

# ENERGÍAS RENOVABLES

68 JUN.08

WWW.ENERGIAS-RENOVABLES.COM

3 EUROS

## Especial Energía Solar

Todas las tecnologías  
Todos los actores  
Todos los datos

La Expo de Zaragoza  
casa el agua  
con las renovables

Entrevistamos  
a José Ignacio  
Pérez Arriaga







solar

# El sol nos llena de energía

El sol nos transmite luz, calor y energía.

En Ingeteam transformamos esa fuente inagotable en electricidad, aportando soluciones innovadoras a las instalaciones solares, gracias al diseño y fabricación de una amplia gama de inversores para conexión a red de fácil instalación y alta fiabilidad que permiten un mayor aprovechamiento de la energía solar.

**Transformamos la energía del sol.**

**Visítenos en:**

Madrid Genera: 26-28-Feb  
Bad Staffelstein: 05-07-Mar  
Verona Solarexpo: 15-17-May  
München Intersolar: 12-14-Jun

## **Ingeteam**



## ¿Cuál es el camino más fiable para su inversión en energía solar?

Caminar acompañado por **ECOSTREAM**.



Avalada por más de 20 años de experiencia internacional, **ECOSTREAM** suministra las mejores soluciones energéticas sostenibles del mercado y ofrece un servicio completo llave en mano. **El éxito en sus proyectos fotovoltaicos y térmicos** se consigue mediante una precisa conjunción entre innovación y calidad.

- \* 4.000 proyectos realizados con éxito en toda Europa.
- \* Promoción y ejecución de proyectos llave en mano.
- \* Integración arquitectónica en edificios industriales y residenciales.
- \* Pertenece al grupo internacional Econcern.

[www.ecostream.es](http://www.ecostream.es) / Tel. 902 901 094



Planta Fotovoltaica en Extremadura



Nave Industrial en Barcelona

# Acércate al mundo de las energías limpias

Energías Renovables es una revista centrada en la divulgación de estas fuentes de energía. Mes a mes puedes conocer la información de actualidad que gira en torno a las renovables y montones de aspectos prácticos sobre sus posibilidades de uso.

## ¡suscríbete!

Boletín de suscripción

Sí, deseo suscribirme a Energías Renovables durante un año (10 números), al precio de 25 euros (50 euros para Europa y 60 para otros países)

### ■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

NIF ó CIF: \_\_\_\_\_

Empresa o Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

C.P. \_\_\_\_\_

Población: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

País: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

### ■ FORMA DE PAGO:

#### ■ Domiciliación Bancaria

Ruego que con cargo a mi cuenta o libreta se atiendan, hasta nuevo aviso, los recibos que sean presentados por HAYA COMUNICACIÓN S.L. en concepto de mi suscripción a la revista ENERGÍAS RENOVABLES.

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)

#### ■ Adjunto Giro Postal

Nº: \_\_\_\_\_ De fecha: \_\_\_\_\_

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

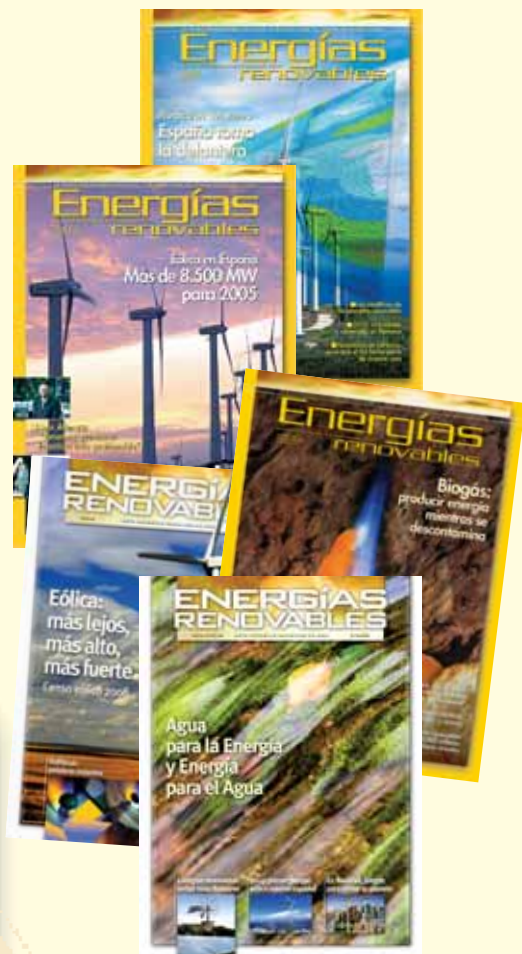
Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha. 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

#### ■ Contrarreembolso (6 euros más por gastos de envío)

#### ■ Transferencia bancaria a la cuenta BBVA 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.



El precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros (50 euros para Europa y 60 para otros países). Este dinero nos permitirá seguir con nuestra labor de divulgación de las energías limpias.

Enviad esta solicitud por correo a:

#### ENERGÍAS RENOVABLES

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

O, si lo prefieres, envía el cupón adjunto por fax al:

→ 91 663 76 04

o por correo electrónico a:

→ [suscripciones@energias-renovables.com](mailto:suscripciones@energias-renovables.com)

O suscríbete a través de internet:

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

Si tienes cualquier duda llama al:

→ 91 663 76 04





68

**Número 68  
Junio 2008**

En portada, foto de SCHOTT Solar GmbH, tomada en uno de las más grandes instalaciones fotovoltaicas del mundo en Neustadt an der Weinstraße, en Baviera, Alemania.

**Se anuncian en este número**

ACCIONA .....	91	JUNKER .....	15
AEROLINE TUBESYSTEM .....	35	KRANNICH SOLAR .....	115
AIGUASOL .....	55	LM .....	27
ARC COOPERATIVA .....	9	MARTIFER SOLAR .....	119
ATERSA .....	73	MASTERVOLT .....	13
AZCATEC .....	37	POWER EXPO .....	117
BORNAY .....	11	PROSOLIA .....	21
CAIXA .....	17	PROSOLMED .....	63
DEGERENERGY .....	100-101	PRYSMIAN .....	87
ECLAREON .....	107	RIELLO UPS .....	33
ECOESFERA .....	115	RIVERO SUDÓN .....	115
ECOSTREAM .....	3	WAGNER SOLAR .....	43
ELEKTRON .....	115	SANYO .....	61
ENDESA .....	109	SCHOTT .....	57
FERIA DE ALMERÍA .....	99	SHUCCO .....	6
ENERTRON .....	49	SILIKEN .....	115
GARBITEK .....	115	SMA .....	120
GRUPO INERZIA .....	23	SOLAR MAX .....	83
HAWI .....	31, 114	SOLTEC .....	65
MONTESOL ENERGÍAS RENOVABLES .....	69	SUNCONEX .....	81
IBERDROLA .....	29	SUNWAYS .....	45
INGETEAM .....	2	TALLERES AZPEITIA .....	115
ISOFOTÓN .....	39	TELVENT ENERGÍA .....	53
JALCUADRADO .....	77	TITAN TRACKER .....	41
JH ROHERDEN .....	113	TRITEC .....	95
		XANTREX .....	75

**■ PANORAMA**

La actualidad en breves .....	8
Energía y Sociedad. ¿Qué saben los españoles de energía? .....	16
La Expo de Zaragoza casa <b>agua y renovables</b> .....	18
<b>Eneragen</b> .....	24

**■ EÓLICA**

<b>Klondike</b> , Iberdrola a la conquista de América .....	26
La eólica <b>ya tiene una tesis</b> .....	30

**■ ESPECIAL SOLAR**

Con <b>el acelerador a tope</b> , pero a dos velocidades .....	34
<b>Juan Fernández San José</b> , presidente de ASIT, opina .....	42
<b>Eduardo Collado</b> , director técnico de ASIF, opina .....	44
EuPD Research analiza <b>el mercado FV español</b> .....	46
<b>Invertir</b> en el sol .....	50
Instituto de <b>Sistemas Fotovoltaicos de Concentración</b> .....	54
En busca del <b>tejido fotovoltaico</b> .....	58
<b>Ladrones</b> del sol .....	62
Cuando se necesita <b>mucho agua caliente</b> .....	66
<b>Atersa</b> , historia viva de la fotovoltaica española .....	70
" <b>El Girasol</b> " de la Universidad de Jaén .....	74
Entrevista a <b>Luis Crespo</b> , secretario general de Protermosolar .....	78
Entrevista a <b>Carlos Muñoz</b> , presidente Solar Termoelectrica APPA .....	81
European <b>Solar Days</b> .....	84

**■ BIOCARBURANTES**

Biofuel <b>Summit &amp; Expo</b> .....	58
--	----

**■ MOVILIDAD**

Compartir coche, compartir garaje, <b>compartir.org</b> .....	92
La vuelta a Córdoba <b>en coche eléctrico</b> .....	96

**■ ENTREVISTA**

<b>José Ignacio López Arriaga</b> . Autor del Libro Blanco de la Electricidad .....	102
---	-----

**■ OTRAS ENERGÍAS**

La energía del mar <b>leva anclas</b> .....	106
---	-----

**■ MOTOR**

Un " <b>gadget</b> " ecológico para James Bond .....	110
--	-----

**■ AGENDA/EMPLEO**

.....	116
-------	-----



34



26



58



96

# ENERGY<sup>2</sup>



Proveedores de producto solar hay muchos, en Schüco encontrará además a un socio tecnológico para su negocio solar.

Además de acercarle las soluciones solares más avanzadas en ingeniería y diseño, y tecnológicamente más innovadoras, en Schüco le ofrecemos toda nuestra colaboración para hacer crecer su negocio con una completa línea de productos de energía solar térmica, solar fotovoltaica y múltiples opciones para su montaje.

Nuestra amplia línea de productos solares, fachadas y ventanas de aislamiento térmico ha sido diseñada para ahorrar y generar energía.

Es nuestro modelo Energy<sup>2</sup>: edificios que ahorran energía con nuestros eficientes diseños de fachadas y ventanas, y que generan energía con nuestra avanzada tecnología solar. Juntos podemos construir sostenibilidad.

**Schüco International KG**  
[www.schuco.es](http://www.schuco.es)

El referente en ventanas y energía solar

**SCHÜCO**



**DIRECTORES:**

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

**REDACTOR JEFE**

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

**DISEÑO Y MAQUETACIÓN**

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

**COLABORADORES**

J.A. Alfonso, Paloma Asensio, Clemente Álvarez, Kike Benito, Agustín Carretero, Adriana Castro, J.M. López Cózar, Tomás Díaz, Gregorio García Maestro, Aurora A. Guillén, Ana Gutiérrez Dewar, Anthony Luke, Josu Martínez, Michael McGovern, Javier Rico, Eduardo Soría, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsolosz.

**CONSEJO ASESOR**

**Javier Anta Fernández**  
Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)

**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)

**Ramón Fiestas**  
Secretario general de Asociación Empresarial Eólica

**Juan Fraga**  
Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)

**Francisco Javier García Breva**  
Director general de Solynova Energía

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

**Antonio González García Conde**  
Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno

**José María González Vélez**

Presidente de APPA

**Antoni Martínez**

Eurosolar España

**Ladislao Martínez**

Ecologistas en Acción

**Carlos Martínez Camarero**

Director. Medio Ambiente de CC.OO.

**Emilio Miguel Mitre**

ALIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente

Director red AMBIENTECTURA

**Joaquín Nieto**

Presidente de Sustainlabour

**Manuel Romero**

Director de Energías Renovables del CIEMAT

**Valeriano Ruiz**

Presidente de la Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética Termosolar (Protermosolar)

**Fernando Sánchez Sudón**

Director técnico del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)

**Heikki Willstedt**

Experto de WWF/Adena en energía y cambio climático

**REDACCIÓN**

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha.  
28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)  
Tel: 91 663 76 04 y 91 857 25 59  
Fax: 91 663 76 04

**CORREO ELECTRÓNICO**

info@energias-renovables.com

**DIRECCIÓN EN INTERNET**

www.energias-renovables.com

**SUSCRIPCIONES**

**Paloma Asensio**  
91 663 76 04  
suscripciones@energias-renovables.com

**PUBLICIDAD**

**José Luis Rico**  
Jefe de publicidad  
916 29 27 58 / 91 628 24 48 / 663 881 950  
publicidad@energias-renovables.com

**EDUARDO SORIA**  
advertising@energias-renovables.com

Imprime: EGRAF

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

Impresa en papel reciclado

EDTA: Haya Comunicación

# Alto valor añadido

Este mes de junio tenemos nuevas oportunidades para demostrar hasta dónde llega nuestro compromiso e interés por mantener con buena salud el planeta. La primera cita es el 5 de junio, Día Mundial del Medio Ambiente, la fecha instaurada en 1972 por Naciones Unidas para fomentar la sensibilización mundial sobre el medio ambiente y promover la atención y acción política. El slogan elegido para este año es "¡Deje el Hábito! Hacia una economía baja en Carbono". Con ello, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) no hace sino reconocer, una vez más, que el cambio climático es uno de los problemas más importantes a los que nos enfrentamos y pedir a los países, las empresas y las comunidades que se concentren en buscar el modo de reducir las emisiones de gases invernadero.

En España parece que seguimos la senda contraria. Según los últimos datos hechos públicos por el sindicato Comisiones Obreras y la representación española del World Watch, las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado un 52% respecto al año 1990 en nuestro país. ¿Qué ha sido del compromiso político de reducir las emisiones, mejorar la eficiencia energética y aumentar la aportación de las energías renovables?

Hace unos días, el ex presidente del Congreso de los Diputados y hoy profesor de la Universidad de Alcalá, Manuel Marín, se declaraba partidario de "prohibir y sancionar" para reducir las emisiones. Añadía algo más: tenemos que empezar a ver el problema del cambio climático desde una perspectiva que habitualmente no se utiliza, como es vincularlo al concepto de seguridad nacional. Pues bien, la semana del 9 al 15 de junio se presenta que ni pintada para comprobar lo mucho que puede hacer –y de hecho ya hace– la energía eólica en beneficio de esa seguridad a la que se refería Marín. Y es que, con motivo del Día Europeo del Viento (15 de junio), decenas de parques eólicos de toda España abrirán sus puertas esos días. También habrá exposiciones, concursos, conferencias, muestras... (Toda la información está disponible en la web [www.diaeuropedelviento.es](http://www.diaeuropedelviento.es))

En este número centramos nuestra atención en otra fuente renovable prioritaria para asegurarnos un suministro energético limpio y fiable: la energía solar, de la que España es, como en el caso de la eólica, uno de los principales líderes mundiales. Sin embargo, seguimos a la espera de un marco regulatorio con estabilidad de futuro, que premie la producción energética más eficiente y valore el verdadero ahorro que aportan las diferentes tecnologías solares que, como el resto de las renovables, rebosan valor añadido.

Y hablando de valores añadidos... Al equipo de columnistas de ER se ha unido, desde este mes, Joaquín Nieto, Secretario Confederal de Medio Ambiente de CC.OO durante 12 años, presidente de SustainLabour y uno de los mayores expertos españoles en cambio climático.

Hasta el mes que viene.



