptimo de la energía.

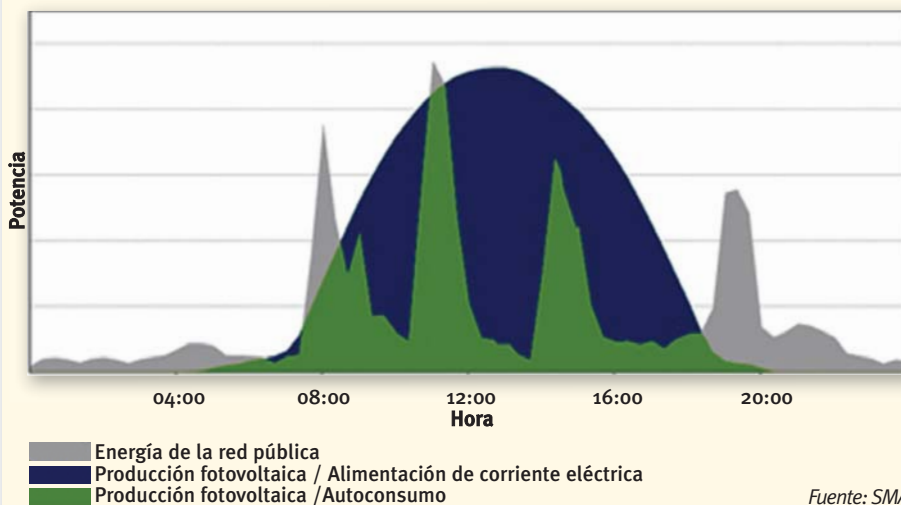
### Perfiles de consumo

Para el estudio y definición de una instalación solar fotovoltaica destinada a autoconsumo es de vital importancia, además de la energía consumida a lo largo del año, el conocimiento del perfil de cargas (consumos horarios y diarios) con objeto de maximizar el autoconsumo natural y alcanzar un balance neto nulo al igualarse consumos y producción fotovoltaica.

El perfil de consumo representa los datos de potencia consumida por las cargas en cada intervalo de tiempo. La importancia de tener este perfil reside en que conociendo el consumo de energía por hora, y dado que podemos estimar con bastante precisión la energía fotovoltaica generada en el mismo intervalo horario, podemos obtener la energía total que se ha importado/exportado a red y la energía autoconsumida (ver Gráficos 2 y 3).

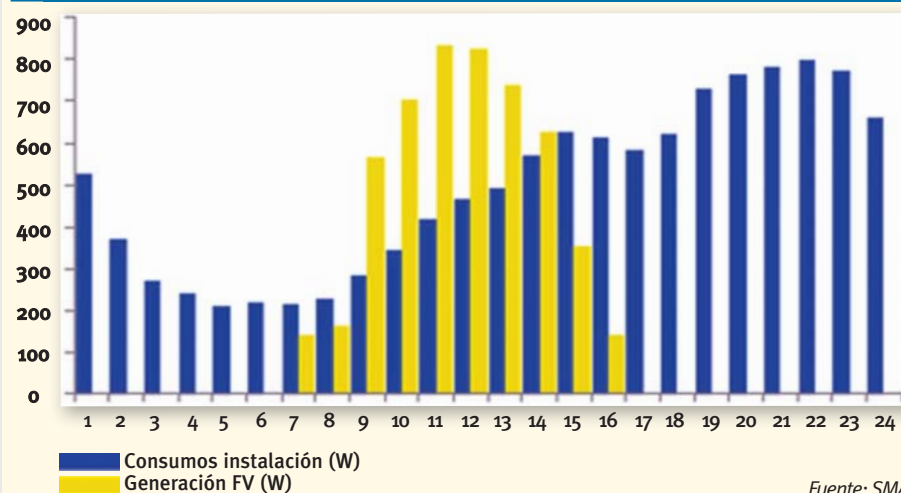
Este perfil depende de la actividad desarrollada (residencial, restauración, industrial, etc) y de las pautas de consumo. El perfil de consumo tampoco es estático a lo largo del año sino que varía dentro de los días de la semana y, a su vez, a lo largo de los meses.

### Perfil diario de una instalación fotovoltaica, de su consumo y del autoconsumo instantáneo



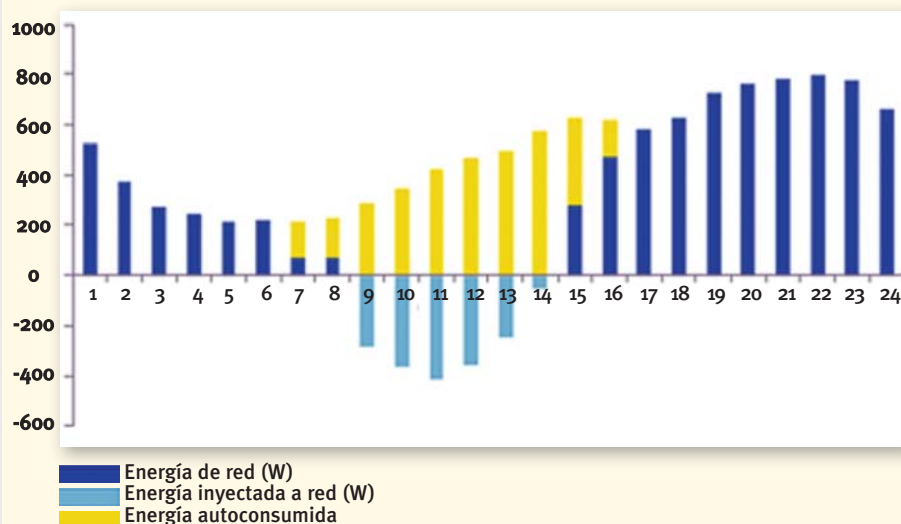
Fuente: SMA

### Consumo de las cargas y generación en una empresa en Madrid (4.000 kWh/año y 2 kWp instalados)



Fuente: SMA

### Energía importada de red, energía inyectada a red y energía autoconsumida para una empresa en Madrid (4000kWh/año y 2kWp instalados)

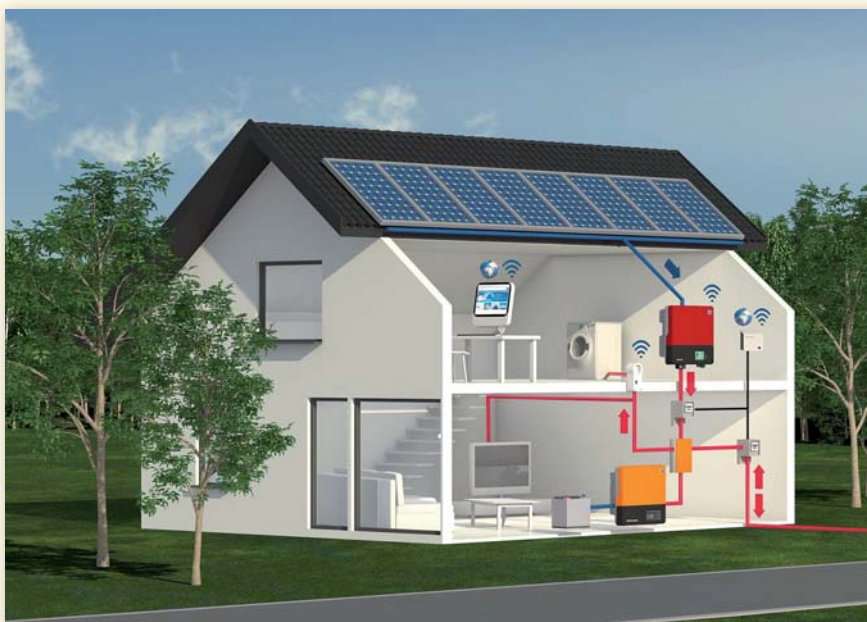


Fuente: SMA

## ■ Les Franqueses del Vallès (Barcelona)



En noviembre de 2012 se inauguró la planta fotovoltaica que el fabricante de envases de plástico Bopla tiene en sus instalaciones de Les Franqueses del Vallès (Barcelona). Y que según SMA es “la primera planta de autoconsumo industrial de España”. Con 100 kW de potencia, generará 162.800 kWh anuales. Tiene cinco inversores Sunny Tripower 17000TL y un Sunny Tripower 15000TL (suman 100 kW). Los inversores Sunny Tripower “son muy flexibles y están indicados para prácticamente cualquier configuración modular, gracias a la tecnología Optiflex y a las dos entradas del punto de máxima potencia y el amplio rango de tensión de entrada. Cumplen con todos los requisitos de preparación de tensión reactiva y apoyo de red y, por lo tanto, contribuyen de forma fiable a la gestión de la red”, apunta SMA. La instalación cuenta con 529 módulos, un total de 119,025 kWp. 90 módulos asignados a cada inversor de 17 kW y 79 al de 15 kW. Están orientados al sur con una inclinación de 30º.



Supuso una inversión de 200.000 euros y sus responsables estiman que estará amortizada en siete años. Bopla produce 80 millones de envases de plástico al año y la energía fotovoltaica le permitirá una reducción significativa de su factura energética que supone un 10% de sus costes de producción. Los kWh generados por la instalación de autoconsumo no subirán nunca de precio y las empresas saben desde el primer momento el ahorro económico que obtendrán. Cabe incidir también en el ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>, calculado para este caso en 44 toneladas anuales.

Una de las últimas novedades de SMA ha sido el SunnyBoy 5000 Smart Energy, “el primer dispositivo que combina un inversor fotovoltaico de alto rendimiento con un sistema de almacenamiento en una sola carcasa compacta instalable en una pared. El resultado es un sistema tan rentable como sencillo, que se adapta perfectamente a las demandas tanto de las instalaciones domésticas como industriales. La batería integrada en el Sunny Boy 5000 Smart Energy permite aumentar el autoconsumo almacenando energía en los momentos de máxima generación”.

## ■ Valladolid

La empresa madrileña Eastech Solar, con sede en Alcorcón, ha participado “de forma activa” en la que presenta como “la primera instalación de autoconsumo instantáneo de Castilla y León con venta del excedente a pool”. La instalación solar se encuentra en la fachada del edificio de la empresa Soluciones de Ingeniería Industrial (SII), sito en un polígono industrial de Valladolid. Está compuesta por 28 paneles ESF-300 MA, de 300 vatios cada uno. La empresa calcula que la fachada FV generará unos 13.000 kWh anuales.



## ■ Alicante

Un organismo público levantino, el Instituto Nacional de la Seguridad Social de Alicante, cuenta con una instalación de autoconsumo diseñada y puesta en marcha por la empresa ilicitana LuQentia e IBC Solar, con una potencia de 16,33 kilovatios: 71 paneles IBC PolySol 230LS y tres inversores SMA SunnyTripower 5000TL.

El sistema ocupa la cubierta de 300 metros cuadrados de este ente público. Producirá cada año 23.025 kWh hora y evitará la emisión de 9.160,79 kilogramos de CO<sub>2</sub>. Una instalación de estas características tiene un coste, según LuQentia, de entre 25.000 y 30.000 euros. El ahorro anual estimado rondaría los 3.400 euros y el período de amortización, unos ocho años. Aunque la cubierta FV fue concluida en el mes de agosto del año pasado, la tramitación ha durado más de medio año, hasta marzo del corriente, fecha en que por fin se ha firmado el contrato con la empresa distribuidora, Iberdrola.

La instalación está conectada a red pero no vierte nada, pues el instituto alicantino en cuestión dispone de equipos que funcionan constantemente y que consumen de modo instantáneo toda la producción del sistema FV.