*Pepa Mosquera*

Pepa Mosquera

*Luis Merino*

Luis Merino



## El Secretario General de Energía confirma que habrá Ley de Renovables esta legislatura

*Pedro Luis Marín Uribe, Secretario General de Energía, ha confirmado a la Asociación de Productores de Energía Renovables-APPA que el Gobierno promulgará a lo largo de esta legislatura una Ley de Energías Renovables.*

**A**PPA ha pedido al nuevo equipo ministerial la promulgación de una Ley de Renovables, incluida en el programa electoral del partido socialista, que proporcione un marco legal del más alto nivel, que unifique la regulación del sector en una normativa básica, que contribuya a eliminar barreras y que permita el desarrollo de políticas de ámbito estatal.

En cuanto a la nueva Directiva Europea de renovables, la asociación ha solicitado al Ministerio que trabaje para conse-

guir la declaración de las renovables como energías estratégicas para Europa y que siga liderando a nivel europeo el apoyo a los sistemas de prima fija, ya que "se han mostrado como esenciales.

### NO A LAS PRIMAS EN LOS PRESUPUESTOS GENERALES

En lo referente a la inclusión de las primas a las renovables en los Presupuestos Generales del Estado, la asociación ha manifestado su desacuerdo. APPA considera que de llevarse a cabo supondría la paralización del sector al no ser financiados los proyectos, ya

que el sector no puede depender de los ingresos que cada año se aprueben en el Parlamento. APPA considera que deben ser los consumidores quienes soporten ese coste, ya que la tarifa no incluye las externalidades de las energías fósiles y/o nucleares.

Respecto a la tarifa eléctrica, la Asociación apoya la intención del Gobierno de que el precio de la electricidad refleje los costes reales de generación de la misma, "ya que al no hacerlo se impide claramente el desarrollo de las energías renovables por ser un input cada vez más importante

en el citado coste", afirma. Añade que la tarifa "refugio" debe ser aplicada exclusivamente a los pequeños consumos que coinciden con la escala social más débil económicamente y que el resto de consumidores pueden y deben someterse a las reglas del mercado y son quienes también pueden actuar sobre el ahorro y la eficiencia energética.

La posición de APPA en torno a otro de los problemas que de manera directa afecta a las instalaciones eléctricas, y por tanto a las renovables, el impuesto de bienes inmuebles de características especiales (BICES), es que el Gobierno lo elimine.

### Más información:

→ [www.appa.es](http://www.appa.es)



Javier **García Brea**  
Director General de  
SOLYNOVA ENERGIA  
→ [jgarciabrea@solynova.com](mailto:jgarciabrea@solynova.com)

## Agua y energía

**C**uando más arrecia la lluvia en mayo se invierten todos los discursos que se hicieron en marzo sobre el abastecimiento de agua a Barcelona y hasta el Vicepresidente aragonés manifiesta que "la divina providencia lo resuelve todo". Yo sigo creyendo que el agua y la energía van a ser la causa del auge y decadencia de los pueblos. Cuando leo en la prensa catalana los calificativos de "frivolidad", "irresponsabilidad", "egoísmo partidista", "desgobierno", "ineficacia", "decadencia", "sociedad cerrada", "incompetencia". Cuando el mes de abril se anuncia un gran apagón en Girona para este verano o cuando todo el Levan-

te español pide agua, a la vez que aprueba más urbanizaciones, más regadíos o la vende a Danone, como han hecho los regantes de Villeña, pienso que avanzamos lentamente hacia una trampa maldita, inconscientes de que el ahorro y la eficiencia en el consumo de agua y energía es la principal fuente de riqueza para un pueblo.

Según el INE los precios de la energía importada crecieron en marzo un 38,2% y el Gobierno de EEUU acaba de confirmar que la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha duplicado su ritmo de crecimiento. Por el contrario, las estrategias para cambiar el modelo de crecimiento económico y el modelo energético son imperceptibles frente al avance del cambio climático. La explicación la ha dado la nueva presidenta de la patronal italiana, Emma Marcegaglia: "Los políticos sólo piensan en ganar elecciones y no en el medio plazo. Como las grandes reformas son impopulares, nadie las hace".

El agua y la energía cubren necesidades esenciales a medio y largo plazo que no se pueden gestionar con improvisación o ligereza: necesitan visión de Estado. Constituyen a la vez un recurso natural y econó-

mico cada vez más escaso y caro, en absoluto un recurso semántico o paisajístico. Su gestión requiere planificación, inversiones económicas y desarrollo tecnológico encaminado hacia su uso más racional. Todo lo contrario de la demagogia y los particularismos que han invadido el debate público. Una nueva cultura del agua y de la energía necesita, sobre todo, la anticipación. Anticiparse a mayores niveles de escasez, a escenarios de precios altos y a los conflictos que ello va a generar, en nuestro caso los conflictos territoriales en los que subyace una mirada provinciana que considera que hasta los bienes esenciales se pueden dividir en diecisiete partes. Anticiparse con las nuevas tecnologías del agua y la energía para desarrollar una industria nacional que introduzca grandes dosis de innovación en nuestro aparato productivo. Se trata de anticiparse a la escasez con la diversificación y eficiencia de los recursos, porque un país moderno no puede crecer ni satisfacer las necesidades de todos esperando la próxima situación de emergencia.

Pero la realidad nos dice otra cosa y nos demuestra también que el paralelismo entre la gestión del agua y la energía es mucho mayor de lo que creemos. En España, si algunas políticas han tenido el éxito garantizado esas han sido la política de hechos consumados y la política de acordarse de Santa Bárbara cuando truena. Todo ello conduce, en palabras de J.Ramonedá, al sálvese quien pueda como destino. Sólo interesa engordar la demanda y el consumo olvidándonos de la oferta a medio y largo plazo, ya que ese es un problema que siempre se deja para los que vengan detrás.

Cuando analizamos en los primeros meses de 2008 la evolución tan distinta de las empresas del IBEX, constatamos que el largo ciclo de expansión que ya ha terminado no planteó la necesidad de una estrategia a más largo plazo sobre recursos como el agua y la energía y que el bienestar de la sociedad debe administrarse con más inteligencia. Aunque también podemos pensar, como Stephen Hawking, que "la vida inteligente en la Tierra está aún por llegar".-



## ■ Más de 100 actividades en el Día Europeo del Viento

*El próximo 15 de junio se celebra en todo el viejo continente por segundo año consecutivo el Día Europeo del Viento. Participarán más de veinte países y se organizarán más de 100 actividades, desde jornadas de puertas abiertas en parques eólicos, conferencias y debates, exposiciones y hasta una muestra de coches que funcionan con energía eólica*

La organización y coordinación del Día Europeo del Viento 2008 corre a cargo de la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA), que trabaja con diferentes coordinadores nacionales que en el caso de España es la Asociación Empresarial Eólica (AEE). El objetivo de la campaña es llegar a las pequeñas comunidades en todo el continente y explicarles los beneficios que la eólica tiene, cómo funcionan los aerogeneradores y aclarar los conceptos erróneos que hay sobre la energía eólica.

En España, las celebraciones arrancarán con la Convención Eólica 2008 que tendrá lugar el 9 de junio en Madrid, organizada por AEE y que contará con la participación de los principales protagonistas del sector. Pero el acto central, sin duda, será la exposición "Eolo sopla en Madrid" del 12 al 15 de junio en el Paseo de la Castellana, frente al Estadio Santiago Bernabéu. El público asistente podrá visitar diversas carpas que albergarán stands de las principales empresas del sector con una muestra representativa de su actividad: maquetas, exhibición de un aerogenerador de 2 MW que pesa casi 70 toneladas, una

pala de 44 metros de largo entre otros elementos. Además, se entregarán folletos divulgativos para adultos y niños así como material promocional.

En el resto del país muchas empresas y entidades del sector han organizado otras actividades, tales como jornadas de puertas abiertas de numerosos parques eólicos, talleres didácticos de energía eólica organizados por Iberdrola Renovables en el País Vasco, el proyecto educativo Viravento de EUFER, una exposición de energía eólica en Reus organizada por EolicCat, unos actos especiales en el parque eólico experimental de Sotavento en Galicia o las actividades recreativas que APREAN tiene previstas en colegios andaluces y que estarán amenizadas con una orquesta de instrumentos de viento.

### INFORMACIÓN A GOLPE DE CLIC

Se ha creado una página web dedicada al Día Europeo del Viento -[www.windday.eu](http://www.windday.eu) para toda Europa y [www.diaeuropedelviento.com](http://www.diaeuropedelviento.com) en nuestro país- que ofrece información acerca de todos los eventos que tendrán lugar durante la semana que concluye en la fecha oficial del domingo 15 de junio.

## ■ En buena compañía



*El 13 de mayo pasado, el equipo de Energías Renovables al completo, junto con amigos y colaboradores, nos fuimos de comilona, a celebrar los casi ocho años que ER lleva ya en la calle. La llamada tuvo buena acogida y nos reunimos más de 50 personas en torno a las mesas de un hotel madrileño, donde la buena compañía nos mantuvo en animada conversación hasta bien entrada la tarde.*

*En la foto, una parte de los asistentes. De izquierda a derecha: Luis Merino, Tomás Díaz, Marcelino Muñoz, Pepa Mosquera, Ramón Fiestas, Pascual Polo, Fernando de Miguel, Pep Puig, Judit González, Emilio Miguel Mitre, Adriana Castro, Antonio Barrero, José Luis Rico, Juanjo Benayas, Ladislao Martínez, Alberto Ceña, José Santamarta, Aurora A. Guillén y José Antonio Alfonso.*

Un mapa interactivo hace que los participantes encuentren con tan sólo un clic, lo que va a ocurrir en sus localidades, detallando las actividades, los horarios, lu-

gares y contactos de los organizadores. En la página web del evento los internautas podrán encontrar, además, una introducción al mundo de la energía eólica y sus principales aportaciones al desarrollo sostenible. El año pasado, más de 40.000 personas participaron en la celebración. En esta edición se espera todavía una mayor participación.

### ■ Más información:

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

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



# Seguros

para las energías renovables

Barcelona - Madrid - Sevilla - Valencia - Zaragoza

NIF: F-58302001 - Registro DGIFF J-174 Concertada según RC profesional y capacidad financiera según la legislación vigente

Tel. 934 234 602

[arccoop@arccoop.coop](mailto:arccoop@arccoop.coop)

[www.arccoop.coop](http://www.arccoop.coop)



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

## Decepción

**S**í, una sola palabra puede definir perfectamente el estado de ánimo en el que nos hemos quedado muchos ante la estructura y nombramientos del nuevo Gobierno. Escribí en el número anterior sobre las expectativas de una eventual legislatura sostenible dado que “el líder del partido triunfador en esos comicios, el presidente Rodríguez Zapatero, ha anunciado en diversas ocasiones su vocación de hacer frente de forma contundente a los problemas relacionados con el cambio climático”. Pues de eso nada de nada.

Ni vicepresidencia de la sostenibilidad, ni ascenso jerárquico administrativo a los órganos competentes en la materia, ni reconocimiento a las personas que más se han destacado en la labor, ni un gesto, ni un solo guiño a ese impulso contundente en las políticas de sostenibilidad con el que el discurso del presidente del último año nos permitía esperar. La vicepresidencia de la sostenibilidad no era una quimera, sencillamente hubiera supuesto un paso histórico para compartir con la política de igualdad —que hay que aplaudir— la condición de ejes fundamentales del nuevo Gobierno.

No hemos podido escuchar, más allá de dos latiguillos retóricos, nada que nos permita pensar que esta vaya a ser una legislatura en la que se tome de verdad la iniciativa frente a los retos medioambientales a los que nos enfrentamos y no nos conformemos con ir poniendo parches e improvisando. Todo lo contrario, la primera de las actuaciones del nuevo Gobierno en esta materia ha sido un vergonzante ejercicio dialéctico para no llamar por su nombre a un trasvase, que demostraba una inconsistencia total de las convicciones en esta materia.

No se entiende muy bien que Medio Ambiente comparta departamento con Agricultura y Pesca sobre todo —y esto no es ni mucho menos anecdótico— cuando el titular del departamento viene de ejercer en el ámbito de estos últimos. Una política que no había brillado precisamente por sus criterios medioambientales sino todo lo contrario: por ser cauce de unas demandas de dos sectores con tendencias depredadoras de nuestros recursos naturales.

A la decepción se añade un sentimiento de indignación por la salida, y por las formas de hacerlo, de Cristina Narbona en cuya gestión cada cual encontrará los puntos de discrepancia que quiera pero a la que no se puede negar una coherencia y rigor ejemplares. Ha sido muy satisfactorio ver actuar a un responsable político con la convicción, conocimiento de la materia, profesionalidad y seriedad con que lo ha hecho en esta legislatura. Además, como profesional del sector de las energías renovables, yo quiero dejar desde estas líneas mi reconocimiento y agradecimiento por el apoyo comprometido y firme que hemos tenido siempre por su parte. Reconocimiento extensivo al resto de su equipo ahora desaparecido encabezado por Arturo Gonzalo Aizpiri.

Y hablando de nuestras energías renovables señalar que Energía no pasó como se rumoreaba y temíamos a Economía. Se queda en Industria, eso sí sin ascenso a secretaría de Estado al contrario que otros sectores de este mismo ministerio (¡sí, la energía no es digna de un secretario de Estado!) al frente del cual aterriza Miguel Sebastián, cerrando el paréntesis de su frustrada aventura como candidato a la alcaldía.

Sebastián, que mantuvo un pulso continuo con Solbes la pasada legislatura desde la entonces poderosa Oficina Económica del Presidente del Gobierno, aterriza con todo su equipo y coloca al frente de la secretaría general de la Energía a uno de sus principales colaboradores, Pedro Luis Marín Uribe, para sustituir contra todo pronóstico a Ignasi Nieto, al que desde esta columna se le criticó por algunos excesos verbales pero en el que el sector renovable encontró un interlocutor serio y con criterio. Respecto al nuevo equipo... permaneceremos atentos a la pantalla.

## Schott inaugura la planta de tubos solares termoeléctricos de Aznalcóllar

*Schott Solar inauguró oficialmente el 27 de mayo pasado la fábrica de tubos receptores solares para centrales termoeléctricas cilindro parabólicas de la localidad sevillana de Aznalcóllar. La planta, ubicada en el Parque de Actividades Medioambientales de Andalucía, ha supuesto una inversión de unos 25 millones de euros y ha generado 100 puestos de trabajo.*

**L**a nueva planta comenzó a producir a principios de marzo de 2008 y su volumen de producción anual equivale al de una central de hasta 200 MW. Schott Solar ha duplicado su capacidad de producción de tubos receptores. La empresa puso en funcionamiento su primera planta para la fabricación industrial en serie de tubos receptores solares en 2006, en Mitterteich (Baviera, Alemania).

Luis-Alberto Solá, gerente de la filial española Schott Solar, apuntó que “ahora, con la sede de Aznalcóllar, tenemos unas instalaciones de producción cerca de nuestros clientes españoles. Esto es muy importante para nuestros objetivos de crecimiento, tanto más porque en los próximos años se construirán en España muchas centrales de colectores cilindro parabólicos”.

Con el trasfondo de una demanda en fuerte crecimiento, la empresa seguirá ampliando sus capacidades de producción. Martin Heming, miembro de la Dirección del Consorcio Schott y Gerente de Schott Solar GmbH, explicó estos planes de ampliación. “Antes del final del año 2008 queremos construir en Aznalcóllar una segunda línea, para así duplicar nuestra capacidad de producción en esta sede. Aparte de esto, estamos construyendo una tercera fábrica de tubos receptores en Albuquerque, en el estado de Nuevo México (EE.UU.). Allí queremos iniciar la producción en 2009.”





## Inclin 1500 neo

1500 W adicionales en  
su instalación solar  
fotovoltaica.

Bornay Aerogeneradores, S.L. · Paraje Ameradors, s/n · 03420 Castalla (Alicante) · Tel. 965 560 025 \* Fax 965 560 752 \* bornay@bornay.com

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

**gama  
inclin**



inclin 250



inclin 600



inclin 1500



inclin 3000



inclin 6000





**Tomás Díaz**  
Director de Comunicación de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)  
→ [tdiaz@asif.org](mailto:tdiaz@asif.org)

## Petróleo a 100 dólares, por favor

**C**uando en marzo de 2005 Goldman Sachs vaticinó que el petróleo iba a alcanzar los 100 dólares por barril –en aquel momento acababa de superar los 50 dólares– muchos analistas, recordando las crisis de los años 70, consideraron que ello acarrearía un alza generalizada de precios, paro, retracción del consumo y crisis económica, de la que únicamente se salvarían los países exportadores de crudo.

Sin embargo no ha ocurrido así. Mientras que el petróleo ha seguido subiendo hasta alcanzar en enero esos 100 dólares, la economía global ha crecido durante 2007 más de un 5% anual por cuarto

año consecutivo, marcando el período de mayor crecimiento desde los años 60. En contra de los augurios, los problemas no han aparecido hasta que se ha superado el umbral de los 100 dólares.

La razón principal del escaso impacto de los 100 dólares, dicen los expertos, hay que buscarla en el incremento de la productividad (sobre todo de las economías asiáticas, cuyas exportaciones baratas han compensado el incremento del precio de la energía), aunque también hay otras razones, como la gradualidad de la subida (en los años 70 se trató de una multiplicación repentina provocada por la Guerra de Yom Kippur), la mayor diversificación de fuentes, la mayor eficiencia, la coincidencia con un ciclo económico expansivo de gran inversión...

En resumidas cuentas, los expertos dicen que ahora dependemos menos del crudo que en los años 70 y que hemos experimentado una revolución tecnológica y una globalización que nos han protegido durante el ascenso a los 100 dólares. Pero sólo hasta ahora. Ya se han superado los niveles de precios de los años 70 –ajustando la inflación, en moneda corriente, la equivalencia de los 100 dólares llegó en la primavera de 1980– y, al contrario de lo que pasó hace 28 años, el petróleo tiende a subir.

En el momento de escribir estas líneas, el barril acaba de llegar a 135 dólares y todos los periódicos hablan de ello: se analiza otro informe de Goldman Sachs donde se lee que los 200 dólares se van a alcanzar “entre seis meses y dos años”, se echa un vistazo a los mercados de futuros norteamericanos –apuestan por los 141 dólares de media durante el segundo semestre–, y se recogen opiniones acreditadas, como esa que recuerda que los ciclos alcistas de las materias primas siempre han durado más de 15 años y, por lo tanto, ve factible el oro negro a 500 dólares durante la próxima década.

Francamente, da escalofríos reflexionar sobre la naturalidad con que se manejan esas cifras, porque según estimaciones de la propia industria petrolera, por cada 10 dólares que sube el crudo, el PIB mundial deja de crecer entre un 0,15% y un 0,3%.

Si el crudo a 100 dólares es una bendición para que la estructura económica se torne sostenible, porque ya es suficiente para azucar la inversión en renovables y en ahorro y eficiencia, por encima de ese precio afecta a la inflación y provoca el paro, la retracción del consumo y la crisis económica –prioridades de cualquier agenda política y social decente– que se anunciaron cuando estaba a 50 dólares.

Muchos recuerdan que en España el choque petrolero de los años 70 –y la suicida política del final del franquismo de no trasladarlo a los consumidores– provocó una inflación que llegó al 24,5% en 1977. Y si bien es cierto que la depreciación del dólar frente al euro mitiga casi la mitad del actual impacto del precio del crudo, ya rondamos el 4,5% de inflación.

La estrategia a largo plazo hacia una economía sostenible asume que cuanto más caro esté el petróleo, más competitivas son las renovables y más rentable es la eficiencia, pero la táctica a corto plazo no está tan clara; las decisiones políticas de horizonte estrecho, responsables de la táctica, pueden impulsar medidas funestas para la estrategia.

Con el petróleo por encima de 100 dólares, los críticos de las renovables, que se ven amenazados por su desarrollo o que cierran los ojos ante sus externalidades positivas y las consideran caras e inflacionistas, se hacen oír mucho mejor. Confíemos en que sus cantos, auténticas endechas, caigan en oídos sordos.

## La planta FV de 46 MW que Acciona levanta en Portugal quedará conectada a red este año

*La planta, que duplicará holgadamente la potencia de la mayor instalación solar fotovoltaica construida hasta ahora en el mundo, ocupa una superficie de 250 hectáreas en la circunscripción de Amareleja (en la región del Alentejo), muy cerca de la frontera con España. Una vez completada, producirá 90 millones de kWh al año, electricidad equivalente al consumo de 30.000 hogares portugueses.*

**E**La instalación, de 46 MWp de potencia, supone una inversión aproximada de 240 millones de euros. En estos momentos, según informa Acciona, se han instalado 30,41 MWp fotovoltaicos, lo que supone un 66% de la potencia total prevista.

Amareleja constará de 2.520 seguidores solares Buskil, de tecnología Acciona Solar, de 141 metros cuadrados de superficie (13 metros de largo por 10,8 metros de alto). Cada uno de ellos alberga 104 módulos de silicio policristalino, de 170 y 180 Wp de potencia, con 262.080 módulos fotovoltaicos en el conjunto de la central solar. Los seguidores desarrollan un movimiento acimutal de 240° de giro siguiendo la parábola del sol, con una inclinación fija de 45°.

La planta evitará la emisión de 86.500 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>, que serían las que produciría una central térmica de carbón que quisiera generar la misma cantidad de electricidad que esta instalación FV.

Los trabajos de instalación concluirán en verano y la planta –que ya inyecta parcialmente electricidad al sistema con 3,18 MW operativos a finales de 2007– quedará previsiblemente conectada a red a finales del presente año.

### Más información:

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







Sunmaster XL



Sunmaster XS6500



Sunmaster QS3500



Soladin 600

# LOS MEJORES EQUIPOS PARA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y EL APOYO TÉCNICO PARA APROVECHARLOS.

La electrónica de potencia ha de ser el elemento más fuerte de un sistema solar. Solo así se obtienen los resultados deseados de las instalaciones fotovoltaicas.

Mastervolt ofrece un amplio catálogo de equipos adecuados a los usos fotovoltaicos más diversos. Inversores para aplicaciones aisladas, reguladores de carga solar, combis inversor/cargador, baterías, inversores de conexión a red monofásicos y trifásicos, accesorios y un largo etcétera. Cuando piense en aprovechar la energía solar, piense en Mastervolt. Nuestro servicio técnico ubicado en España garantiza un servicio postventa rápido y eficaz.



AC Master



Mass Sine



Mass Combi



ChargeMaster



Solar ChargeMaster

Oficina de Barcelona: Edificio EUETIB de la UPC  
C/ Compte d'Urgell, 187 • 08036 Barcelona  
información@mastervolt.com  
Tel.: 93 413 7430/ Fax: 93 413 7431



THE POWER TO BE INDEPENDENT



**Joaquín Nieto**  
 Presidente de honor de  
 SustainLabour  
 →jqn.nieto@gmail.com

## Contracción y convergencia

La sostenibilidad planetaria no es posible sin un proceso de contracción y convergencia, contracción en el consumo de recursos por parte de los países desarrollados y expansión por parte de los países en desarrollo hasta confluir en un punto sostenible. Si los primeros siguen aumentando su consumo y los segundos aspiran a alcanzarlos, tal convergencia nunca se producirá, simplemente porque los recursos planetarios no son suficientes para esos niveles de consumo. Necesitaríamos varios planetas y sólo tenemos uno. Ni siquiera el modelo actual de los países del norte es generalizable, porque si los 6.500 millones de habitantes del planeta consumieran como ellos, los recursos seguirían siendo insuficientes.

¿Dónde está, entonces, el punto de convergencia? Ese punto vendrá determinado por factores como la huella ecológica, es decir la cantidad media de recursos utilizada por cada habitante o país o región, medidos en hectáreas. Actualmente, con los recursos y tecnologías disponibles, la huella ecológica media por habitante, 2,18 hectáreas, es un 15% superior a los recursos máximos disponibles, 1,89 ha. Es decir el punto máximo de convergencia estaría en una reducción media del 15% en el uso de recursos disponibles; pero teniendo en cuenta que el habitante norteamericano medio consume 9,7 ha, el europeo 5,6 y el mozambiqueño 0,6, unos tendrían que hacer un esfuerzo importante de contracción para que otros pudieran converger.

En el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> el punto de convergencia sostenible vendrá determinado por la limitada capacidad de la atmósfera para concentrar gases de efecto invernadero sin provocar un cambio climático catastrófico. La comunidad científica ha estimado que por encima de las 450 partes por millón —ya estamos en 384ppm, cien más que al inicio de la revolución industrial— el calentamiento global superará los 2° C, lo que provocaría un cambio climático de incalculables consecuencias ambientales, económicas y sociales. Eso significa reducir las emisiones globales a la mitad a mediados de siglo y el 80% a finales. Si tenemos en cuenta que las emisiones medias están en 4 toneladas por habitante y año, pero que el habitante norteamericano emite más de 20 tm/h/a, el europeo unas 10, el chino unas 4 y el indio algo más de 1, la conclusión es clara: para 2050 la India podría aumentar sus emisiones, pero todos los demás países deberían disminuirlas, unos más que otros.

Algo similar sucedería si hiciéramos la cuenta con los consumos energéticos, aunque en este caso cuenta mucho la fuente de recursos para la producción de la energía. El uso de fuentes renovables incrementa la producción con menor uso de recursos.

Se trata, además de un punto de convergencia dinámico, pues tendrá que tener en cuenta la variable demográfica: no es lo mismo repartir los recursos entre los 6.500 millones de habitantes actuales que entre los 9.000 que previsiblemente poblarán el planeta dentro de unas pocas décadas.

Reducir el uso de los recursos no significa necesariamente disminuir la disponibilidad de servicios imprescindibles para un desarrollo humano satisfactorio y saludable, puesto que la satisfacción de muchas de las necesidades humanas demanda servicios que no necesariamente requieren un uso tan masivo e ineficiente de productos como sucede en la actualidad.

Nuestro modelo económico es esencialmente productivista, en la medida en que depende de la producción masiva, continuada y creciente de productos independientemente de la eficacia de tales productos en la provisión de los servicios que teóricamente tienen como fin. Los humanos necesitamos iluminación, calor o refrigeración, no necesariamente kilovatios eléctricos; lo mismo que podemos necesitar movilidad cómoda, rápida y accesible, no necesariamente automóviles; pero el sistema es prisionero del producto, no del servicio. Esto es así desde el inicio de la revolución industrial y se ha disparatado con el capitalismo tardío y la globalización.

Dos son las claves de un desacoplamiento entre el consumo de recursos y la satisfacción de las necesidades humanas: una la mejora de las tecnologías, que podría permitir una mayor eficiencia en el uso de tales recursos; otra, la desmaterialización de la economía logrando una mayor y mejor provisión de servicios sin usar tantos recursos. Ambas claves nos hablan de eficiencia, pero se requiere una tercera, dirigida a la suficiencia, que es el cambio de patrones de consumo. Sin ese cambio nada será posible.

## Energías Renovables abre tienda en Zaragoza y Barcelona

*A la tienda abierta hace dos años en Madrid se unen ahora dos tiendas físicas más, en Zaragoza y Barcelona. Son las tres primeras tiendas de una red que vamos a extender por otras ciudades de España. Y, por supuesto, vivas donde vivas puedes utilizar la tienda on-line. Lo tienes todo a golpe de ratón.*

La mayor parte de productos que veas en la tienda on-line puedes encontrarlos también físicamente en las tiendas de Zaragoza, Barcelona y Madrid. Son realidad gracias al acuerdo global de colaboración que mantenemos desde hace años con la empresa Inaltel. Desde su nacimiento en 1985 Inaltel ha ido ampliando sus trabajos de instalación y puesta en servicio de equipos de transmisión, radio, conmutación y fuerza, y se ha ido abriendo a nuevas áreas como la ingeniería, investigación, operación y mantenimiento, formación y consultoría, también dentro del sector de las renovables.

La Tienda se surte día a día de nuevos productos con la intención de completar una oferta que vaya desde materiales de divulgación hasta ingenios solares, colectores, aerogeneradores, lámparas, electrodomésticos o kits educativos. Para acceder a la tienda on-line basta pinchar en el enlace que aparece en nuestra página web.

Si es la primera vez que entras en la tienda on-line es preciso registrarse; para ello hay que rellenar un formulario. A partir de entonces es suficiente escribir el e-mail y una contraseña que la página te pedirá cada vez que quieras entrar a comprar o, simplemente, a echar un vistazo. De cualquier forma, en la página principal de la tienda hay un enlace que explica detalladamente cómo comprar, y un contacto (e-mail y teléfono) en caso de que surja cualquier duda.

### Tiendas físicas:

- **Madrid:** Islas Aleutianas, 18. 28035 Madrid. Tel: 902 027 122
- **Barcelona:** Cinca, 62 Bajo Local 4. 08030 Barcelona. Tel: 93 345 95 99
- **Zaragoza:** C/ H, Parcela 22, Nave 2. 50820 San Juan de Monzaniñas (Zaragoza). Tel: 976 55 73 73

### Más información:

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





# La completa gama de captadores solares Junkers.

Fácil instalación y montaje.  
La máxima captación.



Soluciones solares completas  
para cualquier edificación.

Junkers le ofrece su **completa gama de captadores solares**, la más amplia del mercado y la mejor solución solar en calefacción y agua caliente:

- Conexiones flexibles que ahorran tiempo de instalación y no necesitan herramientas.
- Captadores de bajo peso, más fáciles de transportar e instalar.

Obtenga excelentes beneficios con la completa gama de captadores Junkers:

- Minimizan el consumo energético: gran ahorro para el usuario y respeto al medio ambiente.

- Máxima captación, gracias a su absorbedor selectivo de alto rendimiento con doble serpentín.
- Soluciones completas para nueva edificación, junto con la gama de calderas y calentadores Junkers.