## ■ Valencina de la Concepción (Sevilla)

Axión, una empresa de transmisión de señales audiovisuales que tiene una curva de consumo muy plana durante los 365 días del año, ha instalado sobre las cubiertas y el parking de su edificio en Valencina de la Concepción (Sevilla), una planta fotovoltaica de autoconsumo de 100 kW de potencia. Palo que ha invertido en torno a 170.000 euros. La instalación ha corrido a cargo de la empresa sevillana Cenit Sur, que apunta que Axión ahorrará con esta instalación un 10% en la factura del suministro eléctrico en esta sede, o lo que es lo mismo, unos 22.800 euros al año.

El sistema cuenta con 375 módulos SunPower (114.873 wp) y 15 inversores SMA de siete kilovatios. Cenit, que asegura garantías de 25 años en módulos y de 10 años en inversores, estima que las cubiertas FV de Axión producirán anualmente unos 190.000 kilovatios hora y evitarán la emisión de unas 44 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. Según el director general de la instaladora sevillana, Manuel Barrera, "esta planta abre el camino en Andalucía del nuevo modelo fotovoltaico; estamos seguros de que muchas industrias apostarán por ello". ¿Por qué ha apostado Axión por la fotovoltaica? "Por el ahorro económico", explican en la empresa. La instalación es de autoconsumo puro: "nuestra empresa de telecomunicaciones, tiene una curva de consumo muy plana durante las 24 horas del día, los 365 días del año".



# CONCENTRATED SOLAR POWER

IK4  TEKNIKER  
Research Alliance



### DISEÑO DE NUEVOS COMPONENTES

INGENIERÍA DE PRECIÓN | SIMULACIÓN TERMOFLUÍDICA |  
MECATRÓNICA | ELECTRÓNICA | TRIBOLOGÍA | METROLOGÍA  
DE PRECIÓN | SISTEMAS DE VACÍO

### FLUIDOS (HTF) Y ALMACENAMIENTO

FORMULACIÓN DE FLUIDOS | QUÍMICA | NANOCOMPOSITES |  
SOL-GEL

### SUPERFICIES Y RECUBRIMIENTOS

PVD (PHYSICAL VAPOUR DEPOSITION) POR SPUTTERING O  
ARCO | TEXTURIZACIÓN MEDIANTE LITOGRAFÍA ULTRAVIOLETA  
| FUNCIONALIZACIÓN QUÍMICA DE SUPERFICIES MEDIANTE  
SOL-GEL Y OTRAS TÉCNICAS.

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

COMUNICACIONES WIRELESS | ANÁLISIS QUÍMICO |  
E-MAINTENANCE | SENSÓRICA | CONDITION MONITORING |  
ANÁLISIS RAMS | METROLOGÍA

[www.tekniker.es](http://www.tekniker.es)

## ■ Toro (Zamora)



La empresa de servicios energéticos Ideas TX Ingeniería ha puesto en marcha una planta de autoconsumo ligada a una central de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en la ciudad zamorana de Toro. La instalación, en la cubierta de las naves, cuenta con 120 módulos fotovoltaicos con una potencia total instalada de 26,42 kWp, con dos inversores de 10 kW nominales cada uno, lo que se traduce en una producción anual de 39.587 kWh. La planta para autoconsumo reducirá la potencia contratada y el consumo de energía tomada de la red en un 68%. (Foto: José Luis de la Parra).

## ■ Murcia

La empresa Cero Grados Sur ha tramitado y conectado una instalación fotovoltaica de 20 kW para autoconsumo en Murcia, sin prima y sin balance neto. Antes incluso de la publicación de una resolución clave para “legalizar autoconsumos”. El 9 de febrero la Dirección General de Industria de Murcia publicaba la resolución 2041 que aclara la tramitación administrativa para autorizar y poner en marcha instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial. “Resumiendo, esta resolución nos muestra el camino para legalizar autoconsumos en determinadas circunstancias (sin prima, sin balance neto...)”, explica Paco Alcaraz, gerente de la empresa Cero Grados Sur.

Su instalación de autoconsumo, la “primera de Murcia” según la empresa, está legalizada y cuenta con punto de conexión de la eléctrica, boletín de BT de la DGI, contrato de acceso y conexión de la eléctrica. El registro definitivo llegó en marzo y en mayo se firmó el contrato económico para verter a red los excedentes no autoconsumidos.



## ■ Molina de Segura (Murcia)



Talimai Energía Renovable ha puesto en marcha en Molina de Segura (Murcia) una instalación fotovoltaica de autoconsumo de 20 kW que inyecta el remanente a la red. La empresa beneficiaria de la instalación es Cartonajes Fernández, cuya actividad está enfocada a la fabricación de cajas de cartón ondulado. Según las estimaciones, la planta fotovoltaica de 20 kW de potencia, que comenzó a funcionar el pasado día 17 de abril, tendrá una producción anual total de 33.400 kWh y “será la principal fuente de energía para esta empresa, que ahorrará hasta el 68% del coste de la energía requerida según los datos registrados a día de hoy”. La rentabilidad para la firma productora de cajas de cartón “será notable desde el primer día”. El medio ambiente también notará sus efectos ya que dejarán de emitirse a la atmósfera 13,4 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

“A la espera de la aprobación del autoconsumo de energía con balance neto por parte del gobierno, las instalaciones de autoconsumo con venta excedentaria a red ya se han convertido en una realidad factible y rentable, que pone a disposición de las empresas españolas la posibilidad de suministrarse a sí mismos un amplio porcentaje de la energía requerida sin necesidad de subvención”. Talimai se ha propuesto “llegar a un consumo cero en la factura eléctrica, estudiando cada caso individualmente y buscando una rentabilidad realista y demostrable”.

## Eibar (Gipuzkoa)

La ingeniería vasca Ekilor Energías Renovables, que anunciara hace unas semanas la primera instalación solar fotovoltaica para autoconsumo eléctrico de Euskadi, en Mendaro (Gipuzkoa), acaba de poner en marcha la segunda en Eibar. Ambas generan kilovatios eléctricos que son autoconsumidos instantáneamente por sus respectivos propietarios y vierten a la red el excedente –cuando lo hay–, que cobran a precio de mercado mayorista o pool. La instalación eibarresa está sobre la cubierta de Jaz Zubiaurre, empresa también guipuzcoana dedicada a la fabricación y venta de cepillos metálicos. La cubierta FV en cuestión, que ocupa una superficie de aproximadamente 1.000 metros cuadrados y consta de 300 paneles policristalinos, tiene una potencia de 72 kilovatios pico “y cubrirá el 20% de las necesidades de la empresa”. Los paneles están inclinados con escuadras sobre la cubierta plana con orientación sur. Ekilor estima que producirá anualmente unos 75.000 kilovatios hora. Según esta ingeniería, “la inversión se recupera en diez años mediante el ahorro que conseguimos en las facturas de electricidad”. Esto significa que “si no realizamos la instalación, al cabo de esos diez años, nos habríamos gastado el mismo importe pagando las facturas eléctricas; la diferencia es que, transcurrido ese tiempo de amortización, dispondremos de otros 20 años de vida de la instalación y por lo tanto de electricidad gratuita”.



Los paneles están inclinados con escuadras sobre la cubierta plana con orientación sur. Ekilor estima que producirá anualmente unos 75.000 kilovatios hora. Según esta ingeniería, “la inversión se recupera en diez años mediante el ahorro que conseguimos en las facturas de electricidad”. Esto significa que “si no realizamos la instalación, al cabo de esos diez años, nos habríamos gastado el mismo importe pagando las facturas eléctricas; la diferencia es que, transcurrido ese tiempo de amortización, dispondremos de otros 20 años de vida de la instalación y por lo tanto de electricidad gratuita”.

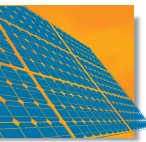
 

**Weidmüller** 

## Sin necesidad de herramientas Conector fotovoltaico con conexión PUSH IN Let's connect.

Ahorra tiempo y evita errores de cableado conectando tus sistemas de generación de energía solar con el innovador conector fotovoltaico con conexión PUSH IN de Weidmüller. De un modo fácil, seguro y rápido, y sin necesidad de herramientas de prensado. Sólo tienes que insertar hasta oír el click, girar el conector y ¡listo!

Let's connect.



# Islas solares, un paso más en la conquista del Sol

*Queda poco para que el lago Neuchâtel, en Suiza, acoja en sus aguas unos ingenios que, sin duda, no van a pasar desapercibidos: tres islas solares que servirán de laboratorio para probar el rendimiento de una tecnología que promete incrementar hasta en más de un 30% la producción de energía de los sistemas solares de concentración –termosolares o fotovoltaicos– ocupando un 30% menos de espacio que las tecnologías más eficientes de hoy día.*

Pepa Mosquera

**E**l mérito de la idea es del ingeniero suizo Thomas Hinderling, quien en 2010 fundó la compañía Novaton con la intención de generar energía renovable a un coste competitivo. Lamentablemente Hinderling ya ha fallecido, pero sus islas siguen adelante. El proyecto de Neuchâtel consiste en situar a finales de año las tres islas, de 25 metros de diámetro cada una, a unos 80 metros de las orillas del lago en una zona en la que está prohibida la navegación ya que es el área de depuración de la Villa de Neuchâtel, capital de este cantón de la Suiza francesa. Se prevé que los cien paneles fotovoltaicos situados sobre estas estructuras, colocados con una inclinación de 45° en filas sucesivas, generen tanta electricidad como la que consumen anualmente 32 hogares ti-

po. Una energía que llegará a tierra a través de cables y será gestionada por el administrador Viteos, promotor del proyecto, que la inyectará a la red.

Las plataformas se colocarán sobre una estructura termoplástica rodeada por un tubo circular inflado de aire comprimido y deberán permanecer operativas durante 25 años, pasados los cuales serán desmontadas, sin ningún impacto en el medio. Tampoco su instalación y funcionamiento afectará a las especies del lago, como peces o aves, ni a sus características físicas y geológicas. Viteos lo garantiza sobre la base de la evaluación de impacto ambiental realizada.

No es la primera vez que Novaton prueba este nuevo y revolucionario concepto. De hecho, lleva haciéndolo desde el año 2009, cuando instaló la primera isla solar en los Emiratos Árabes Unidos (ver

recuadro). En ese caso sobre tierra, ya que sus estructuras se pueden situar tanto en el agua –siempre que se trate de aguas tranquilas, no en medio de un mar agitado– como en tierra firme. Incluso se pueden colocar sobre tejados, según explica Thierry Meresse, Director Ejecutivo y copropietario de Novaton.

## ■ Ligeras, eficientes y fáciles de construir

Con un tamaño que oscila entre los 20 y los 100 metros de diámetro, las islas solares tienen forma circular y flotan sobre un colchón de aire, lo que hace innecesario el uso de las pesadas construcciones mecánicas para su apoyo habituales en otras plantas.

Cada isla está formada, básicamente, por un anillo tubular externo y una mem-



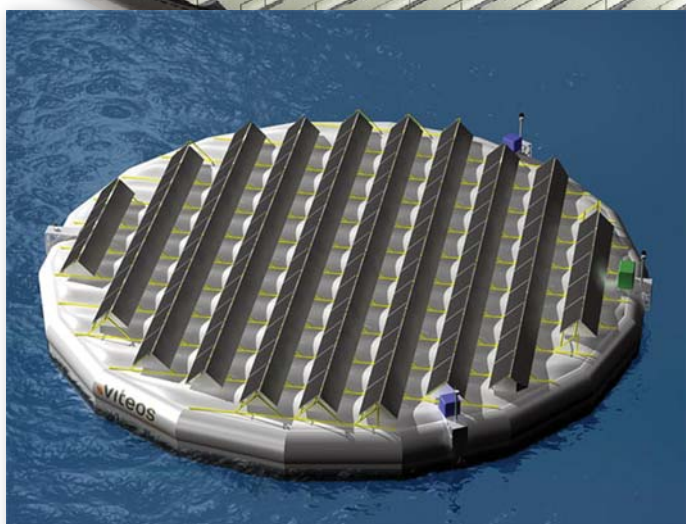
brana. El anillo actúa a modo de cojinete de rotación, prácticamente sin fricción, mientras que la membrana, sobre la que van los paneles o receptores solares, está ligeramente presurizada (máximo de 0,01 bar adicionales) a fin de que quede situada unos metros por encima del nivel del agua. La plataforma gira en torno al anillo mediante motores hidrodinámicos, colocados a lo largo de la circunferencia y permite a los sistemas solares recibir siempre el máximo de radiación gracias al seguimiento en azimut. Por tanto, no hay sombras, lo que permite generar al menos un 30% más de energía en comparación con otras tecnologías para un mismo espacio. “Es una manera muy rentable de alinear un gran número de receptores solares en dirección al sol”, señala Meresse. Las islas están preparadas, además, para soportar grandes cargas. De acuerdo con el directivo de Novaton, “una isla solar de 100 metros de diámetro puede soportar sin problema 130 toneladas de peso”.