**Los Sistemas Solares Junkers son la solución inteligente para su confort.**

## Calor para la vida

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

**100 años**

Bosch en España | 1908-2008

 **JUNKERS**  
Grupo Bosch





# ¿Ener... qué?

*La gente sabe poco o nada sobre energía. Es lo que dicen las conclusiones del estudio “Energía y Sociedad. Actitud de los españoles ante los problemas de la energía y del medio ambiente”, que se presentó el mes pasado. La sociología de la energía en España pinta bastante deprimente para los que nos dedicamos a su información y divulgación porque, a juzgar por los resultados, o estamos predicando en el desierto, o esto interesa a cuatro gatos.*

Luis Merino

**E**l trabajo de los sociólogos Víctor Pérez-Díaz y Juan Carlos Rodríguez, que se recoge en un libro de 280 páginas editado por el Club Español de la Energía, intenta plasmar lo que los españoles saben y sienten sobre la energía y el medio ambiente. Es, en palabras de José Luis Martínez, director general de EnerClub, “una de las obras más importantes de las que ha publicado el Club en sus 25 años de vida, porque saber cómo percibe la sociedad española estos asuntos puede ayudar a resolver nuestros problemas energéticos”.

El estudio se basa en una encuesta realizada en 2007 a 1.200 personas, representativas de la población de 18 a 75 años, que ha sido contrastada con estudios anteriores y con otros realizados en distintos países. “El nivel de información sobre energía con que cuentan los ciudadanos es bajo y en algunos aspectos muy bajo. La gente no tiene idea del grado de dependencia energética del exterior. Piensa que la nuclear es la principal responsable de la contaminación atmosférica o cree que el carbón es una fuente de energía totalmente abandonada”. Son algunas de las conclusiones a las que hacían referencia los autores el día de la presentación.

## ■ La buena imagen de las renovables

Las renovables tienen una imagen excelente y la mayoría de la gente piensa que son las fuentes más baratas. Pero son pocos los que conocen el precio y los costes reales de la energía (en torno a 9 céntimos el kWh de electricidad y 4,4 el kWh de gas, para un contrato doméstico típico). Y un tercio de la población ni siquiera ha oído hablar del Protocolo de Kioto. Todas son ideas “estables y homogéneas, es decir, están asentadas desde hace varios años y lo están en hombres y mujeres, de derechas y de izquierdas, de distinta clase social y nivel de educación”. Según Víctor Pérez-Díaz, “cuando ocurren cosas como el desastre del Prestige se produce un sobresalto; de lo contrario no pasa nada, la sociedad tiene actitudes ligeras ante la energía, poco reflexionadas, de manera que sólo es posible un debate ciudadano distante”.

### ■ Juicio sobre los servicios que ofrecen las empresas de energía. ¿Está usted de acuerdo con esta afirmación? “Las empresas de energía ofrecen servicios de buena calidad” (En % y en escala ideológica)

	Más bien de acuerdo	Más bien en desacuerdo	Ns/nc	N
Total	58,6	35,1	6,3	1.200
Izquierda	51,3	44,6	4,1	233
Centro izquierda	60,5	32,9	6,6	284
Centro	57,2	37,2	5,6	231
Centro derecha	66,7	27,8	5,5	165
Derecha	65,1	27,2	7,7	134
Ns/nc	53,8	36,1	10,1	154

Muchos de los encuestados creen que el desarrollo de nuevas energías renovables resolverá nuestros problemas de dependencia energética. Y están convencidos de que “el menú de fuentes de energía en España de aquí a 50 años estará basado en esas energías renovables (especialmente la solar); todo lo cual implica una gran confianza en soluciones científicas y técnicas”.

## ■ Poco dispuestos a esfuerzos

Preguntados por lo que estarían dispuestos a hacer para ahorrar energía, dinero y problemas ambientales, la mayoría muestran “una reducida disposición a aceptar sacrificios”. Un 34% estaría dispuesto a que subiera la gasolina debido al pago de impuestos ambientales (España es el quinto país de la zona euro con la gasolina más barata, y el cuarto con el gasóleo más barato, sólo por detrás de Eslovenia, Bulgaria y Rumanía). Un 38% estaría incluso dispuesto a pagar hasta un 5% más por la electricidad si ésta procediera de renovables, y sólo un 16% llegaría incluso a pagar un 10% más.

Tres quintas partes de los encuestados confían en los ecologistas para que les informen con realismo sobre los riesgos ambientales. Y dos tercios creen en los científicos. En cuanto a las empresas, “muy pocos creen que sean respetuosas con el medio ambiente, aunque les salva algo el que una mayoría cree que ofrecen servicios de buena calidad”. Dos hechos, la calidad del servicio y los precios baratos de la energía, que son señalados por los expertos como una de las causas principales del desconocimiento ciudadano por estos temas. Sólo los carburantes se escapan a esta lógica. De hecho, la subida incesante del precio del petróleo ha puesto en alerta a los colectivos más afectados, como son los transportistas, los agricultores y los pescadores, que consumen carburantes de forma intensiva.

## ■ Nucleares no, gracias

Víctor Pérez-Díaz y Juan Carlos Rodríguez confirman “la existencia de una mayoría de españoles contrarios a la energía nuclear, de las más contrarias de Europa”. Aunque todo admite matizaciones. Sobre la cuestión concreta del mantenimiento o cierre del actual parque nuclear, “un quinto sería partidario de cerrarlas rápidamente, dos quintos de cerrarlas gradualmente, un cuarto favorecería el mantenimiento del número de centrales y la décima parte ampliarlo”. Pero muchos ciudadanos siguen pensando también que la energía nuclear contribuye al cambio climático. Ese desconocimiento general con las cuestiones energéticas indica, según los autores, que estamos “en presencia de actitudes y juicios blandos”, los que se dan ante temas que no afectan mucho a los encuestados personalmente, sobre los que no se sienten muy bien informados, sobre los que apenas hablan y discuten con familiares y amigos”.

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





Visitantes en la feria Power Expo de Zaragoza y manifestación contra la central nuclear de Almaraz, ambas en septiembre de 2006.



## De puntillas por los costes

Si hay algún reproche que pueda hacerse al estudio “Energía y Sociedad. Actitud de los españoles ante los problemas de la energía y del medio ambiente”, es el trato superficial que se le da a lo relacionado con los costes de las distintas fuentes para la producción de electricidad. Como bien dicen los autores, “ni siquiera los expertos están de acuerdo”. Pero citan los datos de un informe de la Comisión Europea de 2000 –¿dónde habrán quedado esos costes?–, afirman que, a pesar del alza de los precios de los combustibles fósiles “es improbable que la eólica sea ya competitiva”, y se refiere a las primas que reciben las renovables como subvenciones, lo que elimina de un plumazo la razón de ser de las primas: en un contexto en el que las energías convencionales no internalizan sus costes ambientales las renovables disponen de un marco de apoyo por sus cualidades con el entorno.

## ¿Qué energías desarrollar para reducir nuestra dependencia? (máximo de respuestas)

Promover la investigación de nuevas tecnologías energéticas (hidrógeno, carbón limpio, etc)	43,5
Desarrollar el uso de la energía nuclear	9,3
Desarrollar el uso de la energía solar	69,4
Desarrollar el uso de la energía eólica	43,7
Ns/nc	3,7
N	1.200

## Más estudios

El de Víctor Pérez-Díaz y Juan Carlos Rodríguez no es el primero ni será el último de este tipo de acercamientos a la percepción social de la energía y el medio ambiente. El pasado mes de febrero se conocieron las conclusiones del estudio “Percepciones y actitudes de los españoles hacia el calentamiento global”, de la Fundación BBVA. De hecho, trabajos anteriores de esta fundación son citados a menudo en el informe editado por EnerClub. Según esas conclusiones el 90% de los españoles conoce el calentamiento global, pero sólo la mitad estaría dispuesto a pagar más por utilizar renovables o biocarburantes. Para el 70% se trataría de un problema reversible, un 36% apoyaría restricciones al uso del automóvil pero un 43% se opondría.

El año pasado la consultora Accenture realizó otro estudio que estimaba que el 75% de los españoles pagaría hasta un 10% más de gas y electricidad si con ello las empresas energéticas reducían las emisiones de CO<sub>2</sub>. El 94% de los encuestados estaría, incluso, dispuesto a cambiar de compañía si ofreciera productos que contribuyeran a reducir esas emisiones.

## Disposición a pagar más por la electricidad procedente de renovables. ¿Estaría usted dispuesto a pagar más por su consumo de electricidad si esta procediera de fuentes renovables?

	NO	SÍ, HASTA UN 5% MÁS	SÍ, HASTA UN 10% MÁS	SÍ, HASTA UN 15% MÁS	SÍ, MÁS DE UN 15% UN 15%	SÍ, PERO NO SABE CUÁNTO MÁS	NS/NC
<b>Total:</b>	26,9	38,0	16,7	4,8	3,5	5,8	4,4
<b>NIVEL DE ESTUDIOS</b>							
Primarios incompletos	39,5	35,8	5,1	2,9	1,1	5,2	10,4
Primarios completos	32,0	39,0	11,2	2,3	2,5	7,4	5,7
Secundarios completos	21,0	40,6	21,7	5,1	2,7	5,4	3,5
Universitarios	20,8	34,0	24,2	8,8	7,6	4,6	0,0
<b>ESTATUS SOCIOECONÓMICO</b>							
Alto	17,5	28,1	33,5	8,3	9,5	3,1	0,0
Medio alto	23,9	36,1	15,8	8,2	6,2	7,2	2,7
Medio	26,0	40,8	15,8	3,9	2,7	6,2	4,7
Medio bajo	31,4	38,1	13,1	3,9	1,1	6,6	5,8
Bajo	41,8	37,3	11,1	0,0	1,3	0,0	8,4
<b>INGRESOS MENSUALES DEL HOGAR (EUROS)</b>							
<900	38,9	35,6	10,2	2,9	1,8	4,8	5,9
900-1.500	28,5	44,0	15,4	2,2	2,2	5,6	2,2
1.500-2.400	19,5	38,7	17,7	8,6	2,8	5,9	6,8
>2.400	20,0	33,1	25,9	6,2	10,1	3,6	1,1
Ns/nc	30,1	31,8	14,9	4,1	1,5	10,4	7,3
<b>ESCALA IDEOLÓGICA</b>							
Izquierda	18,5	38,4	20,5	8,4	6,5	5,6	2,1
Centro izquierda	24,9	37,3	17,8	5,5	3,7	7,5	3,3
Centro	21,3	44,5,7	19,7	4,0	3,6	1,7	4,0
Centro derecha	31,6	31,8	17,3	2,4	3,7	7,4	5,8
Derecha	38,9	35,5	10,6	3,6	1,4	5,8	4,3
Ns/nc	36,3	35,7	9,1	2,6	0,0	7,2	9,0

Con la colaboración de:

# CAIXA CATALUNYA





P A N O R A M A

# La Expo de Zaragoza casa agua y renovables



*Cinco millones y medio de visitantes, 2.000 expertos y 140 pabellones miran desde el 14 de junio hacia el meandro de Ranillas observando el Agua del río Ebro. Y de todos se espera, al menos hasta el 14 de septiembre, un comportamiento Sostenible. Agua y Desarrollo Sostenible pugnan por ser una realidad que trascienda el acierto de unas palabras convertidas en eslogan.*

José A. Alfonso

**E**xpo Zaragoza 2008 ha dispuesto múltiples mecanismos coherentes con el interés de ser una exposición internacional respetuosa con el medio ambiente desde la que se intenta practicar un modo de crecer, ser y perdurar lo más limpio y eficiente posible. En este escenario las renovables son protagonistas de un objetivo que se sintetiza en cubrir el gasto de energía de la exposición con fuentes limpias y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Los pabellones de España y de Aragón, o la plaza temática llamada Oikos, por ejemplo, montan paneles solares fotovoltaicos en sus perímetros. Son aportaciones puntuales, interesantes sin duda, que suman potencia al ideario renovable global creado por los mentores energéticos de la exposición.

## ■ *Sol y viento, la electricidad de la Expo*

La Expo Zaragoza 2008 dispone de dos campos solares fotovoltaicos, uno dentro del recinto y otro en el exterior. En la cubierta del Pabellón de Participantes se han instalado 500 kW de potencia con placas solares fotovoltaicas fijas formando cinco grupos de 100 kW cada uno. Y en el barrio zaragozano de Juslibol, a 3 kilómetros de la exposición, los paneles se han montado sobre seguidores solares de doble eje,

vertical y horizontal, también divididos en cinco estaciones de 100 kW de potencia cada una. En la primera, la fotovoltaica fija sobre cubierta, la producción estimada es de 628 MWh/año; y en la segunda, la fotovoltaica con seguidores, se eleva a 943 MWh/año. Teniendo en cuenta que estos sistemas producirán desde junio a diciembre, la generación de electricidad será aproximadamente de un 55% de la capacidad total de los sistemas, es decir unos 864 MWh/año.

Como sucede con la solar fotovoltaica, la energía eólica está presente en Expo Zaragoza 2008 con dos instalaciones que están fuera del recinto ferial. Los parques "El Espartal" y "Acampo-Hospital" se han tramitado como proyectos de I+D. Son idénticos en cuanto al número de aerogeneradores, tres por parque, y potencia de las máquinas, 2 MW cada una. La diferencia es que en cada emplazamiento se utiliza una tecnología diferente. En "El Espartal", cuya gestión corresponde a Iberdrola, se ha optado por un prototipo que intenta mejorar el multiplicador del eje del rotor. Y en "Acampo-Hospital", gestionado por Endesa, los molinos son más altos de lo normal, tienen una pala más larga y el fuste es de hormigón. La producción de electricidad de los dos parques durante un año tipo sería de 33.200 MWh/año, de tal manera que los aerogeneradores generarían 11.104 MWh/año en el período septiembre-diciembre.







Endesa ha optado por la instalación del ENERCON E-82. Es un aerogenerador de 82 m de diámetro de rotor con las palas dobladas en su punta para obtener una mayor curva de potencia, aplica el concepto de generación sin multiplicadora con el generador acoplado directamente al rotor, y se sustenta en un fuste de hormigón.



Iberdrola ha escogido el G-87 de Gamesa, un aerogenerador de 78 metros de altura con una longitud de pala de 42,5 metros que actúa en un área de barrido de 5.945 m<sup>2</sup>. Con estos molinos, Iberdrola montó el parque eólico de Maranchón, en Guadalajara.

## ■ El retraso de la eólica

Sumando la electricidad que producirán paneles solares y aerogeneradores se rozan los 12 GWh, lo que equivale a abastecer con energías renovables el 37% del consumo total de energía eléctrica de la exposición, que se estima será de 32,22 GWh. Hecha la cuenta a la inversa, en Expo Zaragoza habrá un déficit energético del 63% que se devolverá una vez que la exposición haya cerrado al público. El tiempo estimado para compensar ese déficit energético es de siete meses.

Los sistemas eólico y fotovoltaico estaban dimensionados para que cubrieran el 68% del consumo eléctrico en el período junio-diciembre de 2008. Esa pretensión, sin embargo, se dilata en el tiempo por el retraso en la puesta en funcionamiento de los parques eólicos. Marc Ruiz, Jefe de Servicio de Instalaciones de Expo Zaragoza, ha explicado que “cuando hicimos la tramitación (de los parques eólicos) pensamos que no estábamos obligados a realizar un estudio de impacto ambiental, pero el INAGA (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental) ha considerado que se hiciera. No nos están poniendo dificultades pero hay que esperar a la resolución”. “Estamos viendo qué podemos hacer”, asegura Maite Gálvez, Jefa de la Agencia de Recursos Ambientales, el departamento encargado de contabilizar todos los recursos que se consumen, generan y cambian a lo largo de la creación, gestión, explotación y desmontaje de la exposición. Ante

la pregunta de si se contempla la compra de derechos de emisión Maite Gálvez contesta “yo no soy partidaria porque creo que comprar lo único que hace es que la gente siga emitiendo, es una herramienta de mercado sin más. Emito, pago y lo tengo solucionado. En mi opinión hay que tratar de emitir los menos posible y gastar el dinero en solucionar los problemas”.