Cuando las islas se sitúan en tierra, se utiliza una zanja circular llena de agua para lograr la flotación; las estructuras sobre agua (estanques, lagos, embalses, mares tranquilos...) no requieren ningún otro elemento adicional. Las más peque-



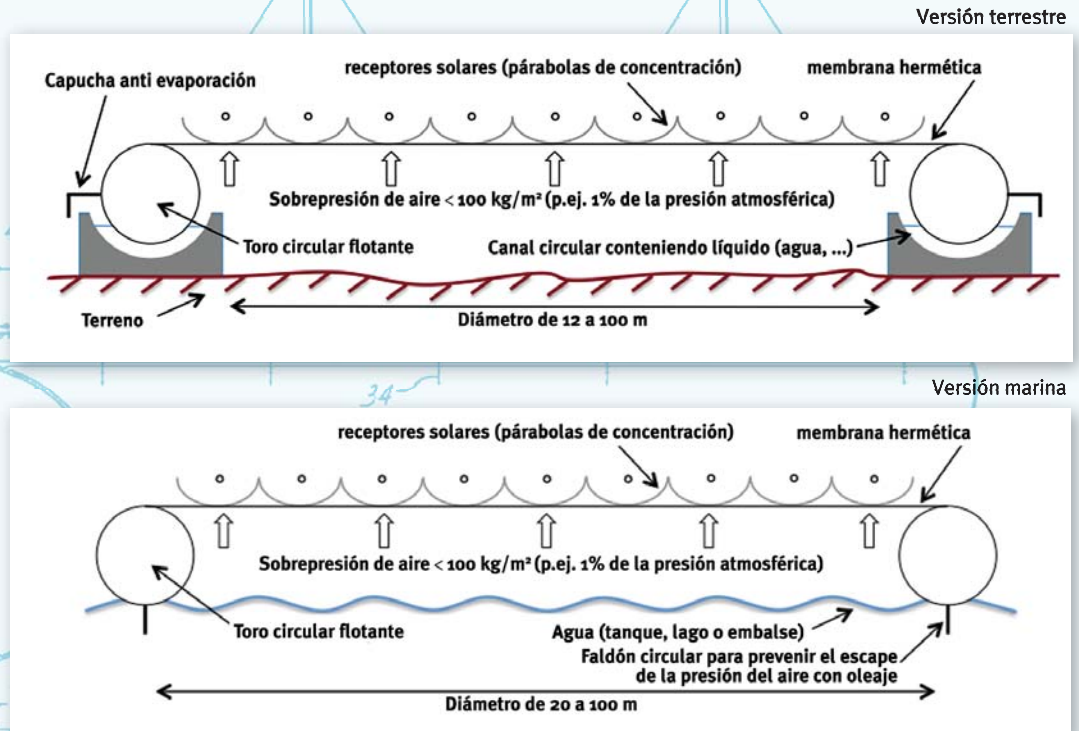
*Simulación de las tres islas solares que se van a situar en el lago Neuchâtel. Se espera que el proyecto esté listo a finales de año.*

ñas (de entre 20 y 35 metros de diámetro) pueden albergar de 80 a 200 paneles fotovoltaicos de tamaño estándar y, según la empresa, son una solución idónea en lugares donde es importante disponer de la instalación con rapidez, las necesidades de energía son modestas y existe una superficie de agua adecuada. Si las necesidades de energía son mayores, la is-



El concepto

- Rotación de la plataforma casi sin fricción debido al mínimo contacto con el agua
- Una sobrepresión de una fracción de la presión atmosférica ( $1\% = 100 \text{ kg/m}^2$ ) bajo una sola membrana que soporta los receptores solares.
- No hay necesidad de nivelar el terreno, excepto en donde se sitúa el canal (para la versión terrestre).
- Solución más compacta que lleva a un menor cableado.



la de 100 metros de diámetro es la plataforma ideal. “Equipadas con receptores solares parabólicos con una apertura de 3 metros, estas estructuras pueden albergar sistemas para una superficie equivalente a 7.300 m<sup>2</sup> de captación solar”, explica Meresse. Se podrían construir islas aún más grandes, pero la tecnología de Novaton está optimizada para ese máximo de 100 metros. En cualquier caso, el concepto modular de esta tecnología permite agrupar cuantas plataformas haga falta, del mismo o de diferente tamaño. “Nuestra tecnología se adapta a una amplia gama de necesidades de energía, asegurando, siempre, el rendimiento más alto por unidad de área”, mantiene el directivo de Novaton.

Lógicamente, como cualquier otro sistema basado en la concentración solar, la mayor producción de energía se obtiene en las zonas del mundo donde la irradiación solar directa es muy elevada y la difusa escasa. Regiones como Oriente Medio, Australia, norte y sur de África, el oeste de Estados Unidos, India... o España... Según la compañía, una superficie de unos 16 km<sup>2</sup> cubierta con islas solares produciría tanta energía como una central nuclear de 1 GW en funcionamiento las 24 horas del día, con la ventaja de producir energía limpia de manera segura y sin el enorme coste que conlleva el desmantelamiento de las plantas nucleares.

■ Múltiples aplicaciones

Como las islas pueden albergar sistemas solares tanto para generar electricidad como calor, se pueden utilizar, por ejemplo, para proporcionar calefacción y/o refrigeración a barrios enteros con la tecnología de refrigerador de absorción. De acuerdo con Meresse “en países muy calurosos, como los árabes, hay muchos tejados planos en donde se podrían colocar pequeñas islas y así generar frío para el aire acondicionado”. Otra región especialmente adecuada para las islas solares es Atacama, al norte de Chile, donde las minas requieren una refrigeración continua y, al mismo tiempo, bombeo de agua. Novaton está ya en conversaciones con una empresa minera chilena para proporcionarle ambas cosas, es decir, refrigeración y bombeo.

La desalinización de agua es otra alternativa. Mediante colectores termosolares se puede alcanzar fácilmente una temperatura de 170°C, adecuada para desalar el agua mediante destilación por múltiple efecto (MED, por sus siglas en inglés). La desalinización también podría hacerse con sistemas de ósmosis inversa, si bien, de acuerdo con la compañía, el MED es mucho más eficiente ya que no requiere el empleo de electricidad y permite disponer de agua dulce directamente con el calor generado por la isla, reduciendo así los costes. Las islas solares

también se pueden emplear para producir conjuntamente calor y electricidad mediante sistemas fotovoltaicos de concentración que producen calor para reducir la temperatura de las células (cogeneración calor-electricidad).

Según Novaton, una isla de cien metros de diámetro que reciba una radiación directa de 1.800 kW/m<sup>2</sup> al año (en las regiones más soleadas del globo la radiación llega a los 2.500 kW/m<sup>2</sup>) produciría 9 GWh/año de calor o 1,9 GWh/año de electricidad. El pico eléctrico sería de unos 0,8 MW y la capacidad de desalinización podría superar los 450 m<sup>3</sup> al día.

En cuanto a precios, una isla de 100 metros de diámetro tiene un coste (incluyendo los receptores) de entre 3 y 3,5 millones de euros, con un coste de mantenimiento de unos 40.000 euros anuales. La generación de calor sale por menor de 15 céntimos de euro/kWh. Además, esta tecnología no requiere de componentes extraños y todos ellos pueden ser fabricados y ensamblados localmente, lo que contribuye a favorecer la generación de empleo y el desarrollo local. “Nuestra isla solar se puede construir en países en desarrollo de Asia o África. No es como los paneles fotovoltaicos de alta tecnología que se tienen que fabricar en países industrializados. Las islas solares se pueden fabricar en

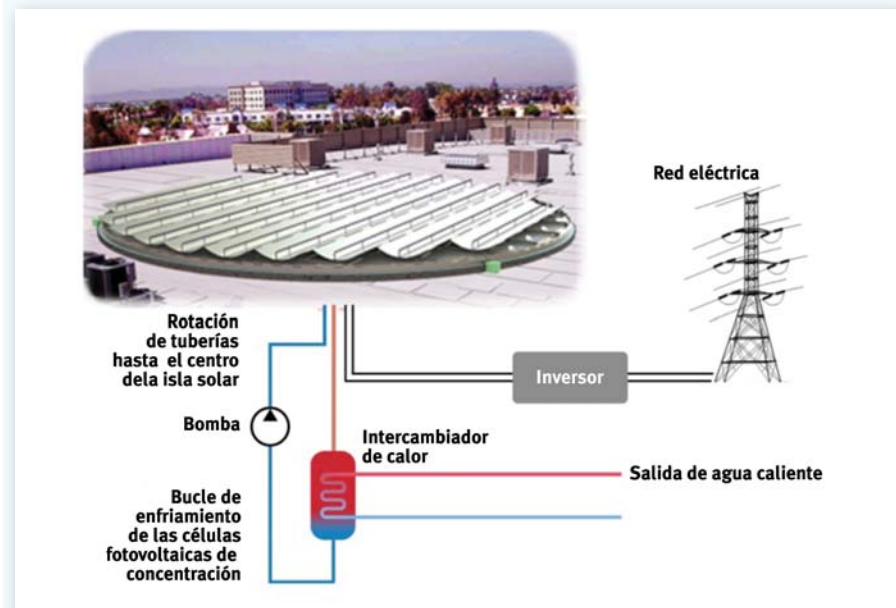
cualquier sitio”, señala el copropietario de Novaton.

La compañía cuenta con cinco patentes para la isla solar y otra más para el sistema cilindroparabólico que ha desarrollado, consistente en una hoja plegable reflectante que, al doblarse, crea una forma parabólica perfecta. La membrana de la isla, diseñada para estar expuesta al sol durante 25 años (la vida útil que se prevé tenga la isla solar), puede ser fabricada por diversas empresas de todo el mundo, con las que Novaton está en contacto. Pero la firma está abierta a trabajar, también, con otras empresas del sector, “como Acciona y Abengoa, muy buenas en este campo”, afirma Meresse.

### ■ ¿Veremos pronto islas solares en diferentes lugares del mundo?

Novaton está en contacto con muchos países del mundo para instalar islas solares de 12 metros de diámetro mínimo sobre tejados planos para proporcionar aire acondicionado, una de las aplicaciones con más potencial. La firma mantiene también negociaciones con grandes compañías de desalinización para desalinizar agua del mar sin utilizar electricidad (MED), técnica que Meresse califica de “extremamente

## Electricidad y calor



eficiente”. También hay proyectos potenciales para generar electricidad, aunque no sea la aplicación más interesante, añade el directivo, “porque es un sector extremadamente competitivo”, explica.

“En todos los casos, los contactos más significativos para desarrollar pro-

yectos concretos están en Oriente Medio, Chile y Turquía”, concluye.

### ■ Más información:

→ [www.novaton.com](http://www.novaton.com)  
 → [www.solar-islands.com](http://www.solar-islands.com)

## El primer proyecto

El primer prototipo de isla solar fue instalado en 2009 en Ras-al-Khaimah, uno de los siete emiratos que integran los Emiratos Árabes Unidos, y desde entonces sigue girando. Tiene un diámetro de 86 metros, soporta 130 toneladas de sistemas solares de concentración con capacidad para generar 1MW pico y su precisión azimutal es de 0,02°.