## ■ El hidrógeno se suma a la fiesta del Agua

El transporte es otro de los elementos claves, no en vano se esperan cinco millones y medio de visitantes. La organización asegura que tiene capacidad para proporcionar transporte público al 75%. Pero esto no es todo. Además ha optado por difundir el presente del hidrógeno, un vector energético probablemente clave para el transporte. En Expo Zaragoza se ha construido una hidrogenera en la que se produce hidrógeno por electrólisis, la manera más limpia. Para que esa “gasolinera” tenga clientes se han comprado tres minibuses de 22 plazas que se utilizarán como lanzaderas y desde Bélgica ha llegado un autobús de hidrógeno con capacidad para 110 plazas. Todos estos vehículos circularán por el exterior de la Expo, de tal manera que las calles de Zaragoza serán expositor publicitario. Mientras, en el interior, el hidrógeno será la fuente de energía de las bicicletas y las motocicletas que usará el personal de la exposición.

## Pabellón de España, la climatización de un botijo

**La Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales, gestora del Pabellón de España, lo ha presentado ante el mundo bajo el lema “Ciencia y Creatividad”, dos palabras que definen los contenidos y programas de actividades que en él tendrán lugar y que, ante todo, describen un bosque ideado por el arquitecto Patxi Mangado con la colaboración del Centro Nacional de Energías Renovables.**

El pabellón está formado por 700 columnas que recuerdan los chopos en la ribera del Ebro. Al resguardo de esos árboles se levanta un edificio de cristal, como si quisiera ocultarse de miradas indiscretas. Pero el verdadero misterio está en unos pilares forrados de cerámica que se elevan 15 metros sobre el suelo. Algunos son estructurales, aguantan el peso de una cubierta en la que descansan 600 paneles solares fotovoltaicos y un depósito que recoge el agua de lluvia. Otros pilares, a los que se ha llamado “soportes generadores de microclima”, esconden un sistema de climatización que funciona como un botijo. Por el interior de las columnas circula agua que humedece la cerámica porosa de la que están construidas. Cuando la temperatura exterior es alta la humedad que hay en la cerámica se evapora, pero para que se produzca esa evaporación se necesita energía calorífica que se absorberá del entorno, lo que favorecerá el descenso de la temperatura ambiente. El edificio se mantiene frío, lo mismo que el agua del interior del botijo.

### Ver, tocar y sentir el cambio climático

El Pabellón de España es un edificio singular que acoge una exposición única en el mundo. “Comprender para sobrevivir: el clima” intenta acercar al público el calentamiento global de la Tierra. Los visitantes podrán palpar un gran bloque de hielo que se derrite como lo hace el casquete polar Ártico, o podrá sentir sobre un globo terrestre la diferencia de temperatura que hay en el Polo Sur o en España.

■ **Más información:** → [www.expo-int.com](http://www.expo-int.com) → [www.fmangado.com](http://www.fmangado.com)





## Agua y Energía, pilares del desarrollo

**Expo Zaragoza 2008 trasciende el carácter expositivo a través de la Tribuna del Agua, un espacio que intelectualiza la exposición de diversas maneras. En el Ágora, la plaza pública de debate. Con Palabras de Agua, un conjunto de ensayos firmados por personajes tan diversos como Mijail Gorbachov, Pedro Arrojo o Wangari Maathai. Exponiendo 180 horas de Cine de Agua producido en 50 países. Y escuchando a los 2.000 expertos que participan en las diez Semanas Temáticas.**

Se esperan respuestas sobre la realidad del Agua, con mayúscula, y su relación con palabras a veces tan lejanas como vida, tierra, abastecimiento, ciudad, economía, sociedad, cambio climático o energía. Las diez Semanas Temáticas buscan la convivencia del agua con todas esas palabras, con todos esos factores. El presente es cruel, 2.000 millones de personas no tienen acceso a agua potable y a energía eléctrica, y el futuro una bomba de relojería si se cumplen la previsiones de que en el año 2025 unos 3.000 millones de personas tendrán un suministro de agua insuficiente y de que en el año 2050 el consumo de electricidad será de 30 TW, el doble del actual.

El pasado mes de noviembre Expo Zaragoza 2008 y el Club de la Energía organizaron unas jornadas llamadas "Agua para la Energía y Energía para el Agua" (publicadas en diciembre en el número 63 de Energías Renovables) en las que se alertó de la necesidad de mejorar la relación Agua-Energía. La Exposición de Zaragoza 2008 retoma ahora este asunto en la novena semana temática, que se celebrará del 1 al 3 de septiembre, con el propósito de insistir en que agua y energía determinarán el desarrollo humano y el crecimiento económico.

Por ello no solo se analizará la relación entre ambos elementos, sino que se plantearán escenarios futuros y se realizarán propuestas concretas en tres ámbitos: sostenibilidad, tecnología y nuevas políticas.

### Oikos, un ejemplo práctico

En la exposición se ha dispuesto una plaza temática llamada "Oikos: Agua y Energía". Para los griegos antiguos la palabra oikos, que se puede traducir como conjunto de personas y bienes, fue la unidad básica en la que estructuraron su sociedad.

Y como en la antigua Grecia, pero hoy a la ribera del Ebro, Oikos muestra como conjunto de bienes necesarios las tecnologías capaces de transformar y almacenar energía de forma respetuosa con el medio ambiente. Oikos es un ecosistema autosuficiente por obra de las energías renovables. El visitante pasea entre sol, viento y agua (fotovoltaica, eólica e hidroeléctrica) observando lo que consiguen. Todo comienza en una plataforma junto a una cascada de agua, proveniente de un tornillo de Arquímedes que origina el río que recorre toda la instalación. Agua y Energía, comienzo y motor de un ecosistema autosuficiente.

### Más información:

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

La hidrogenera está dimensionada para que se pueda duplicar en espacio y en potencia, y Expo Zaragoza ha decidido ceder los minibuses al Ayuntamiento una vez que concluya la exposición. De esta manera lo que se conseguirá es que la hidrogenera siga suministrando combustible a unos vehículos que pasarán a cubrir las líneas regulares del centro de Zaragoza.

Igual que el hidrógeno, la energía eólica y la fotovoltaica seguirán adelante cuando la exposición cierre sus puertas. La adjudicación de los parques eólicos se hizo mediante un concurso de obra y concesión para la explotación de 25 años a cambio del pago de un cánón de entre el 8 y el 10% sobre la facturación de venta de energía. En el caso de las instalaciones fotovoltaicas la titularidad pertenece a la Expo, que pretende vender participaciones de 5 ó 10 kW una vez que finalice la exposición.

También el sistema centralizado de climatización continuará funcionando una vez que Expo Zaragoza se convierta, tal y como está planificado, en un Parque Empresarial de 160.000 m<sup>2</sup>. Para resolver el calor del verano y el frío del invierno se ha montado un sistema de trigeneración. Cada edificio tiene dos intercambiadores, uno de calor y otro de frío, a los que ya llega el agua atemperada para la climatización. En la planta central las calderas se encargan de calentar agua y los compresores de enfriarla. Los compresores se refrigeran con agua del río Ebro que, una vez utilizada, se devuelve al río que haya sufrido ninguna transformación salvo un aumento de temperatura de 3º C que se disipan al recorrer 15 metros del cauce. "También se pensó en instalar solar térmica para apoyar la trigeneración" -asegura Marc Ruiz- "pero necesitábamos agua a 90ºC y para llegar a esa temperatura el rendimiento de la solar cae mucho. El sistema es bueno para una temperatura objetiva de 60-65º". Una vez que la Expo se desmonte, es decir cuando haya una demanda constante, se pretende montar dos motogeneradores para calentar agua y generar electricidad para autoconsumo.


### Tres millones y medio de árboles

El sistema central de climatización funciona con gas natural. No es renovable pero comparado con uno convencional gasta entre un 10 y un 20% menos de combustible, reduce en 20.000 T/año las emisiones de gases de efecto invernadero y supone un ahorro económico de un 6%. No son los mejores datos posibles, pero sí juegan a favor de un proyecto cuyo objetivo es que el impacto ambiental de la Expo se aproxime lo más posible a cero. "Llegar a cero" -asegura Maitte Gálvez- "es imposible, lo que tratamos es de reducir la huella al máximo".

Para conseguirlo se han arbitrado diferentes estrategias. La Agencia de Recursos Ambientales ha exigido a todos los que han construido en Expo Zaragoza 2008 un estudio de impacto ambiental que incluye materiales, gasto de energía y consumo durante la exposición, y les ha obligado a entregar un informe de seguimiento





 902 4000 73 · [www.prosolia.es](http://www.prosolia.es)

# TRABAJAMOS POR UN FUTURO SOSTENIBLE

INGENIERIA · INSTALADORA · FOTOVOLTAICA · TERMICA · GEOTERMICA

**ALBACETE**  
967 27 51 73  
[albacete@prosolia.es](mailto:albacete@prosolia.es)

**ALICANTE**  
96 510 62 54  
[alicante@prosolia.es](mailto:alicante@prosolia.es)

**ALMERÍA**  
95 058 07 51  
[almeria@prosolia.es](mailto:almeria@prosolia.es)

**BARCELONA**  
93 846 75 02  
[prosoliacat@prosolia.es](mailto:prosoliacat@prosolia.es)

**CASTELLÓN**  
96 406 25 13  
[castellon@prosolia.es](mailto:castellon@prosolia.es)

**CÓRDOBA**  
95 732 68 38  
[cordoba@prosolia.es](mailto:cordoba@prosolia.es)

**GATA DE GORGOS**  
96 510 62 54  
[gata@prosolia.es](mailto:gata@prosolia.es)

**MADRID**  
91 601 41 35  
[madrid@prosolia.es](mailto:madrid@prosolia.es)

**MÁLAGA**  
96 116 49 30  
[malaga@prosolia.es](mailto:malaga@prosolia.es)

**MURCIA**  
96 882 62 42  
[murcia@prosolia.es](mailto:murcia@prosolia.es)

**ONTINYENT**  
96 238 66 60  
[info@prosolia.es](mailto:info@prosolia.es)

**SAX**  
96 510 62 54  
[sax@prosolia.es](mailto:sax@prosolia.es)

**SEVILLA**  
95 456 08 56  
[sevilla@prosolia.es](mailto:sevilla@prosolia.es)

**VALENCIA**  
96 339 39 76  
[valencia@prosolia.es](mailto:valencia@prosolia.es)

**VIGO**  
98 641 80 64  
[galicia@prosolia.es](mailto:galicia@prosolia.es)

**ITALIA**  
800 647 233  
[firenze@prosolia.it](mailto:firenze@prosolia.it)

**FRANCIA**  
0810 10 01 30  
[toulouse@prosolia.fr](mailto:toulouse@prosolia.fr)

**PORTUGAL**  
+34 962 38 66 60  
[lisboa@prosolia.es](mailto:lisboa@prosolia.es)

semanal o mensual, dependiendo de los casos. Los conceptos bioclimáticos, aún condicionados por que los edificios tenían que estar orientados al río Ebro, han reducido el gasto energético entre el 20 y el 25% respecto a técnicas constructivas convencionales. Otra fuente de ahorro llega desde el reciclaje. Mientras que el plan de Residuos de Aragón obliga a reciclar un 50%, el objetivo de la Expo es reciclar el 90% de los residuos de construcción generados.

En cuanto a las emisiones contaminantes a la atmósfera, las plantas fotovoltaicas y eólicas ahorrarán unas 13.000 TCO<sub>2</sub> anuales durante al menos 25 años. Igualmente, se prolongará en el tiempo la compensación que producirán los 3 millones y medios de árboles que se plantarán a lo largo de tres años. Sólo en ese período serán

200.000 TCO<sub>2</sub>.

Ayuntamientos, diputaciones y colegios participan en esa "reforestación Expo". Es un ejemplo de colaboración ciudadana pero no el único. La organización de la Expo ha creado la Tarjeta Fluvi, que premiará a los ciudadanos que demuestren haber ahorrado agua, energía y recursos naturales. Los datos son provisionales, pero significativos. Se han entregado más de 70.000 tarjetas que certifica un ahorro de agua de entre el 20 y el 23% respecto al año pasado.

■ **Más información:**

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



**El "lego de Vestas" da la bienvenida**

La compañía Vestas ha instalado en la Estación de Tren de Mediodía, uno de los centros neurálgicos de acceso de visitantes a Zaragoza porque allí llega el AVE, una exposición para mostrar la trascendencia de la energía eólica. Es su manera de orientar al público hacia Expo Zaragoza 2008. Y como el rigor no está discutido con el divertimento, la propuesta de Vestas son 36 metros cuadrados de piezas de Lego (el juego de construcción de fichas de colores) entre los que destaca un aerogenerador de 6 metros de altura.

■ **Más información:**

→ [www.vestas.com.es](http://www.vestas.com.es)



**Un cántaro social hecho de paja, barro y madera**

**El Pabellón de las Iniciativas Ciudadanas tiene forma de cántaro.**

Es una vasija que contiene el mensaje unívoco de 220 organizaciones no gubernamentales que en Expo Zaragoza han unido sus voces para denunciar que millones de personas no disponen de agua y proponer a los ciudadanos un cambio hacia la sostenibilidad.

Este pabellón, llamado Faro, quiere mostrar alternativas, y lo hace desde sí mismo. El arquitecto Ricardo Higuera lo ha construido aplicando los principios de eficiencia energética, reciclaje y sostenibilidad, los mismos que expresan el mensaje de un espacio destinado a la palabra (diálogos, mesas redondas, conciertos, teatro...) en todas sus formas.

Paja, barro y madera construyen el Faro. Originalmente se pensó en el bambú, pero su transporte desde Asia y la necesidad de mano de obra especializada para manipularlo contradecía la sostenibilidad del edificio. Por ello se optó por la madera certificada, un material reutilizable prácticamente en su totalidad. Lo mismo sucede con el 90% de la paja y del barro, ya sea para la construcción o para devolverla a la Tierra. El uso de estos elementos implica tener retenido carbono. El Faro "pesa" unas 200 toneladas de materiales orgánicos, lo que equivale a haber absorbido de la atmósfera unas 300 T de CO<sub>2</sub> por efecto de la fotosíntesis vegetal. Además, al utilizar materiales cercanos y poco elaborados se reduce el coste energético. El balance final es muy favorable, construir el Pabellón de las Iniciativas Ciudadanas ha equivalido a retener 266 T de CO<sub>2</sub>.

El consumo de energía es de 117 kWh por m<sup>2</sup> útil. Si se tiene en cuenta la altura del Faro es un 85% menos que un edificio convencional de viviendas. Y todo por tener en cuenta que un fardo de paja aísla 200 veces más que el ladrillo convencional, lo que favorece el sistema de refrigeración; o por usar el sol, el aire, la humedad y la energía geotérmica para satisfacer las necesidades energéticas del pabellón.