Al estar situada en tierra fue necesario construir una zanja circular llena de agua para lograr la flotación de la estructura, que a su vez actúa de “tapa” del estanque, disminuyendo así la evaporación y optimizando el empleo del agua, algo imprescindible en un país de esta zona del globo.

El proyecto fue galardonado en 2009 con el “Honorary National Energy Globe Award” de los Emiratos Árabes Unidos. El objetivo de la isla solar de Ras-al-Khaimah es la obtención, gracias a la energía solar, de electricidad a bajo coste.





AMÉRICA

# México y la fotovoltaica: de lo potencial a la realidad

*Cuando el próximo mes de noviembre, concretamente desde el día 3 hasta el 7, se realice en la ciudad de Cancún el Congreso Mundial Solar 2013, evento bienal que organiza la Sociedad Internacional de Energía Solar (ISES, por sus siglas en inglés), toda la atención global del sector se dirigirá a México, uno de los países más aptos para desarrollar tecnologías afines por la gran cantidad de territorios expuestos a la radiación del astro rey. De hecho, varios estudios coinciden en que es uno de los cinco países con mayor potencial en ese sentido, detrás de China y Singapur, y por delante de Australia e India.*

Luis Iní

**L**a radiación solar promedio en México es de 5 kilovatios hora por metro cuadrado (kWh/m<sup>2</sup>), con picos en el norte del país que llegan a los 7 kWh/m<sup>2</sup>. Respecto a su potencial, según

datos de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la Comisión Federal del Electricidad (CFE), para 2030 podría haber instalados 24.300 MW solares, cifra que contrasta con los 33 MW que hay en la actualidad, un número que puede ser consi-

derado aún más exiguo si se asume que allí se incluyen proyectos de pequeña y mediana escala, principalmente destinados para la electrificación rural y residencial.

Con estos datos tampoco sorprende que la solar sólo signifique un 0,2% de la

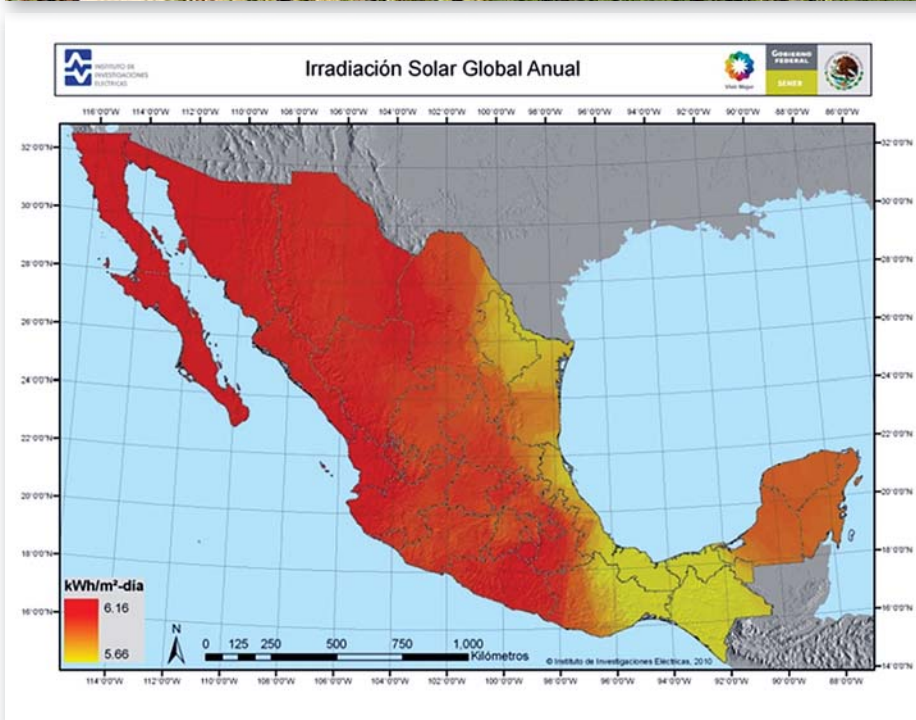


matriz energética renovable, comparativamente mucho menor que las otras allí presentes. Así, por ejemplo, de los más de 14.000 MW de capacidad total de generación eléctrica renovable que tiene el país –un 22,3% del total de toda la capacidad instalada–, destaca notablemente la hidráulica, con más de 11.600 MW, lo que representa más del 80% de la matriz energética renovable; continúan en orden decreciente la eólica, con más de 1.200 MW y 8,5% de participación; la geotermia, 958 MW y 6,7%; y, finalmente, la biomasa, con una presencia de 548 MW y 3,8%.

Respecto al potencial de generación solar, la coordinadora de asesores de de Secretaría de Energía (SENER), Carlota de las Mercedes Cagigas Castello, manifestó en octubre del año pasado que México tiene un potencial de generación solar de alrededor de 6.500 teravatios horas (TWh) al día, y que con tan solo con un 4% de esa energía radiada podría satisfacerse la demanda eléctrica del país. En línea, el mismo SENER publicó un estudio en el que identificó un objetivo de 1.500 MW fotovoltaicos que podría ser alcanzado en 2020, con un importante potencial para la investigación y el desarrollo nacional. Vale destacar, también, que en el noroeste del país es donde se ubica la región con mayor índice de irradiación solar.

Sin embargo, si bien lentamente, la fotovoltaica comienza a desperezarse poco a poco.

Más allá del anuncio de la que es presentada como la mayor planta fotovoltaica a construirse en Latinoamérica, que es destacada aparte por su relevancia (ver despiece), existen otros emprendimientos destacables en distintas fases de construcción, que en conjunto suman casi 40 MW.



Por ejemplo, Durango, en el estado homónimo, de 1 MW, a punto de iniciar operaciones; otro de autoabastecimiento, de 3,8 MW, en Aguascalientes; un con-

Mapa de México que muestra la irradiación solar global anual. Arriba, central solar fotovoltaica Santa Rosalía, en Baja California Sur. Y, en la página anterior, el Presidente Calderón inaugurando la central de Santa Rosalía en octubre de 2012.

## Aura Solar I será la mayor planta fotovoltaica latinoamericana

Así lo asegura Martifer Solar, subsidiaria de Martifer SGPS, que está construyendo en el estado Baja California Sur un complejo que tendrá una capacidad de 30 MW, emprendimiento que desarrolla para la empresa Gauss Energía.

Según un comunicado de Martifer, el proyecto generará electricidad suficiente para cerca de 160 mil habitantes y evitará la emisión de más de 60 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, además de cuadruplicar la capacidad fotovoltaica instalada en el país.

“La empresa -se afirma- es responsable de la ingeniería, suministro y construcción del parque, y se encargará además de los futuros servicios de Operación y Mantenimiento (O&M). El proyecto será financiado por el banco mexicano de desarrollo Nafin, el IFC (International Finance Corporation, the World Bank Group) y la Corporación Aura Solar”.

El parque está ubicado en la región de La Paz, en una superficie de 100 hectáreas y Martifer la califica como “el primer proyecto a gran escala a ser construido en México con un contrato PPA (Power Purchase Agreement) entre una empresa privada y la Comisión Federal de Electricidad, empresa eléctrica nacional, quedando así garantizada la venta de energía producida en el parque durante 20 años”.

En la parte técnica, la planta contará con cerca de 132.000 módulos instalados en seguidores solares de un eje, y se ubica su capacidad de producción en 82 GWh/año. Está previsto que su construcción concluya en agosto de 2013.





A finales de 2012, SunEdison completó los servicios de ingeniería y construcción de una planta fotovoltaica de 250 kW que abastece de energía eléctrica al nuevo Hospital Infantil de Especialidades de Chinchilla, en Chihuahua.

junto de proyectos de pequeños productores en Jalisco que suman casi 30 MW; y la Central Piloto Cerro prieto, en Baja California, de 5 MW.

En tanto, mientras hay cerca de 135 MW en avanzado estado de desarrollo, con permisos autorizados por la CRE, existen también cientos de MW en temprana etapa.

### ■ Iniciativas en solar térmica

No sólo existe la fotovoltaica en el país norteamericano. Está también el programa para la Promoción de Calentadores Solares de Agua en México (Pro-calsol), una iniciativa que en los últimos cuatro años se ha planteado como meta la instalación de 1.800.000 metros cuadrados de calentadores solares de agua.

Este programa es llevado adelante por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), en colaboración con la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ, por sus siglas en alemán).

Por último, casi todos los desarrolladores consultados coinciden en que existen unas condiciones idóneas para esperar un despliegue importante de la fotovoltaica. Además de la ya citada respecto a la radiación solar, es importante el tamaño del mercado energético y una economía de no poco peso, muy ligada a su vecino del norte, Estados Unidos, y por lo que puede esperarse, mientras este último vaya levantando cada vez más la cabeza para salir de la crisis, México se sumará a partir del efecto succión a esa estela.

### ■ Más información:

- [www.cre.gob.mx](http://www.cre.gob.mx)
- [www.cfe.gob.mx](http://www.cfe.gob.mx)
- [www.sener.gob.mx](http://www.sener.gob.mx)
- [www.conuee.gob.mx](http://www.conuee.gob.mx)

## Oportunidades y potencial

En el panorama de la fotovoltaica del país azteca se comprenden mejor las palabras de la consejera comercial de la embajada de México en España, y directora de ProMéxico para España, Ximena Caraza-Campos, quien dijo que “la meta de llegar a un 35% de generación por medio de energías limpias en 2024, significa que en los próximos 12 años tiene que haber un incremento del 12 o el 13%” en dichas energías.

Caraza-Campos participó a principios de mayo pasado de una jornada realizada en Madrid, titulada “México, Oportunidades y Potencial de las Energías Renovables”, en la que, con la participación de representantes del gobierno mexicano y distintos actores del sector de las renovables, entidades financieras y analistas, se puso en valor las posibilidades del país norteamericano en ese ámbito, en especial de la fotovoltaica.

La directora de ProMéxico para España destacó distintos elementos considerados positivos para esas inversiones, entre ellos el de que su país, después de Japón, sea el que tiene más acuerdos de libre comercio, en especial con la Unión Europea (UE), donde “prácticamente toda la maquinaria exportada a México tiene un cero por ciento de impuestos si tiene componentes de la UE”.

En esa misma jornada, y referido a cuestiones financieras, estuvo el vicepresidente del sector Project & Acquisition Finance Energy del Banco Santander, Inocencio Figaredo, quien aclaró que en la actualidad el banco está sólido en el manejo de financiación al sector eólico mexicano, el que más se ha desarrollado, y no tanto en el solar, aunque dio una serie de puntualizaciones generales que también comprenden al último sector.

Después de señalar que “realizar contratos a más de 5 a 7 años es complicado”, Figaredo hizo mucho hincapié en la cuestión de la adquisición de tierras para realizar los proyectos, sean eólico o fotovoltaicos, algo que antes también había mencionado Ximena Caraza-Campos. “El tema de los terrenos no es sólo una cuestión legal—dijo Figueredo—; hay sobre todo un problema social con las comunidades cercanas, con las que es fundamental tratar el tema medioambiental y social, por lo que recomiendo invertir tanto en la comunicación con ellas, como trabajar en la cooperación”.



# Confiar en Ingeteam tiene premio

## PLAN RENOVE

**INGECON SUN Lite**

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

La fidelidad de nuestros clientes merece un premio.

Reponemos su equipo, sea de la marca que sea, por un INGECON® SUN Lite nuevo a un precio exclusivo. Desde sólo 656,52 € + IVA\*, tiene a su disposición un inversor monofásico nuevo con 5 años de garantía y posibilidad de garantía extendida hasta 20 años.