■ **Más información:**

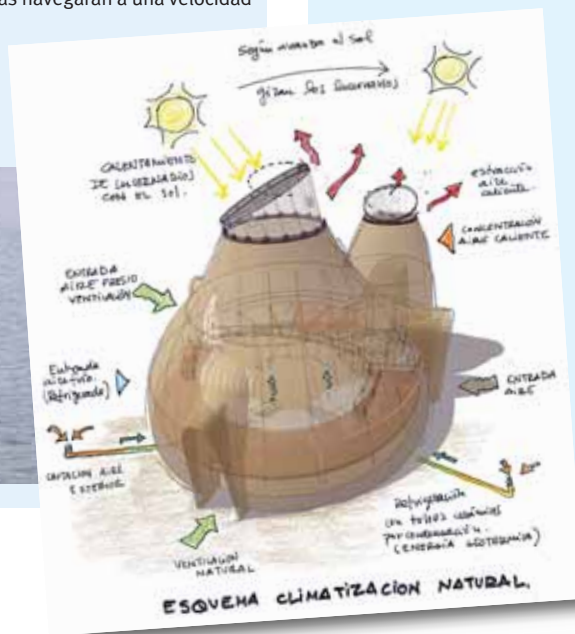
→ [www.faro2008.org](http://www.faro2008.org)

**Barcos enchufados al Sol**

Zaragoza también tendrá un transporte fluvial sostenible. Los barcos que navegarán por el Ebro durante la Exposición Internacional serán propulsados por energía solar. Dos naves con capacidad para 83 pasajeros y otras tres con capacidad para 24 personas navegarán a una velocidad de 5 nudos por el río. También se alquilarán cinco embarcaciones electrosolares con capacidad para 3 personas.

■ **Más información:**

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







[www.grupo-inerzia.com](http://www.grupo-inerzia.com)

el quinto elemento

ayudamos a producir energía



## ■ EnerAgen renueva su Junta Directiva

*La sexta Asamblea General de EnerAgen ha renovado su junta directiva. Además, se han presentado los primeros resultados del Plan de Actuación que se puso en marcha en 2006 y se ha dado a conocer la nueva página web de la asociación.*

### ■ Premios EnerAgen 2008

*EnerAgen ha convocado estos premios como una de las actividades encaminadas a fomentar la utilización de las energías renovables así como el uso racional de la energía y la eficiencia energética en todo el territorio nacional. La información sobre ellos está disponible en: [www.eneragen.org](http://www.eneragen.org)*

La junta directiva de EnerAgen, que se renueva cada dos años, ha quedado constituida por las siguientes agencias: Agencia Regional de Murcia (AR-GEM), vicepresidente 1º y Agencia Regional Gallega (INEGA), vicepresidente 2º. Las vocalías pasan a ser ocupadas por las Agencias provinciales de Ávila (APEA) y Huelva (APEH). La Agencia Local de la Energía y el Cambio Climático de Murcia (ALEM) obtie-

ne el cargo de secretario de la Asociación mientras que la Tesorería vuelve a ser competencia de la Agencia Provincial de Burgos (AGENBUR). El IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, mantiene la presidencia de EnerAgen.

La sexta Asamblea General de EnerAgen también ha presentado la página web de la organización, en la que se centralizará la información sobre proyectos, publicaciones, campañas divulgati-

vas, ayudas o noticias. También ha analizado actividades realizadas como la publicación para alumnos de 5º y 6º de primaria de una unidad didáctica sobre energía limpia o los cursos de tecnología del hidrógeno. Finalmente, se ha aprobado el Plan de Actuación 2009 que inicialmente se centra en acciones de formación para los socios de EnerAgen.

### ■ Más información:

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



## ■ AGENBUR Y EREN ponen en marcha oficinas de movilidad

*La puesta en marcha de estas oficinas de movilidad en Miranda de Ebro y Aranda de Duero es una de las líneas de trabajo que contempla el Proyecto Europeo Mobi-Net, desarrollado por la Agencia Provincial de Burgos (AGENBUR) y el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN).*

El principal objetivo de este proyecto es la creación de una red de centros de movilidad en varias ciudades europeas: Biella (Italia), Evora (Portugal), Tesalónica (Grecia), Eskilstuna (Suecia), Mieres (Asturias, España), Miranda de Ebro y Aranda de Duero (Burgos, España) que sirva para mejorar el transporte en estas ciudades y promueva comportamientos de movilidad sostenible.

Las oficinas de movilidad de Miranda de Ebro y Aranda de Duero servirán de punto de referencia para que los ciudadanos reciban información sobre temas relacionados con el trans-

porte y la movilidad: autobuses urbanos (líneas, horarios y tarifas), líneas de autobuses y trenes interurbanos, paradas de taxi, parkings, zonas y tarifas de aparcamiento regulado, desplazamientos en bicicleta (carril-bici, talleres, etc.), posibles rutas a pie, subvenciones y ayudas en temas de transporte, vehículos limpios (eléctricos, híbridos, biocombustibles, etc.) e información turística.

Otro objetivo es estudiar los modos de movilidad de estas ciudades a través de consultas y cuestionarios, y recoger las opiniones y sugerencias de los ciudadanos para la mejora de la movilidad y del transporte.



### ■ Más información:

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



## ■ Euskadi impulsa un Centro de Investigación de Energía



*El Centro de Investigación Cooperativa de la Energía (CIC energiGUNE) centrará sus investigaciones en fuentes energéticas alternativas. Ubicado en el Parque Tecnológico de Álava, cuenta con una inversión de 30 millones de euros hasta el año 2010 para su puesta en funcionamiento.*

**L**a Consejera de Industria del gobierno vasco, Ana Aguirre, ha presentado oficialmente el proyecto destacando la importancia de la "investigación energética para un territorio como el vasco donde

los recursos energéticos son muy limitados". El nuevo Centro de Investigación centrará sus trabajos en áreas claves como los biocarburantes, las pilas de combustible, el desarrollo de la energía solar térmica de alta temperatura y las tecnologías mari-



nas, principalmente las que investigan el aprovechamiento de las olas. La intención, en definitiva, es desarrollar capacidades científicas en materia energética para convertir el CIC energiGUNE en un referente europeo en la investigación y creación de tecnologías alternativas de tercera generación.

Desde el CIC se creará una red de centros especializados con el objetivo de impulsar y aglutinar el conocimiento e in-

tereses de empresas, centros tecnológicos, universidades y centros de competencia en materia energética. Además, se consolidará una red propia de colaboradores estratégicos de referencia internacional.

El nuevo Centro de Investigación Cooperativa, el séptimo que existe en Euskadi, será dirigido por Jesús María Goiri, uno de los principales valedores del proyecto energético Bahías de Vizcaya. Ocupa el cargo después de dos legislaturas como Director General del EVE, el Ente Vasco de la Energía.

### ■ Más información:

→ [www.eve.es](http://www.eve.es)

## ■ Andalucía aprende "Agricultura de Conservación"

*La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Andaluza de la Energía, ha organizado un seminario científico-técnico sobre Agricultura de Conservación y Ahorro de Energía en el Olivar.*

**E**l seminario se ha celebrado en dos jornadas, una teórica en la universidad de Jaén y otra práctica en la Torredelcampo con la asistencia de investigadores, técnicos, estudiantes, agricultores y personal de las administraciones públicas que han conocido que mediante la agricultura de conservación se reduce el consumo de energía y el trabajo que conllevan las operaciones propias del laboreo entre un 15% y un 50%, y se incrementa el rendimiento energético entre el 25% y el 100%.

Los principales beneficios de la Agricultura de Conservación son, para el suelo, la reducción de la erosión, el incremento en los niveles de materia orgánica, mejora de la estructura, mayor diver-

sidad y el incremento de la fertilidad natural. Para el aire, fijación de carbono y menor emisión de dióxido de carbono a la atmósfera. Para el agua, menor escorrentía, menor contaminación de las aguas superficiales, mayor capacidad de retención de agua y menor riesgo de inundaciones.

Entre las técnicas de agricultura de conservación están la siembra directa (no laboreo, con el que se puede ahorrar hasta 60 litros de gas oil por hectárea anualmente), el mínimo la-

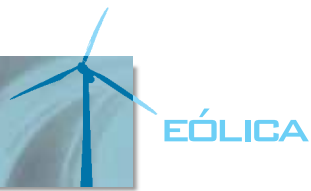
boreo (reducido, en donde no se incorporan o sólo en muy breves periodos, los residuos de cosecha), y el establecimiento de cubiertas vegetales entre sucesivos cultivos anuales o entre hileras de árboles en plantaciones de cultivos leñosos.

### ■ Más información:

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



Tel: 91 456 49 00 Fax: 91 523 04 14  
c/ Madera, 8. 28004 Madrid  
[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[EnerAgen@idae.es](mailto:EnerAgen@idae.es)



EÓLICA

# Klondike, la conquista de América

*Iberdrola Renovables acaba de inaugurar su mayor parque eólico, el más grande jamás construido por la compañía en todo el mundo. Está en Estados Unidos, y es solo el principio, porque, con una potencia instalada de 223,6 MW, Klondike III es el primero de una serie de grandes parques que la empresa española planea construir en Norteamérica en los próximos años*

José López-Cózar

**E**n el estado norteamericano de Oregón, en el tranquilo condado de Sherman, se encuentra ubicado el complejo eólico Klondike, un emplazamiento que cuenta con tres parques propiedad de Iberdrola que suministran energía eléctrica al norte y al centro de California, de acuerdo a un contrato de compra-venta firmado con la compañía Pacific Gas and Electric, y que ha venido a dinamizar la economía de esta región agrícola basada en el cultivo de trigo y cebada.

Klondike III es el último de los parques de esta saga, el último en entrar en funcionamiento. Con su puesta en marcha se abre una nueva etapa para la compañía española en la construcción de grandes instalaciones eólicas en Estados Unidos. Como comenta Martín Múgica, director de Iberdrola Renovables USA, “la regulación en muchos países del mundo limita el tamaño de los parques. Esto no es así en Estados Unidos, por lo que Iberdrola Renovables está construyendo instalaciones de más de 100 MW en mu-

chas partes del país. A día de hoy, Klondike III es el mayor parque que tiene la empresa en operación, pero esperamos hacer parques todavía mayores a corto plazo”.

#### ■ GE, Siemens y Mitsubishi

Con 223,6 megavatios de potencia instalada, esta nueva instalación renovable cuenta con ochenta aerogeneradores de General Electric de 1,5 MW de potencia unitaria, 44 de Siemens (2,3 MW) y uno de Mitsubishi (2,4 MW), una capacidad que lo con-





vierte en el mayor parque de la compañía hasta la fecha y en uno de los más grandes del mundo, muy por encima de cualquier otro en funcionamiento en Europa.

La producción anual prevista para este parque equivale al consumo anual de unos 110.000 hogares y evitará la emisión a la atmósfera de 350.000 toneladas de CO<sub>2</sub>. Para ello ha sido necesario invertir trescientos millones de dólares, contratar a 135 personas durante el periodo de construcción y comprometer el pago del impuesto sobre transmisiones patrimoniales, que ascenderá a varios millones de dólares, a lo largo de toda la vida útil del proyecto, algo que ha sido acogido con entusiasmo por los vecinos de la localidad de Sherman, que ven en este proyecto una nueva oportunidad para la economía del condado.

En opinión de Martín Múgica, en el caso de los Klondikes se cumplen todos los requisitos necesarios para la puesta en marcha de un proyecto eólico de grandes dimensiones. "Por un lado existe materia prima en abundancia, el viento, y, por otro, una localización que facilita la interconexión con la red. A esto se le une un fuerte apoyo popular en una zona anteriormente deprimida y que ahora está experimentando un rápido desarrollo debido en gran parte a la llegada de la energía eólica", señala el director de Iberdrola Renovables USA. No en vano, hablamos de un territorio con una densidad de población muy baja (un habitante por kilómetro cuadrado), sin industria y con un sector de servicios poco desarrollado, donde el único medio de subsistencia es el campo y las ayudas estatales a las grandes explotaciones ganaderas de vacuno o de caballos.

La preocupación por el entorno de la zona ha sido una constante desde el prin-



cipio del proyecto. Los gestores de Klondike III hicieron un estudio exhaustivo de la localidad relativo a la protección de las aves y buscaron la ubicación más adecuada para evitar impactos a la flora y la fauna. Así pues, casi toda la instalación se encuentra sobre tierra de labranza, por lo que fue necesario llegar a un consenso con los agricultores y tomar las medidas oportunas para permitir el cultivo de cereales sin ningún tipo de problema.

#### ■ Una cartera de 22.000 MW

Con la puesta en marcha del parque eólico de Klondike III, Iberdrola Renovables refuerza su presencia en Estados Unidos, donde ya se ha convertido en el segundo operador eólico del país por capacidad instalada, en un mercado que considera clave de cara al futuro. La compañía contaba al cierre del primer trimestre de 2008 con 2.392 MW de potencia eólica en Estados Unidos y con una cartera de proyectos de 21.991 MW, lo que representa más de la mitad del crecimiento previsto en todo el mundo.

La adquisición de la compañía británica ScottishPower, que a su vez tenía una filial en EEUU (PPM Energy) con

importantes activos renovables tanto a nivel de plantas en operación como de cartera de clientes, ha sido crucial para reforzar la posición de Iberdrola en el mercado estadounidense. Además, la compra amistosa de Energy East, anunciada en junio de 2007 y valorada en 6.400 millones de euros, consolidará aún más, si cabe, la buena situación de Iberdrola en el país norteamericano. A día de hoy, la Compañía ha obtenido todos los permisos federales requeridos (Hart-Scott-Rodino, Federal Communications Commission, Exon-Florio y Federal Energy Regulatory Commission) y todos los estatales (Connecticut, New Hampshire y Maine) salvo el de Nueva York. El cierre de la operación está previsto para este verano, siempre y cuando las condiciones que imponga el regulador sean razonables.

Y es que Iberdrola Renovables, tal y como reconoce el gigante eléctrico español en un reciente comunicado, "tiene centrado su foco de negocio en el Área Atlántica". En Europa, por ser un operador de referencia en dos de los mercados más abiertos y competitivos: España y Reino Unido; en Norteamérica, al contar con un enorme potencial de crecimiento a corto y medio plazo; y en América Latina, debido a los lazos históricos y culturales.

En los próximos tres años la compañía invertirá más de 8.600 millones de euros en renovables. Más de 4.600 millones (el 54%) irán a parar a Estados Unidos; 1.200 millones (14%) a España; otros 1.200 millones de euros tendrán como destino el Reino Unido; y más de 1.500 millones a otros países.

#### ■ Más información:

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



**Esforzándonos por reducir el coste de la Energía**

LM Glasfiber

# E Martín Múgica

Director de Iberdrola Renovables USA

## “Iberdrola prevé instalar 1.000 MW anuales en EEUU”

*Iberdrola Renovables, primer productor eólico del mundo, se ha lanzado a la conquista de América. En los próximos años la compañía invertirá más de 4.600 millones de euros, la mitad del presupuesto total, en el mercado norteamericano. La producción de nuestra empresa en EEUU al cierre del primer trimestre de 2008 equivale al consumo anual de cerca de 1,2 millones de hogares”, asegura Martín Múgica.*

### ■ ¿Qué importancia tiene la energía eólica en Estados Unidos?

■ Todavía es pequeña si tenemos en cuenta que Estados Unidos tiene más de un millón de megavatios de potencia eléctrica instalada en su territorio. Pero en los últimos años se han puesto en marcha importantes programas para aumentar la penetración de la energía renovable y, en particular, la eólica, hasta alcanzar entre un 20 y un 25% del total de la energía generada en el país.