En Ingeteam, abordamos cada proyecto bajo el concepto **i+c**, innovación para encontrar las mejores soluciones y compromiso para dar el mejor servicio.

La fórmula de la nueva energía **i+c**

\*PVP recomendado por Ingeteam para el equipo INGECON SUN Lite 2.5 TL, transporte incluido en la península. Consulte con nuestros distribuidores autorizados. Promoción válida hasta el 31 de octubre de 2013.

## PLAN RENOVE

**INGECON SUN Lite**

- Equipo nuevo en sustitución de un inversor Ingecon® Sun o de otra marca
- Desde 656,52 € + IVA
- 5 años de garantía
- 20 años de garantía opcional



# Ingeteam

READY FOR YOUR CHALLENGES



EL ÚNICO EVENTO DE ESTE AÑO DEDICADO EXCLUSIVAMENTE A LAS OPORTUNIDADES DE LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA EN EL MERCADO CHILENO

# PV Insider LATAM 2013

1ª Cumbre de Energía Fotovoltaica en Latinoamérica en 2013

10-11 de septiembre de 2013, Ritz Carlton, Santiago, Chile

## Desarrolla, financia y construye plantas fotovoltaicas con éxito comercial para maximizar la oportunidad solar de Chile

- ▶ **Desarrolla proyectos ganadores:** entra en contacto con empresas del sector de la minería y con las personas clave de las compañías eléctricas para perfeccionar el lanzamiento de tus proyectos y obtener un acuerdo para la compra de energía
- ▶ **Elige la tecnología más innovadora:** maximiza el rendimiento de los módulos y minimiza los costes para construir modelos de financiación precisos y rentables que garanticen la inversión
- ▶ **Resuelve los problemas de transmisión:** impulsa las perspectivas de tu proyecto con consejos sobre la conexión a la red, la ubicación de las instalaciones y los costes de transmisión
- ▶ **Establece relaciones beneficiosas:** colabora con expertos nacionales e internacionales para obtener financiación y construir plantas fotovoltaicas
- ▶ **Diseña una planta rentable:** garantiza que tu planta obtenga beneficios gracias a los recursos solares de Chile con un diseño y unas estrategias de explotación y mantenimiento concretas para el contexto rural del país

### 5 motivos por los que PV Insider LATAM 2013 es esencial para tu negocio

- 1. Adapta tu estrategia de O&M al mercado chileno:** Aprende sobre los factores específicos que afectan a los módulos, el clima y el diseño de la planta para optimizar tu instalación
- 2. Recibe datos esenciales sobre el la red eléctrica chilena:** Análisis en profundidad sobre el esquema eléctrico chileno para evitar errores costosos
- 3. Escucha a más de 25 expertos en fotovoltaica:** hablarás con personas con experiencia de primera mano en FV
- 4. Más de 15 horas de networking:** charla, conoce y debate con los asistentes y establece los contactos necesarios para desarrollar tu negocio en Chile
- 5. Sé parte de la industria fotovoltaica en Chile** y obtén información actualizada sobre GHI/DNI y la estimación de los precios de la electricidad



**US\$100 DE DESCUENTO**  
EXCLUSIVO PARA LOS LECTORES DE  
ENERGÍAS RENOVABLES

Introduce el código de descuento  
**'ER2013'** al registrarte en la web:  
[www.pv-insider.com/latam](http://www.pv-insider.com/latam)

### 30+ PONENTES EXPERTOS



“ Esta conferencia ofrece una excelente oportunidad para conocer y colaborar con expertos de la industria, y discutir con ellos los temas clave para aportar valor a tu planta” ”

First solar

**¡ABRE este folleto para ver la agenda, ponentes, descuentos y mucho más!**

# El único evento que te dará las herramientas necesarias para desarrollar tus proyectos

## Consigue las estrategias que necesitas para presentar un proyecto ganador a los financieros y a los clientes

La siguiente agenda de dos días se ha elaborado con mucha atención para ofrecer la inteligencia comercial necesaria con el fin de que diseñes plantas rentables que satisfagan las necesidades de las empresas de servicios públicos y de las empresas mineras de Chile.

## Un panorama fotovoltaico lleno de oportunidades en Chile

- Escucha directamente a los encargados de tomar las decisiones gubernamentales informar sobre los marcos destinados a desarrollar más de 1 GW de proyectos y aprovecha los incentivos para desarrollar tu proyecto.
- Identifica a los principales interesados para comprender mejor la relación que existe y los papeles que desempeñan a la hora de poner en marcha la estrategia solar de Chile. Aprende a llegar a acuerdos con ellos de manera efectiva y pronto.
- Realidad frente a ficción: recibe datos sobre estadísticas y cifras de los proyectos que se han puesto en marcha con éxito y de los pasos que tienes que dar para imitar su éxito.

Carlos Finat, *director ejecutivo, ACERA*

## Futuras perspectivas para el mercado: ¿se harán realidad los grandes proyectos en Chile?

- Obtén los últimos datos sobre la demanda energética del país para los próximos 5-10 años y conoce a qué mercados abastecerá la nueva capacidad fotovoltaica para que puedas anticiparte y dar un impulso a las negociaciones con clientes potenciales.
- Analiza los impulsores de precios de la fotovoltaica actuales y previstos para prever con precisión los costes, gestionar la cadena de suministro y seguir siendo económicamente competitivo.
- Escucha a desarrolladores líderes que ya cuentan con plantas fotovoltaicas en marcha y descubre cómo superar los obstáculos que surgen en el desarrollo, en relación a la tecnología y con la financiación para evitar los costosos problemas.

María Paz de la Cruz, *responsable del Centro de Energías Renovables de Chile, CER*

Santiago Rodríguez Agúndez, *director gerente, Ingenostrum*

Pablo Burgos, *director ejecutivo, Solarpack*

## Obtén un acuerdo para la compra de energía: avanza con éxito a través de las negociaciones y los contratos

- Escucha de primera mano a tus clientes comentarte cuáles son sus requisitos energéticos para situar de manera sólida a tu proyecto fotovoltaico como una solución competitiva.
- Infórmate sobre la competencia que existe entre la energía eólica y la fotovoltaica para que no tengas dudas de que te inclinas por proyectos que pueden superar a otros recursos energéticos.
- Escucha a expertos energéticos de empresas mineras hablar sobre el diseño de una propuesta ganadora para asegurar un contrato a largo plazo de compra de energía.

Diego Lizanas, *experto en eficiencia energética, Collahuasi Mine*

Joaquín Meléndez, *AES Gener*

Carlos Arenas, *secretario regional ministerial de energía de zona norte, Ministerio de Energía Chile*

Daniel Ocqueteau, *Gerente Legal, de Asuntos Públicos y RSE, Quiborax S.A*

Daniel Ocqueteau, *Gerente Legal, de Asuntos Públicos y RSE, Quiborax S.A*

## Identificación de oportunidades: el potencial del mercado spot

- Analiza cómo puedes aprovechar el mercado spot en desarrollo de Chile y las ventajas que puedes obtener en comparación con un acuerdo para la compra de energía.
- Supera los retos económicos gracias a estrategias e información sobre dónde buscar financiación para una planta en el mercado al contado.
- Conoce experiencias de primera mano gracias a propietarios de plantas en estos mercados para descubrir cómo mitigar riesgos y lograr que estas centrales sean competitivas frente a otras fuentes energéticas.

Humberto Ugarte, *director gerente, Selray*

## Financiación de solar en Chile: minimización del riesgo y maximización del retorno (mesa redonda)

- Descubre cómo evalúan el riesgo los financieros en Chile para evitar fallos fácilmente predecibles.
- Conversa con inversores potenciales de Chile para empezar el proceso de financiación con ellos.
- Escucha a inversores internacionales con experiencia en fotovoltaica solar aconsejarte sobre cómo vender tu idea con éxito.

Rodrigo Violic, *responsable de acuerdos, Banco BICE*

Anna María Orellana, *funcionario sénior de inversión, BID*

Thomas Innocenzi, *director gerente, Astris Finance*

Daniel Aninat, *responsable de project finance, Santander*

## Tecnología solar en Chile: un nuevo horizonte fascinante

### Elección de los módulos fotovoltaicos para maximizar el rendimiento de la planta

- Compara las eficiencias de conversión energética y durabilidad de las tecnologías de silicio cristalino actuales para ver cuáles serán las más rentables para tu instalación.
- Adopta un nuevo planteamiento sobre cómo están funcionando las células en la actualidad en instalaciones que ya están en marcha para ver las predicciones en eficiencia que puedes aplicar a tu proyecto.
- Aprende de los EPC cuando tengas que escoger la tecnología para las células e integrarla con otros componentes.

Santiago Rodríguez Agúndez, *director gerente, Ingenostrum*

### Innovaciones solares

- Maximiza tu producción mediante nuevos diseños de módulos y células para impresionar a los inversores.
- Conoce las últimas novedades sobre las opciones de almacenamiento para ver si las baterías podrían ser adecuadas para tus clientes potenciales.
- Descubre qué innovaciones en el balance del sistema podrían ofrecerte una ventaja competitiva y ayudarte a ganar más proyectos.

### Comprensión y evaluación de los inversores

- Comprende el impacto del ratio del inversor de corriente continua a corriente alterna sobre la generación anual para identificar cómo seleccionar el inversor adecuado para mejorar la producción de la planta.
- Escucha todas las novedades sobre las últimas investigaciones realizadas en tecnologías de inversores fotovoltaicos para ver los pasos que se han dado a la hora de supervisar, controlar, combatir las fluctuaciones relacionadas con el terreno y mejorar la eficiencia para ver cómo esto podría reducir los costes generales.
- Infórmate sobre la tecnología de inversores adaptada concretamente al clima chileno.

Vicente Salas, *profesor asociado, Universidad Carlos III de Madrid*



Reserva tu plaza hoy +44 (0) 207 375 7584

# El único evento orientado a desarrollar plantas fotovoltaicas a gran escala

## Dominar la explotación y el mantenimiento para un rendimiento óptimo

- Diseña una estrategia de mantenimiento específica para Chile con el fin de minimizar los costes.
- Descubre cómo las últimas tecnologías de supervisión pueden ofrecerte las herramientas que necesitas para optimizar los procesos de mantenimiento preventivos y reducir los costes continuados.
- Identifica cómo optimizar tu análisis del rendimiento y los datos de fiabilidad para cerciorarte de que impulsas la eficiencia a largo plazo y evitas las costosas pérdidas en la producción.

Jorge Coello, *director técnico*, **Enertis**

## Diseño de plantas solares fotovoltaicas rentables

- Déjate aconsejar sobre las mejores prácticas en el diseño de plantas de la mano de EPC líderes y aplícalas lo antes posible para evitar costosos errores para tu instalación FV.
- Descubre los últimos métodos sobre la adaptación de plantas para una minimización de los costes de los componentes y mejora la producción para un LCOE reducido desde el primer día.
- Infórmate sobre los últimos métodos de análisis de adaptación que prometen simplificar la construcción de tu proyecto e impulsar la eficiencia de los componentes.
- Construcción de fotovoltaica y variables de la cadena de suministro: los expertos te aconsejarán para que mejores la construcción de la instalación y vaya acorde a las demandas de Chile con unos gastos de capital inferiores.

Daniel Barandalla, **GL Garrad Hassan**

Jorge Amiano, *director técnico en desarrollo comercial*, **Sunedison**

## Selección del emplazamiento: radiación horizontal global y radiación directa normal elevadas para disminuir los costes del proyecto

- Cerciórate de que escoges el emplazamiento adecuado gracias a los últimos métodos de recopilación de datos como la radiación solar y el sombreado para aprovechar completamente el recurso solar.
- Obtén datos precisos sobre el recurso solar en Chile, no solo en el norte, para ubicar la próxima oportunidad para tu negocio.

- Aprende a evaluar la fiabilidad del emplazamiento con la previsión de los costes del proyecto para que termine siendo rentable.