### ■ Klondike III viene a reforzar la presencia de Iberdrola Renovables en Estados Unidos.

### ■ ¿Cuánta energía eólica produce la compañía en aquel país actualmente?

■ La producción de Iberdrola Renovables en EEUU al cierre del primer trimestre, en el que ya se incluye Klondike III, ascendió a 1.631 millones de kWh, un 33% del total del grupo Iberdrola Renovables. La producción equivale al consumo anual de cerca de 1,2 millones de hogares y evitará la emisión a la atmósfera de 3,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

### ■ ¿Cómo una empresa española ha llegado a ser el segundo operador eólico de los Estados Unidos?

■ Iberdrola Renovables no sólo es el segundo operador en EEUU, sino que lidera el mercado eólico a escala mundial, con 8.164 MW instalados. Esto se debe a la estrategia de anticipación de la empresa, que empezó a invertir en energías renovables en el año 2000, cuando todavía casi ningún agente se interesaba por este negocio. En cuanto a Estados Unidos, Iberdrola creó a principios de 2006 una filial para desarrollarse en EEUU; esta empresa se dotó en menos de un año de un “pipeline” (cartera de proyectos) de más de 8.000 MW y empezó



la construcción de tres parques eólicos en el este y el medio oeste (Pennsylvania, Iowa e Illinois).

### ■ ¿Qué puede aportar Iberdrola (o la industria española de las renovables) a un mercado como el norteamericano?

■ Una amplia experiencia en desarrollar, construir y gestionar parques eólicos, algo garantizado tratándose del primer operador del mundo. Además, cuenta con la mayor cartera de proyectos del sector (43.280 MW) y con disponibilidad de aerogeneradores para sus desarrollos futuros, solventando así uno de los principales problemas del mercado.

### ■ ¿Cuáles son los planes de crecimiento a corto y medio plazo?

■ Iberdrola Renovables prevé instalar unos 1.000 MW anuales en Estados Unidos a lo largo de los próximos ejercicios, lo que convierte a este país en el mercado con mayor potencial de crecimiento para la compañía a futuro, gracias también al sistema fiscal de apoyo existente. El objetivo global del Grupo es ampliar la capacidad eólica en 2.000 MW al año, de los que la mitad corresponderán al mercado estadounidense.

En la actualidad la empresa es el segundo operador en este sector en EEUU, con 2.293 MW operativos. Además, cuenta con trece proyectos en construcción por un total de más de 1.000 MW, que se completarán a lo largo del presente ejercicio o a principios de 2009. La cartera de proyectos asciende a 21.991 MW, más de la mitad del total de Iberdrola Renovables, lo que pone de manifiesto la importancia del mercado estadounidense.

### ■ ¿Cuáles son las prioridades de Iberdrola Renovables en el contexto internacional?

■ Los principales países estratégicos son España, Reino Unido y Estados Unidos, que es muy importante debido a su gran potencial. ■







ADOP

Patrocinador  
del Equipo  
Paralímpico  
Español

Apostamos por las energías  
renovables como solo un líder  
mundial puede hacerlo.  
Con toda nuestra energía.



Iberdrola Renovables, con una potencia instalada de más de 8.000 MW y con una inversión prevista de más de 8.600 millones de euros para los próximos 3 años, se ha convertido en el líder mundial en energía eólica\*. Y nuestra posición no sólo nos permite seguir creciendo en el futuro, sino seguir trabajando por el medio ambiente con la mayor energía posible. La de un líder mundial.



**IBERDROLA**  
RENOVABLES

\*Fuente: New Energy Finance, mayo 2007.

# La eólica ya tiene una tesis

*Sucedio hace apenas un par de meses. El hoy doctor Masao Javier López Sako defendía en la Universidad de Granada –provincia que está previsto albergue el mayor parque eólico de toda Europa, por cierto– la primera tesis doctoral especializada en Derecho sobre Energía Eólica que ha lugar en España. La tesis, de título más que explícito –“La Energía Eólica: Régimen Jurídico-Económico y Régimen de autorización de sus instalaciones de producción”–, obtenía, por unanimidad, la máxima calificación del Tribunal.*

Pedro Fernández



Es un hecho que las reservas de combustibles fósiles como el gas o el petróleo son finitas. Es más, algunos científicos ya les han puesto fecha de caducidad. Esa limitación, unida a su condición de promotores del cambio climático, está impulsando tecnologías renovables como la eólica. Tecnologías que no emiten CO<sub>2</sub>, que no se agotan y que están en todas partes, en el llamado Tercer Mundo, en los países desarrollados y, muy especialmente, en España, tercera potencia eólica (en megavatios instalados) del mundo.

El desarrollo de la eólica en nuestro país se enfrenta, sin embargo, a ciertos “obstáculos”: léanse una cierta incertidumbre regulatoria y procedimientos administrativos de autorización de construcción de parques eólicos a veces largos y complicados. Pues bien, ese escenario es el que analiza el profesor del Departamento de Derecho Administrativo de la Universidad de Granada Masao Javier López Sako en su tesis “La energía eólica: Régimen Jurídico-Económico y Régimen de Autorización de sus instalaciones de producción”. Es la primera en España especializada en derecho sobre energía eólica.

Cualquier empresa que desee construir un parque eólico en nuestro país tiene que conseguir al menos tres autorizaciones diferentes. Una, industrial, normalmente competencia de las comunidades autónomas; otra, urbanística, competencia de las administraciones locales; y una tercera, de conexión a la red,

competencia de Red Eléctrica de España. Todo ello, además de las autorizaciones ambientales y de la inscripción en el régimen especial, necesario para que el parque eólico en cuestión se pueda beneficiar de las ayudas.

López Sako, el autor de la tesis, lamenta el reparto de competencias y las trabas administrativas a las que se enfrentan los inversores. El hecho de que las comunidades autónomas detentan las competencias en ordenación del territorio y medio ambiente origina, según el autor, “una multiplicidad de instancias a las que acudir para conseguir las autorizaciones”. Esto da lugar a una gran dispersión normativa, fruto de la descoordinación, que supone un lastre para la implantación de las energías renovables. Para el autor, la solución pasa por que “los políticos se pongan manos a la obra”, ya que “la existencia de un único interlocutor ayudaría mucho en este sentido”.

No obstante, según López Sako, unas comunidades autorizan con más facilidad que otras la construcción de parques eólicos: “algunas legislan con mayor rigor y otras muestran mayor permisividad”. El autor señala Galicia, las dos Castillas, Navarra o Aragón, como autonomías que poseen una normativa específica para la instalación de parques eólicos, algo que no tiene Andalucía. De esta destaca que, a pesar de ser pionera en el desarrollo de la eólica en España, quedó estancada, hasta 2007, por “problemas administrativos y de aplicación de la normativa ambiental”. Igual le ha pasado a Canarias.





### Una tesis cum laude y una nota de agradecimiento

Dos años de dedicación plena es el tiempo que ha empleado Masao Javier López Sako en su tesis "La energía eólica: Régimen Jurídico-Económico y Régimen de Autorización de sus instalaciones de producción". Su trabajo, pionero en España, le valió el pasado 31 de marzo la calificación unánime de "sobresaliente cum laude". El doctor, investigador y profesor adscrito al departamento de Derecho Administrativo de la Universidad de Granada, de 39 años, recibió en todo momento –reconoce agradecido– un gran apoyo de Estanislao Arana García, profesor titular de Derecho Administrativo de la Universidad susodicha y director de la tesis. Según López Sako, "al director le debo tanto la elección del tema como el resultado, marcado por sus acertadas observaciones y guías, y sus inquietudes".



## Soluciones integrales para las energías del futuro.

Ofrecemos a nuestros socios y colaboradores de toda Europa soluciones integrales basadas en energías renovables: instalaciones fotovoltaicas, tanto aisladas como conectadas a red; aplicaciones de energía solar térmica y de frío solar; instalaciones eólicas de hasta 8 kW; equipos de cogeneración; sistemas de calefacción por combustión de biomasa. Nuestra amplia gama de productos y servicios incluye el asesoramiento y el apoyo técnico en la proyección y la planificación de cualquier tipo de instalación, así como el suministro de componentes y equipos completos de fabricantes de reconocido prestigio.



Proyección y distribución de:



Sistemas de energía solar fotovoltaica



Tecnologías alternativas de calefacción



Instalaciones de energía eólica

HaWi Energías Renovables S.L.U. • Parque Tecnológico de Valencia  
C./ Sir Alexander Fleming, 2 • ES-46980 Paterna (Valencia)

Info-es@HaWi-Energy.com • www.HaWi-Energy.com





## Renovables, lógicamente

**T**odavía hay gente que se resiste a admitir la absoluta necesidad de cambiar nuestro modelo energético de forma radical. Hay quienes lo hacen sobre la base de que no es total el consenso científico sobre las causas antropogénicas del cambio climático; hay quienes opinan que la solución es la vuelta a la energía nuclear; también quienes se limitan a recordar los problemas que presentan unas y otras tecnologías renovables. A todos estos y a los que por cualquier otro motivo sigan teniendo sus dudas me gustaría simplemente sugerirles que lean al admirable C. S. Lewis, quien a través del Professor de una de sus novelas exclama: “¡Lógica! ¿Por qué no enseñarán lógica en los colegios?”.

Veamos: ¿Alguien pone en duda o cuestiona el carácter finito (a escala humana) de las fuentes fósiles? Una drástica reducción del consumo energético sería impensable, y sólo demoraría el inexorable agotamiento de dichas fuentes. Si a ello añadimos la alta probabilidad del problema del cambio climático y la magnitud de sus consecuencias, lo que nos obliga moralmente a adoptar el principio de precaución, la respuesta está servida. Y no podemos esperar a que se produzca el efectivo agotamiento de las fuentes fósiles, pues entonces no

sólo sería demasiado tarde desde la perspectiva ambiental global sino también inviable industrial o tecnológicamente con la suficiente rapidez como para evitar gravísimas crisis. Ante este panorama, las dificultades técnicas, los costes, la rentabilidad, los problemas ambientales locales, que presentan las energías renovables, no pueden ser considerados como impedimentos sino como retos a superar o circunstancias a asumir en todo caso. Piénsese en el ejemplo de la energía eólica, de la que hace apenas tres décadas un ingeniero dijo que “no debemos pensar nunca como fuente energética de entidad, pues sería necesaria la proliferación de gigantescos molinos para producciones no muy altas”, y que “desde el punto de vista de realidad técnica, el uso de unidades mayores a 100 kW plantea dificultades”. Afortunadamente, los gobiernos han venido adoptando la postura favorable a las energías renovables y a la lucha contra el cambio climático, lo que se está plasmando en políticas concretas, aunque quizá todavía no con la suficiente contundencia (y coordinación!).

Masao Javier López Sako

### ■ Más información:

→mjlsako@ugr.es

Caso contrario es el de Extremadura, que no posee ninguna instalación de este tipo a pesar de contar con una norma específica. “Es posible –señala el autor– que la ausencia de parques se deba a que la norma no ha sabido establecer un sistema que facilite su instalación”.

López Sako propone una solución “políticamente poco viable pero jurídicamente posible”: utilizar un instrumento que armonice la legislación de las autonomías cuando se trate de una cuestión de interés general, tal y como señala el artícu-

lo 150 de la Constitución. Actualmente, en el ámbito ambiental cada comunidad puede establecer normas adicionales de protección que sumen rigor o restricciones a esos mínimos que establece la legislación estatal. López Sako señala en ese sentido que no es que “deba suprimirse esta protección, sino que podría relativizarse un poco, dado el problema al que nos enfrentamos, el cambio climático”, gran talón de Aquiles de las fuentes fósiles de energía a la par que gran ventaja de las renovables.

En lo que se refiere a lo económico, el tópico dice que el petróleo y demás combustibles fósiles son más “baratos” que las renovables, que aún necesitan de ayudas públicas. López Sako asegura, sin embargo, que la eólica y demás energías renovables serían igual de competitivas que las fósiles si estas últimas internalizasen todos sus impactos y costes ambientales, y no solo el CO<sub>2</sub>.

### ■ La voluntad política y la ley

El modelo español de apoyo a las renovables, basado en el sistema de primas, es, en opinión del autor, “acertado”. Sin embargo, las pequeñas diferencias entre los modelos español y alemán –éste último es destacado por el autor como ejemplo– se basan en que en España existe “menos seguridad y estabilidad”. Sako sugiere en ese sentido que haya una regulación legal que haga imposible la modificación de la normativa de forma “ligerera y unilateral” por parte del Gobierno, algo que sucede hoy con el vaivén del real decreto, un problema, la falta de certidumbre regulatoria, que hace que muchos inversores se echen atrás. De modo que, aunque el autor señala la existencia de voluntad política, reivindica la elaboración de normas “que plasmen en el ámbito jurídico toda esa voluntad”.

Otro de los aspectos que el autor de la tesis subraya son los múltiples beneficios del desarrollo de la energía eólica. Aunque las ambientales son las razones que más se esgrimen a la hora de defender la implantación de las energías renovables, hay que tener en cuenta otros beneficios de carácter social, como la creación de empleo o la fijación de población en núcleos rurales. Asimismo, considera fundamental destacar el desarrollo tecnológico, ámbito en el que España es uno de los líderes mundiales, un desarrollo, además, que está logrando que “cada vez se vayan acercando más los costes de la eólica a los de las energías fósiles”, según el autor.





Pad: C4  
Stand: 276

inter  
**solar** 2008



HELIOS POWER

**Riello UPS.** Ama tu planeta envierte en renovable.



**Riello UPS** es una gran empresa presente en España ya desde el 1988 desarrollando nuevas tecnologías en el campo de la energía renovable, porque cree que es posible producir y consumir energía limpia para dejar en herencia a las generaciones futuras un mundo mejor y más sano. **Nuestros productos respetan todas las normas europeas en vigor y están entre los mejores en fiabilidad, resistencia, rendimiento y precio.** Construimos inversores solares fotovoltaicos desde 1,5 KW hasta 100 KW y estamos orgullosos de ser un grupo industrial que mira al futuro y que desde hace más de 20 años tiene un fuerte compromiso con el medio ambiente. Para mayores informaciones sobre nuestros productos llámanos o visita la web.

Tel. 0034963525212

[www.riello-ups.com/heliospower](http://www.riello-ups.com/heliospower) .