Rodrigo Escobar, *profesor asociado*, **Pontificia Universidad Católica de Chile**

Pablo Pastene, *director solar*, **Fundación Chile**

## Financiación de tecnología solar: riesgo y retorno

- Obtén los últimos datos sobre cómo reducir los costes de la hoja para que tu planta sea una inversión atractiva.
- Desde la elección de componentes y la adaptación de la planta hasta la tasa de rendimiento, infórmate sobre cómo los aspectos técnicos del desarrollo de proyectos fotovoltaicos pueden beneficiar o perjudicar a la capacidad de financiación de tus proyectos en el momento de garantizar la financiación para los siguientes años.
- Aprende gracias a proyectos reales para descubrir cómo afecta el diseño al precio y viceversa, y desarrolla una estrategia de éxito para un rendimiento óptimo y ser la primera elección de los inversores.

## Progreso: consejos fundamentales sobre el desarrollo de proyectos

### La integración en la red no debe ser frustrante

- Obtén una descripción general técnica y comercial detallada de los sistemas de redes CDEC-SING y CDEC-SIC evitar errores o retrasos en tu proceso de desarrollo.
- La verdad sobre los rumores respecto a la capacidad y la carga de la red para tomar decisiones comerciales basándote en hechos.
- Anota datos sobre los futuros cambios que se producirán en los sistemas de redes y escucha a los principales encargados de tomar las decisiones hablar sobre cómo adaptar tus plantas y tu modelo comercial para obtener más beneficios.

Eduardo Andrade, *presidente*, **CIGRE Chile**

Daniel Salazar, *director ejecutivo*, **CDEC SING**

Invitado: Eduardo Ricke Muñoz, *director ejecutivo*, **CDEC-SIC**

## Control de la obtención de permisos para la red

- Consejos prácticos de las autoridades para ayudarte a avanzar en el proceso de obtención de permisos para la red, y ahorrar así tiempo y dinero.
- Conversa con promotores para saber cómo superar los retos relacionados con la obtención de permisos y la conexión a la red en Chile para que puedas ajustarte a tu presupuesto.

Antonio Boetsch, **Kaltemp**

## Eliminación del estrés de las líneas de transmisión solar

- Analiza los costes para las líneas de transmisión por región para ayudarte a planear con atención.
- Conoce y aprende cómo, con la construcción de la línea de transmisión, puedes maximizar el rendimiento sin sacrificar la radiación directa normal para líneas más cortas.
- Compartir las líneas de transmisión: ¿beneficioso para la energía renovable y la solar?

## Transacciones de terreno: las mejores prácticas según los expertos chilenos

- Escucha a expertos legales sobre los acuerdos de arrendamiento de terrenos, adquisición y alquiler, para comprender este paso esencial.
- Garantiza el éxito comercial de tu planta FV a pesar de futuras transacciones y sácale el mayor rendimiento mientras brille el sol.
- Descubre cómo la FV puede ganar el apoyo y comprometerse con las comunidades locales, y lograr que no superen los posibles problemas surgir durante el proceso de obtención de permisos medioambientales.

Mario Marchese, *director en el país*, **Hatch Engineering**

Ignacio Arteaga, *socio gerente*, **Arteaga Gorziglia**

Juan Pablo Schaeffer, *responsable de relaciones comunitarias*, **Codelco**

En PV Insider LATAM, el networking y el establecimiento de relaciones es tan importante como las propias sesiones de la conferencia. Para que no tengas dudas de que promovemos un entorno idóneo para establecer conversaciones de negocios, ofrecemos:

• 15 horas para networking en persona

• Networking online

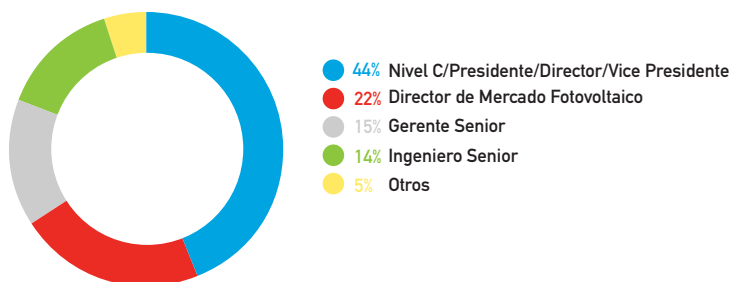
• Fiesta de networking

Consulta las últimas actualizaciones del programa en [www.pv-insider.com/fvchile2013](http://www.pv-insider.com/fvchile2013)

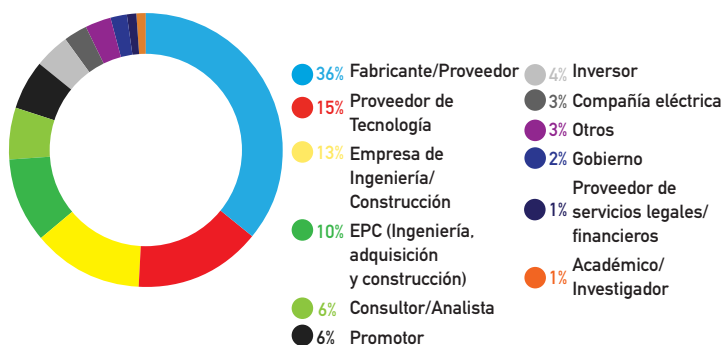
## ¿Por qué asistir a PV Insider LATAM 2013?

Con ponentes de todo el mundo, PV Insider LATAM 2013 te ofrece importantes oportunidades de networking e información de la industria. ¿Puedes permitirte el lujo de perdértelo? Al fin y al cabo, unos 1000 asistentes de todo el mundo no pueden estar equivocados..

### Conoce a altos directivos para desarrollar tu negocio



### Conoce a todos los actores clave de la cadena de suministro de la FV en un único lugar!



“ Una gran oportunidad de networking, y de conocer colegas de la industria de O&M ”  
**SunPower Corp**

“ Una conferencia organizada al detalle, con los ponentes clave de las empresas líderes en la industria ”  
**Belectric**

Para obtener más información sobre quién asistirá a PV Insider LATAM 2013, visita [www.pv-insider.com/fvchile2013](http://www.pv-insider.com/fvchile2013) Actualizaremos la lista a medida que las empresas confirmen su asistencia.



## Oportunidades de exposición y patrocinio:

**Posiciónate como líder de la industria fotovoltaica para obtener contratos y lograr nuevas oportunidades comerciales**

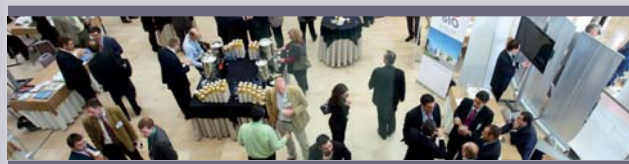
### SÉ VISTO Y OIDO POR LAS PERSONAS CLAVE EN FV

- ✓ **Sitúate como un líder innovador:** demuestra tu incalculable experiencia en diferentes mercados y tecnologías para mostrar por qué debes ser la primera opción en los nuevos proyectos.
- ✓ **Comunica tu solución:** muestra el valor de tu producto ante toda la comunidad fotovoltaica y, aún más importante, asegúrate de que te escuchan los altos ejecutivos de la industria. ¡Ninguna videollamada puede superar el trato personal!
- ✓ **Posiciona tu marca:** el logo y la descripción de tu empresa aparecerán en el sitio web del evento durante más de 20 semanas. También aparecerán en 15 000 copias impresas del folleto y en todo el material promocional, maximizando así la visibilidad de tu negocio en la comunidad de la industria fotovoltaica.

### OBTÉN MÁXIMA VISIBILIDAD SIN TIRAR LA CASA POR LA VENTANA

- ✓ **Conecta con delegados:** nuestra herramienta de networking en línea te permite enviar mensajes a los delegados antes, durante y después del evento. De esta manera, puedes dirigirte a quien quieras conocer y empezar a establecer importantes contactos.
- ✓ **Aumenta tu posición en el sector:** da a conocer tu logo patrocinando los descansos de networking e inclúyelo en el material que se entregará durante el evento: bolsas, USBs. Así, no hay ninguna duda de que dejarás una huella memorable con tu empresa y tus productos.

Si buscas posicionar a tu empresa como una de las líderes de la industria fotovoltaica, ponte en contacto con nosotros hoy mismo. Diseñaremos un pack personalizado para ayudarte a que los objetivos de tu negocio se conviertan en una realidad en función de tu presupuesto.



#### CONTACTO:

Ricard Palau, Business Development

T: +44 (0)207 375 7551 F: +44 (0) 207 375 7576

E: [rpalau@pv-insider.com](mailto:rpalau@pv-insider.com)

W: [www.pv-insider.com/fvchile2013](http://www.pv-insider.com/fvchile2013)

# El pélet industrial, de pino y chopo

*El consorcio que lleva a cabo el proyecto Pelet In –proyecto de “desarrollo de un pélet para aplicaciones industriales”– acaba de dar a conocer los primeros datos de sus ensayos. La principal conclusión, tras analizar el almacenado, criba, trituración, secado y peletizado de la materia prima, es que una mezcla adecuada de maderas de pino y chopo ofrece la mejor solución para maximizar la rentabilidad del proceso productivo. Instalaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de Pellets Asturias han servido como lugares de ensayo del proceso, y la central térmica de carbón de Hunosa realiza pruebas de co-combustión a escala industrial con dichos pélets, todo ello, bajo la coordinación de la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN).*

Sara González Orille e Indalecio González Fernández \*

**E**n 2010, los miembros del consorcio que lleva a cabo el proyecto Pelet In comenzaron a trabajar en el diseño y fabricación de un pélet destinado a aplicaciones industriales. Dadas las exigencias actuales que imponen los principales consumidores de este tipo de biocombustibles sólidos, el objetivo que se planteó fue fabricar uno formado por mezclas de biomasa de madera y con

unas características de calidad suficientes como para quemar en calderas industriales a un coste inferior al empleado en calderas domésticas.

Después de analizar los resultados obtenidos en las diferentes pruebas a que fueron sometidos, la primera conclusión que se extrae es que la selección de la especie a utilizar y de las mezclas a realizar es el factor determinante para ajustar el proceso de fabricación. Parece que el uso

de biomasa de pino hace que el desgaste de los equipos sea menor, pero maderas como el chopo tienen la ventaja de que su menor humedad mejora la productividad de la planta. Por tanto, seleccionar una mezcla adecuada de ambas especies parece la mejor solución para maximizar la rentabilidad del proceso productivo.

Además, como las materias primas utilizadas no son tan limpias como las usadas para la fabricación del pélet do-



méstico, se considera la preselección del material, antes de introducirlo en el proceso, como un paso fundamental para evitar la entrada de materiales con alto contenido en arena o tierra, que ocasionarían un gran desgaste en las máquinas. Para evitarlo, una solución pasa por admitir solo como válido el material astillado aportado por un suministrador que utilice una máquina de cuchillas y no de martillos, dado que el proceso de astillado con cuchillas asegura una menor presencia de arena o piedras.

#### ■ Destino Bélgica

En cuanto a los ajustes a realizar en la línea de fabricación, las pruebas realizadas concluyeron que la fabricación de pélets industriales se realizará con matrices de ocho milímetros (8 mm) siempre que sea posible, ya que las máquinas trabajan con menor esfuerzo y la producción se iguala, e incluso aumenta, reduciendo en gran medida los riesgos de rotura de las partes más expuestas.

Estas son las principales conclusiones de un proyecto en el que participan el Instituto Nacional del Carbón (CSIC/Incar), como organismo investigador; la empresa Pellets Asturias, encar-



## Una nueva cultura de la energía

¿Vamos a seguir **quemando combustibles fósiles** cómo si no existiera el cambio climático?

¿Vamos a seguir **generando residuos** para las generaciones venideras?

**O ¿vamos a acelerar el cambio de modelo energético?**

¿Serán los titulares de las instalaciones convencionales los protagonistas de ese cambio?

**O ¿debe ser la ciudadanía la que lo impulse?**

*Si tú quieres ser protagonista del cambio  
apúntate a la Fundación Renovables*



Entra en [www.fundacionrenovables.org](http://www.fundacionrenovables.org) y únete a nosotros



*Imágenes que muestran los desperfectos que sufrió la matriz de seis milímetros y la rotura del rodillo, incidencias ambas producidas durante las pruebas de fabricación de pélets industriales de calidad. En la página siguiente, fábrica de la empresa Pellets Asturias, en Tineo, una de las instalaciones en las que se han realizado los ensayos de fabricación.*

gada de la fabricación del biocombustible; Hulleras del Norte (Hunosa), que prueba los pélets industriales en su central térmica de La Pereda, en Mieres (Asturias); y la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), que coordina Pelet In. La iniciativa está financiada parcialmente por el Ministerio de Economía y Competitividad a través del subprograma Innopacto mediante fondos procedentes del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder) y propios.

La fábrica de Pellets Asturias, situada en el municipio asturiano de Tineo, cuenta con una capacidad de producción anual de 30.000 toneladas y ha diversificado su actividad hacia los pélets industriales. Gracias a los resultados de Pelet In, desde 2012 alterna su producción entre el mercado doméstico y el industrial. Dentro de este último sector, ha exportado ya tres barcos cargados con 3.000 toneladas de pélets cada uno con destino a centrales eléctricas belgas.

Hasta llegar a las conclusiones referidas, en el proyecto se han desarrollado dos campañas de pruebas para la elabora-

ción de pélets industriales, con el objetivo de verificar el comportamiento de los equipos de la línea de fabricación al utilizar nuevas materias primas y de definir los ajustes necesarios para optimizar dicho proceso. La primera campaña de ensayos, en la que se fabricaron 144 toneladas, fue realizada entre los meses de agosto y septiembre de 2011; y la segunda, con fabricación de 288 toneladas, se realizó entre los meses de marzo y abril de 2012.

#### ■ Laboratorio Incar/CSIC

El primer paso que se dio en estas pruebas fue identificar las diferentes partes de la línea de producción donde podrían encontrarse incidencias y cuyo comportamiento sería controlado para valorar la viabilidad del uso de diferentes materias primas o una mezcla de las mismas en la fabricación industrial. Todas las materias y sus mezclas fueron caracterizadas previamente en el laboratorio del Incar/CSIC y ensayadas en una peletizadora a escala semi-piloto. Los pélets obtenidos se sometieron a diversas pruebas

para determinar, entre otros parámetros, la durabilidad, la resistencia mecánica y la fusibilidad de las cenizas, lo que permitió realizar una primera selección de las materias a utilizar.

Se debe tener presente que, en un proceso de fabricación de pélet doméstico, es necesario un descortezado previo de las apes (porciones de troncos que quedan en el monte tras la corta) y así obtener una materia prima con un contenido en cenizas lo más bajo posible, ya que la mayor proporción de generación de estas se debe a la corteza, rica en sustancias minerales, e incluso sílice (arena), que no se desintegra durante la combustión y permanece como escoria. Este factor puede ser considerado crítico en las calderas domésticas. Sin embargo, para un uso industrial, donde las temperaturas de trabajo y las condiciones de combustión son extremas, no tiene ningún valor significativo que se produzca mayor cantidad de cenizas como consecuencia de la adición de corteza.

#### ■ Pino sin descortezar

Con esta premisa, en las primeras pruebas de fabricación de pélet industrial se empleó como materia prima madera de pino sin descortezar, procedente fundamentalmente de apes de monte. Con esta madera se utilizaron matrices en las granuladoras de seis milímetros (6 mm) de diámetro, similar a las empleadas en la línea de fabricación de pélet doméstico. Durante las pruebas, las fases de recepción y el acondicionamiento de las materias primas se realizaron según el funcionamiento habitual de la planta. En la fase de secado tampoco fue necesario realizar cambios importantes.

La mayor diferencia apareció en las etapas de molienda y posterior peletizado, pues la corteza suele ir acompañada de elementos abrasivos, como arena y tierra, lo que hace que el proceso sea más difícil y que las máquinas sufran más que cuando se emplea pino descortezado.

En la fase de peletizado se comprobó que no era posible fabricar pélet de pino con corteza utilizando los mismos parámetros de funcionamiento de la granuladora que para el pino descortezado y la misma matriz de 6 mm, pues el proceso llegaba a pararse. Fue necesario aumentar el grado de humedad del producto hasta conseguir que la máquina granuladora lo admitiera. Tras las primeras pruebas se observó cómo, una vez realizados los ajustes de humedad en la granuladora, el proceso se llevaba a cabo, aunque con un

desgaste más acusado de lo habitual en las partes de la línea de fabricación sometidas a fricción, como los martillos del molino, la matriz y los rodillos.

#### ■ Se añaden castaño y chopo

En la segunda campaña de fabricación, aparte de pino con corteza, se introdujeron especies diferentes, como el castaño y el chopo. En este caso se emplearon matrices en las granuladoras de 6 y 8 mm de diámetro. La astilla de chopo es bastante menuda, lo que hace que la densidad final del conjunto sea inferior a la que tiene el pino. Esto afecta a la recepción de la astilla, ya que el material fluye de forma diferente y ha ocasionado varios atascos en la rosca de acceso al silo y en la salida del silo pulmón (depósito de tránsito) de astilla. Para evitar los atascos durante el proceso de fabricación se instaló una compuerta metálica como obturador en la caída a la rosca de alimentación.

En la siguiente etapa del proceso, la criba de rodillos, el chopo utilizado se presentó como un producto con un contenido muy elevado en piedras y cantos rodados. Dado que crecen muy próximos a los lechos de los ríos, durante su



procesamiento una parte de los cantos rodados del suelo se recoge junto con la astilla. A priori, este hecho no debería tener mayor importancia siempre que se eliminen estas piedras, pero existe una fracción de pequeño tamaño que puede

pasar la criba y llegar al molino, ocasionando un desgaste prematuro de los martillos del mismo al impactar con piedras en lugar de madera.

Una vez superado este punto, la astilla pasa al molino triturador y, de ahí, al



COMPAÑÍA LEVANTINA DE REDUCTORES

**GANZHEITLICHE  
LÖSUNG**

**COMPAÑÍA LEVANTINA  
DE REDUCTORES S.L.**

Avda. Joaquín Vilanova, 30

Apartado 368

03440 IBI (Alicante) SPAIN

Tel.: +34 965 553 607

Fax.: +34 965 553 653

E-mail: info@clr.es

**WWW.CLR.ES**



● design



● entwicklung

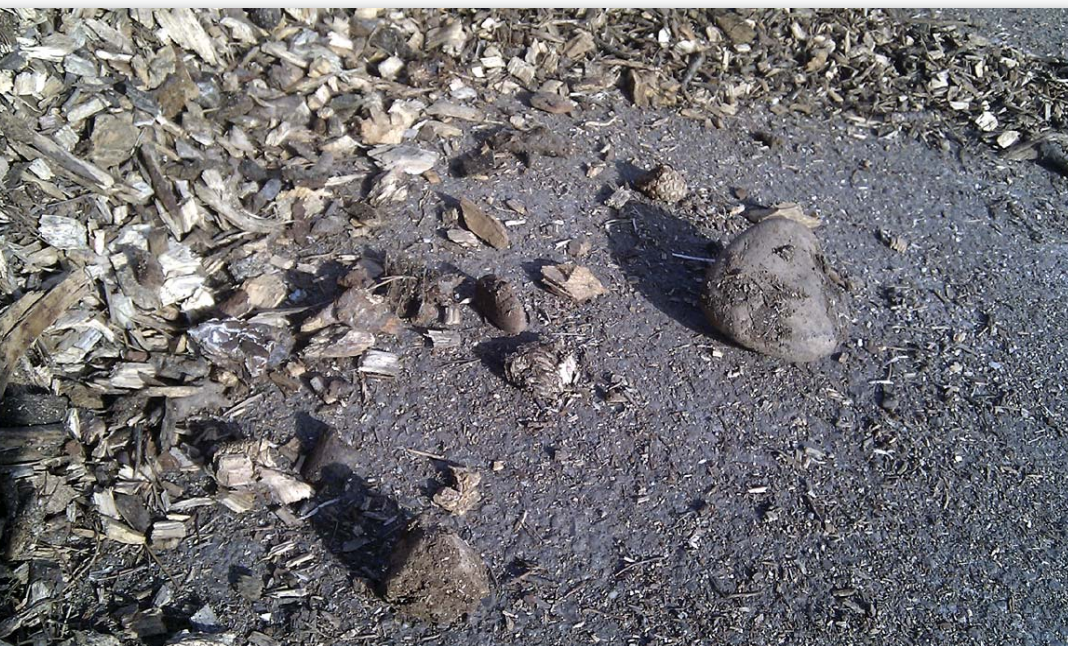


● 3D simulation



● industrialisierung





*Piedras contenidas en la materia prima -sobre todo, chopo- que fue empleada en las pruebas.*

silo de material molido, donde se almacena, previamente al secado. En la extracción de este silo se volvieron a producir atascos, debido a las características de la micro-astilla, que hacen que el motor tenga que realizar un esfuerzo mayor del inicialmente concebido y, en consecuencia, provoca la rotura de la cadena de transmisión (punto más débil) que mueve los tornillos sin fin de extracción.

### ■ El chopo, menos húmedo que el pino

En la etapa de secado se aprecia una mejora considerable respecto del uso del serrín y/o astillas de pino. El chopo es una madera que actualmente se puede encontrar con facilidad y en cantidades suficientes con un contenido en humedad

relativamente bajo (30-35%) en comparación con el pino, lo que supone una reducción del tiempo de secado y, por tanto, un aumento de la producción. En las pruebas, la banda de secado fue capaz de secar más de siete toneladas por hora (7 tn/h) de producto, que es la capacidad de producción del conjunto de granuladoras.

La siguiente etapa de molienda resultó ser la más crítica, ya que fue donde aparecieron problemas graves: por un lado, el gran desgaste sufrido por los martillos y, por otro, la rotura de la criba del molino.

Una vez superada la etapa de molienda y conseguida la harina de serrín, llega la etapa de peletizado o prensado definitiva para obtener los pélets. Se han realizado

pruebas con matrices de 8 mm de diámetro, demostrando que la máquina no está sujeta a tanta exigencia de presión que con el empleo de matrices de 6 mm. En esta campaña de pruebas inicialmente se llegó a la granuladora con harina de serrín de chopo al 100%, pero, tras cuantificar el desgaste de los martillos del molino y producirse la rotura de la matriz de 6 mm, se optó por cambiar las materias primas utilizadas y la matriz a una de 8 mm.

Se realizaron mezclas en las que, tomando como base el pino con corteza, se añadieron pequeños porcentajes de maderas duras, como el chopo y el castaño, con el fin de evitar tensiones en las máquinas que pudieran producir roturas. Los resultados fueron satisfactorios. Al utilizar las matrices de 8 mm es posible admitir materiales con contenidos en corteza elevados y proporciones de maderas duras mayores. Sin embargo, en este caso toma especial relevancia el desgaste y la abrasión sufrida en los componentes de las máquinas de la línea de fabricación más expuestos, tales como los martillos del molino, los rodillos y las matrices de las granuladoras, de forma que la vida media de estos se reduce prácticamente a la mitad respecto de su uso con madera limpia de pino.

*\*Sara González Orille e Indalecio González Fernández son técnico y responsable, respectivamente, del Área de Energías Renovables de la Fundación Asturiana de la Energía (FAEN).*

### ■ Más información:

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

## Hunosa: 30% de co-combustión con biomasa

Dentro del proyecto Pelet In, y en paralelo a la obtención de un pélet industrial idóneo para la combustión y rentable de producir, la central térmica de carbón de La Pereda (Mieres, Asturias), propiedad de Hunosa, realiza pruebas con este biocombustible para lograr una efectiva co-combustión.

Durante el primer ensayo, realizado el 20 y 21 de diciembre de 2011, se sustituyó el carbón en un 10% con pélets de pino y con un caudal de tres toneladas a la hora (t/h). En la segunda campaña de pruebas, que tuvo lugar entre el 8 y el 9 de mayo de 2012, se empleó un pélet industrial mezcla de chopo y pino con un caudal de 6 t/h, consiguiendo una sustitución del 20% del combustible fósil.

A mediados de mayo de 2013, el grupo Hunosa, que forma parte del consorcio que trabaja en el proyecto, anunció que acababa de realizar nuevos ensayos como continuación a los de 2011 y 2012 en los que había conseguido "sustituir el 30% del combustible habitual (carbón y estériles) por pélets fabricados con residuos vegetales sin perder rendimiento". Las pruebas conllevaron la quema de 350 toneladas de pélet industrial que se introdujeron en la caldera, combinados con carbón, a un régimen de 9 t/h.

Desde Hunosa afirman que, "a la luz de los resultados obtenidos, los responsables del proyecto consideran que las pruebas han sido un éxito. Durante el proceso no se identificaron alteraciones significativas en el comportamiento de la central, ni en su rendimiento, ni tampoco en la producción de cenizas". También señalan que "el plan de trabajo contempla llevar a cabo una nueva prueba para evaluar cómo cambian las emisiones al sustituir carbón por pélets".

Javier Rico





# Expobioenergía

2013



Feria  
Tecnológica  
de Bioenergía

Technological  
Bioenergy  
Fair

22.23.24

OCTUBRE  
OCTOBER

Valladolid.  
Spain.



**Biomasa**

Ahorro  
+ Seguridad  
+ Confort

**Biomass**

Savings  
+ Confidence  
+ Comfort

ORGANIZA / ORGANISER



[cese**for**.e]

PATROCINA / SPONSOR



COLABORA / CO-SPONSOR



## AGENDA

### INTER SOLAR EUROPE 2013

La mayor feria de energía solar de Europa, fotovoltaica y térmica, tiene lugar en Munich del 19 al 21 de junio. La cantidad de exhibidores, en torno a 1.500, da idea de su envergadura. Un evento clave para presentar las innovaciones en el campo de la fotovoltaica, el almacenamiento de energía o la solar térmica. De hecho Intersolar, que espera atraer a unos 100.000 visitantes de medio centenar de países, prestará en esta edición una atención especial a la energía solar térmica en los procesos industriales y a las soluciones de "sistemas que integran acumuladores de calor eficientes a modo de acumuladores multifunción". Intersolar Europe está organizada por la Asociación Alemana de la Industria Solar (BSW-Solar) como socio exclusivo, y cuenta con el apoyo de la Federación Europea de la Industria Solar Térmica (Estif) y de la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea (EPIA).

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



### CSP TODAY LATAM

Organizado por la empresa CSP Today, este evento, que tendrá lugar los días 17 y 18 de julio en Antofagasta, (Chile) se propone cubrir "la mayoría de las dificultades –y oportunidades– para la industria solar termoeléctrica en Chile, incluyendo el marco político y financiero, cómo firmar un PPA (*power purchase agreement*) con las empresas mineras, cómo construir y conectar las centrales termosolares a la red, oportunidades de calor de proceso en la minería, almacenamiento térmico y tecnología y casos de estudio de centrales termosolares en España, Estados Unidos y otros países líderes del sector".

Uno de los temas específicos que se tratará en el evento en Antofagasta es el mercado termosolar para procesos mineros específicos. CSP Today se define como "la principal empresa de *business intelligence* dedicada en exclusivo a la industria solar termoeléctrica". CSP Today produce eventos, informes, noticias y boletines desde el año 2007 y está especializada en el mercado global incluyendo Estados Unidos y Europa, el norte de África y Oriente Medio, Suráfrica, India y América Latina.

■ **Más información:**  
→ [www.csptoday.com](http://www.csptoday.com)



### EXPOSOLAR CHILE

Del 26 al 27 de septiembre se celebra en Santiago de Chile esta exposición que, según sus organizadores, la Asociación Chilena de Energía Solar (ACESOL), marcará el lugar de encuentro entre especialistas del sector y será el punto de partida del auge de la energía solar en todos los niveles: construcción, agricultura, turismo, educación, minería, industria. El encuentro se plantea como una combinación entre una exposición comercial y un programa de charlas, cursos y seminarios. El lugar ideal para realizar presentación de productos, charlas, conferencias; identificar posibles proveedores, representantes, y distribuidores; o tomar el pulso al mercado del interior y conocer las tendencias actuales y futuras.

■ **Más información:**  
→ [www.exposolarchile.cl](http://www.exposolarchile.cl)

### EWEA OFFSHORE 2013

La Asociación Eólica Europea (EWEA) organiza del 19 al 21 de noviembre en Frankfurt (Alemania), "la mayor conferencia y exposición de eólica marina del mundo", que se celebra cada dos años. Una plataforma ideal para que la industria del sector muestre sus últimos productos y servicios. Además de la exposición, las conferencias cubren un amplio rango de temas. La edición de 2011 atrajo a 480 expositores y unos 8.200 participantes.

Según EWEA, la cadena de suministro de la eólica offshore está evolucionando rápidamente. Y los programas nacionales de países como Reino Unido y Alemania confirman las buenas expectativas para el negocio eólico marino. Por eso y porque la financiación de estos proyectos se ha convertido en un auténtico desafío, EWEA ha elegido Frankfurt, sede del Banco Central Europeo, para celebrar este evento.

■ **Más información:**  
→ [www.ewea.org/offshore2013](http://www.ewea.org/offshore2013)



### WORLD OCEAN POWER SUMMIT

Del 6 al 7 de noviembre se celebra en Edimburgo (Escocia) esta cumbre de energías del mar, que ofrece la oportunidad de debatir sobre cómo acelerar el desarrollo y el despliegue de las tecnologías energéticas marinas, entre desarrolladores, inversores, compañías eléctricas, usuarios finales y reguladores. Durante los dos días se debatirán los marcos políticos y financieros adecuados para que estas tecnologías puedan jugar un papel crucial en el cumplimiento de los objetivos de renovables que se han planteado todos los países.

■ **Más información:**  
→ [www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-eop1.asp](http://www.wplgroup.com/aci/conferences/eu-eop1.asp)

### 8ª CONFERENCIA Y EXHIBICIÓN INTERNACIONAL SOBRE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Del 18 al 20 de noviembre se celebra en Berlín la octava edición de esta conferencia conocida como IRES 2013 y organizada por Eurosolar y el World Council for Renewable Energy (WCRE). El evento ha surgido como una plataforma clave para compartir conocimientos e intercambiar ideas sobre uno de los aspectos claves del suministro de energía futuro. Desde sus inicios en 2006, el IRES ha atraído a más de 3.100 participantes. Solo el año pasado participaron delegados de más de 40 países.

■ **Más información:**  
→ [www.energystorageconference.org](http://www.energystorageconference.org)



**Nueva Gama Pro\***  
ahora con climatic, bluetooth,  
luces antiniebla y mucho más...



## **Tracción integral 4MOTION. Naturalmente que se puede ser bueno en todo.**

Algunos son expertos en moverse por el asfalto. Otros, en salirse del camino marcado. Y otros, en adaptarse a cualquier situación. Pero solo unos pocos, son buenos en todo. Como los vehículos comerciales Volkswagen. Viento, barro, lluvia, nieve, hielo o cualquier otro factor natural. Con la Tracción integral 4MOTION, no importa el terreno donde te muevas. Siempre lo dominarás.



**Vehículos  
Comerciales**

Gama Caddy: consumo medio (l/100 km): 4,9 a 10,5. Emisión de CO<sub>2</sub> (g/km): 129 a 191.

Gama Transporter: consumo medio (l/100 km): 6,7 a 11,2. Emisión de CO<sub>2</sub> (g/km): 176 a 261. Gama Amarok: consumo medio (l/100 km): 6,8 a 8,5. Emisión de CO<sub>2</sub> (g/km): 179 a 224. Gama Crafter: consumo medio (l/100 km): 7,0 a 9,4. Emisión de CO<sub>2</sub> (g/km): 184 a 247.

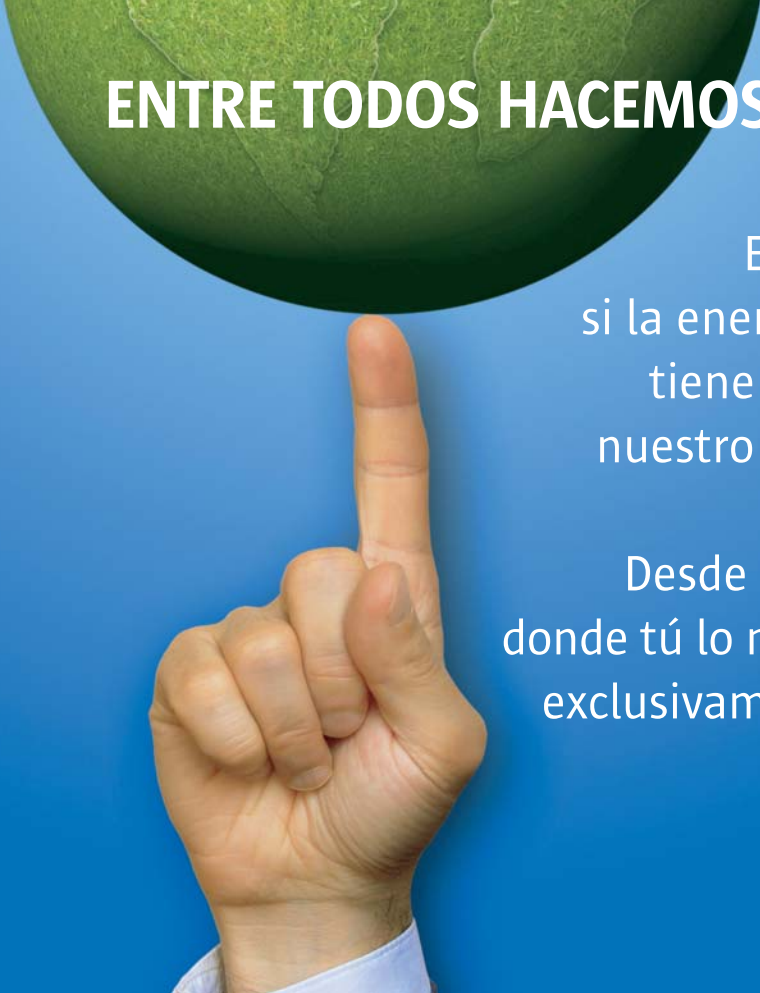
\*Excepto en Amarok y en T5 Chasis. Para más información sobre la Nueva Gama Pro acude a nuestros concesionarios.

Información: 902 45 75 75

# GESTERNOVA:

comercializadora que suministra a sus clientes  
exclusivamente energía de origen 100% renovable

## ENTRE TODOS HACEMOS UN MUNDO +VERDE



En Gesternova pensamos que si la energía que utilizamos es limpia tiene la capacidad de transformar nuestro entorno en sentido positivo.

Desde las fuentes renovables hasta donde tú lo necesites queremos acercarte exclusivamente electricidad certificada de origen 100% renovable.

Pídenos una oferta de suministro y comprueba que podemos suministrarte **energía verde a precios competitivos**.

Ser respetuoso con el medio ambiente no supone mayor esfuerzo que ser nuestro cliente.



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

[info@gesternova.com](mailto:info@gesternova.com)  
902 431 703

kilovatios **verdes** limpios