Inversores solares fotovoltaicos  
desde 1,5 KW hasta 100 KW

 **riello ups**



# Con el acelerador a tope pero a dos velocidades

*Crecimiento del 450% en la implantación de la solar fotovoltaica. Crecimiento, pero menos de lo esperado, en la térmica. Y fuerte irrupción de la solar termoeléctrica que entra en el escenario renovable con la intención de alcanzar 2012 con 500 MW instalados. La energía solar ha dado un salto cualitativo y cuantitativo en 2007. Y vislumbra ya un futuro extraordinario si se ve acompañado por la voluntad política.*

Javier Navarro

**E**spaña padece una peligrosa dependencia energética. Muy peligrosa a juzgar por los precios a los que se está poniendo el petróleo. Las compras fuera de nuestras fronteras para satisfacer el consumo de los españoles alcanzan el 85%. A nivel europeo, el asunto mejora sensiblemente pero tampoco es satisfactorio puesto que las importaciones superan el 55%. La energía solar deslumbra como uno de los caminos posibles para acabar con esta situación, que se convierte en una paradoja teniendo en cuenta que la piel de toro es el país europeo con mayor radiación solar de todo el continente. Obviamente, su aprovechamiento aún es escaso pero el sector de la energía solar –fotovoltaica, térmica y termoeléctrica– ha pisado de tal modo el acelerador en el último año que podría decirse que se ha logrado ya una importante velocidad de crucero. Ciertamente es que la térmica no cumple con las previsiones y que, de momento, las tres tecnologías juntas apenas cubren el 0,17% de la demanda de energía primaria, según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Pero el potencial de esta industria se ha desvelado ya enorme de cara a un futuro no muy lejano si el Gobierno y los empresarios hacen los deberes. Algo que en las últimas semanas les gusta recordarse mutuamente.

El caso de la isla canaria de El Hierro es el mejor de los ejemplos posibles. Antes de que acabe 2008 se autoabastecerá energéticamente con renovables combinando las tecnologías eólica, solar e hidráulica. Caminar paso a paso hacia un nuevo modelo energético más sostenible y menos contaminante es necesario para mitigar los efectos

adversos del cambio climático y frenar una dependencia que provoca que las economías más desarrolladas se echen a temblar por factores relacionados con las energías fósiles: el petróleo, con precios por encima de los 130 dólares por barril y unas previsiones que ven posible llegar a los 200, no pueden seguir frenando el crecimiento de un país cuando los recursos naturales propios tienen potencial para convertirse en su principal motor económico.

El sol ha sido durante décadas una materia prima más que abundante que ha servido para convertir a España en uno de los primeros destinos turísticos del mundo. Tras la senda iniciada por la industria solar, nuestro país debería contribuir a ese objetivo global de lograr una energía autóctona, limpia, inagotable y... competitiva. Y debería hacerlo en puestos de liderazgo.

## ■ Fotovoltaica

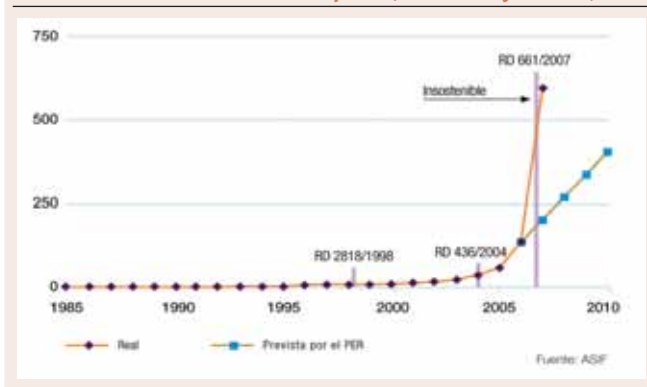
### ■ ESPAÑA

El mercado español de la solar fotovoltaica ha experimentado un crecimiento espectacular de casi el 450% durante el año 2007, después de instalar 451 MW nuevos. Considerando la potencia fotovoltaica conectada a la red y la destinada a sistemas aislados, la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) calcula que la potencia acumulada en 2007 al-

canzó los 593 MW. Según las estimaciones de la CNE, el año pasado concluyó con unos 569 MW conectados a la red eléctrica, lo que supone un incremento del 440% sobre 2006, año en el que se conectaron 97 MW. A pesar de este fortísimo crecimiento, la fotovoltaica sigue teniendo un peso mínimo en el mix de generación y aporta alrededor del 0,2% de la producción eléctrica del país. No obstante, los 593 MW instalados son capaces de abastecer la demanda de electricidad de unos 210.000 hogares españoles.

Esta tecnología renovable que cerró su año de gracia con casi 600 MW instalados ha superado con creces —dos años antes— el objetivo de alcanzar los 400 MW en 2010 fijados por el Plan de Energías Renovables (PER) y ha creado el segundo mercado fotovoltaico del mundo. Las empresas españolas del sector se encuentran entre las empresas de mayor relevancia global gracias a las políticas de fomento de la tecnología, la importancia de la I+D+i y el dinamismo de la industria nacional.

■ Instalaciones FV en MW en España (conectada y aislada)





La explicación a este crecimiento histórico se debe, en principio, al incremento en la disponibilidad del polisilicio, materia prima de las células solares, por lo que se ha reducido enormemente el precio de las células y los módulos. Además, se añade el apoyo del Gobierno a la energía fotovoltaica con la aprobación el año pasado del Real Decreto 661/2007. Éste vino a mantener la tarifa establecida en el RD 436/2004 con el objetivo de consolidar la industria española y alcanzar los 400 MW fijados por el PER, además de incorporar nuevos elementos, como el establecimiento de un fuerte aval de 500 euros por kW fotovoltaico instalado o la obligación de vender la electricidad fotovoltaica en el mercado eléctrico en lugar de vendérsela a la empresa distribuidora. Obligación que entra en vigor el próximo 1 de julio.

De esta forma, el crecimiento registrado ha supuesto un volumen de negocio en torno a 7.800 millones de euros, según ASIF, que sitúa a España como segundo mercado fotovoltaico del mundo tras Alemania. La inversión global captada en 2007 por la tecnología fotovoltaica en España ha sido superior a los 5.000 millones de euros, contando las inversiones en nuevas instalaciones de producción de electricidad (unos 2.500 millones), la inversión captada por las inversiones en Bolsa (superior a los 2.000 millones) y las inversiones realizadas en nuevas fábricas de equipos y componentes (unos 500 millones), desde células hasta inversores, sistemas de seguimiento u otros elementos del sistema solar.

¿Podrá seguir creciendo esta tecnología a un ritmo de tres dígitos durante los próximos años? El 29 de septiembre dejará de valer para la fotovoltaica el actual marco legal del Real Decreto

661/07, y nadie sabe cómo va a sonar la música a partir de entonces. De momento, todo parece indicar que un 20% de las instalaciones que se construyen en estos momentos no estarán aprobadas e inscritas para entonces, con lo que no recibirán las primas que ahora están en vigor. La pregunta clave es cuáles serán las nuevas condiciones. Y las respuestas, pocas, de momento. En la propuesta regulatoria que el Gobierno remitió el pasado mes de septiembre a la Comisión Nacional de Energía (CNE) se hablaba de una disminución de un 25%. Pero el nuevo Ministerio de Industria no ha vuelto a abrir la boca.

Es cierto que durante la Asamblea General Ordinaria de ASIF, celebrada a finales del pasado mes de marzo, el director de Energías Renovables del IDAE, Jaime

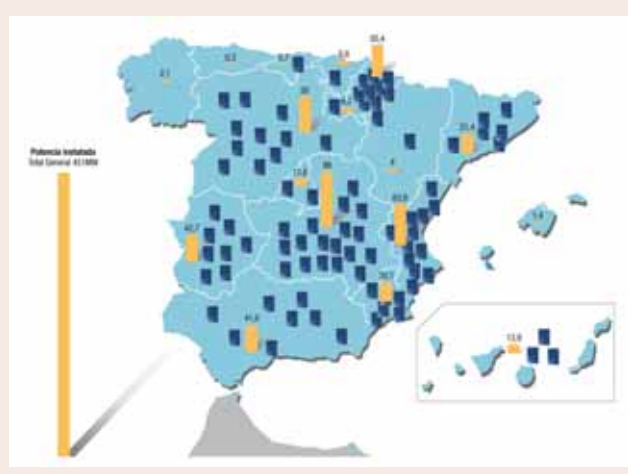
#### ■ Potencia instalada, energía vendida, precio medio y retribución total

	REAL SEGUN FACTURACIÓN	REAL SEGUN FACTURACIÓN	*POTENCIA EQUIVALENTE ESTIMADA POR CNE
SOLAR	2006	2007	2007
<b>POTENCIA INSTALADA (MW)</b>	141	451	629
P <= 5 kW	31	42	
5 kW < P <= 100 kW	104	369	
P > 100 kW	6	40	
<b>ENERGÍA VENDIDA (GWH)</b>	106	454	
P <= 5 kW	39	64	
5 kW < P <= 100 kW	62	373	
P > 100 kW	5	17	
<b>ENERGÍA VENDIDA (GWH)</b>	106	454	
Iberdrola	77	302	
Endesa	17	101	
Unión Fenosa	8	34	
Viesgo, Cantábrica, otras	4	17	
<b>PRECIO MEDIO (CENT. €/KWH)</b>	42,74	43,4	
P <= 5 kW	44,04	44,04	
5 kW < P <= 100 kW	44,04	44,04	
P > 100 kW	41,75	241,75	
<b>Retribución total a la FV (M euros)</b>	<b>45,37</b>	<b>196,87</b>	

\* Potencia equivalente, estimada por la CNE, que coincide con inscripción definitiva en diciembre de 2007 en base a las facturaciones recibidas en meses anteriores.

Fuente: ASIF

#### ■ Energía fotovoltaica por comunidades autónomas según facturación a finales de diciembre de 2007 (Fuente: CNE).



Fuente: ASIF

# AEROLINE®

## TUBE SYSTEMS

BAUMANN GMBH

---

### TÉCNICA DE MONTAJE

Sistemas para instalaciones solares

**AEROLINE® BASIS**  
Sistema compacto entubado con ahorro máximo de montaje | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable

**AEROLINE® SPLIT**  
Tubo doble separable | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable | Correspondiente a un aislamiento

**AEROLINE® PRO**  
Gran protección de montaje a través de tejido alérgico de poliéster | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable | Diseño agradable

**inter solar 2008**  
HALLE C1 - STAND 878

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

## AEROFLEX®

### AISLAMIENTO TÉRMICO

Para tecnología solar calefacción y climatización

**Características y ventajas**  
En corta duración hasta temperaturas de 175 °C | Muy buena resistencia a rayos UV y a las condiciones meteorológicas

**En trabajos ulteriores de aislamiento - AEROFLEX SAPT** también se suministra con cierre autoadhesivo doble | Montaje ligero y con ahorro de tiempo Pegado seguro mediante ProTape adicional

**Aplicación**  
Aislamiento térmico para tuberías en tecnología sanitaria, de calefacción y solar de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) apéndice Q3.1.

Delegación **AEROLINE IBERICA**  
Alfredo Iola | Sagrada Familia 27 | 09008 Burgos  
Tel (+34) 947 24 16 06 | Móvil (+34) 658 93 02 75  
[alfredo.iola@aeroline-tubesystems.de](mailto:alfredo.iola@aeroline-tubesystems.de)

**AEROLINE TUBE SYSTEMS**  
IM LEHRER FELD 30 | D-89081 ULM  
TEL +49-731-938 88 70  
FAX +49-731-938 88 76  
INFO@AEROLINE-TUBESYSTEMS.DE

Margarit, dijo que “no se va a acabar nada”. Pero el sector no lo ve tan claro. Porque si, más allá de la prima definitiva que rija a partir del próximo 29 de septiembre, se mantiene la propuesta anunciada en el citado borrador de alcanzar los 1.200 MW fotovoltaicos en 2010, es evidente que aquí sobra músculo y falta tarea. Porque en poco más de cuatro meses de 2008 se han instalado 200 MW nuevos, hasta alcanzar los 800 MW.

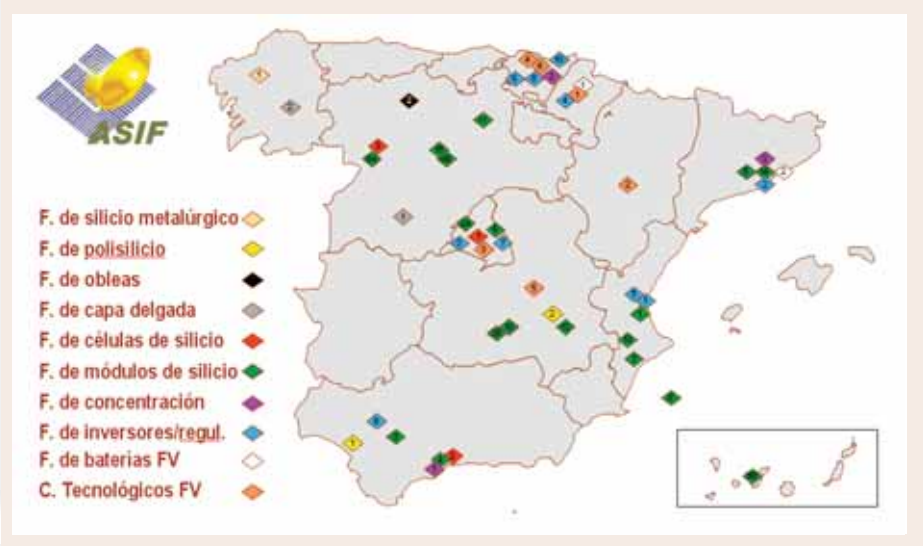
Bien es cierto que el citado cambio regulatorio ha provocado que todas las empresas estén forzando la máquina para conectarse a la red antes de la fecha fatídica. Precisamente por esta situación de descontrol que se vive, las asociaciones abogan por un sector fotovoltaico regulado adecuadamente que evolucione a un ritmo sostenido del 20% anual.

Aunque el crecimiento exponencial de la solar fotovoltaica haya provocado un desajuste, su resultado es positivo. De hecho, el empleo directo en este sector se ha multiplicado por 15 y ya cuenta con unos 26.000 trabajadores directos según datos del sindicato CCOO-ISTAS. El miedo no es otro que el de dejar crecer la tecnología fotovoltaica sin control, a lo que Jaime Margarit, responde que “tenemos que moderar el crecimiento y conseguir una regulación que traiga estabilidad, que dé viabilidad a las inversiones industriales, que proporcione una señal económica de mejora con primas no inmutables, que gradúe la evolución de la carga económica en la tarifa y que asegure la calidad de las instalaciones”.

Según la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) y ASIF estos ajustes deben girar sobre una tarifa decreciente en el tiempo para incentivar la reducción de costes y sobre el establecimiento de un marco estable a largo plazo, sin topes o cupos de potencia que eviten las distorsiones de mercado que se producen cuando se acerca su cumplimiento. Este modelo conocido como Sistema Alemán se centra asimismo en que las revisiones de tarifa deben realizarse en períodos temporales más cortos, anuales, que permitan ajustar la evolución del mercado al cambiante contexto internacional, pero que no introduzcan incertidumbre, puesto que ahuyentaría las inversiones.

España está en la senda para ser uno de los países líderes en industria y mercado fotovoltaico. Lo que supondría tener instalados 20 GW en el año 2020 que podrían cubrir el 20% de la nueva demanda eléctrica. Esta potencia, junto con el resto de aportaciones de otras energías renovables,

### Todas las fábricas FV



### La industria manufacturera FV española (Fábricas y proyectos en construcción)

	Localidad	Provincia
<b>◆ Silicio Metalúrgico</b>		
1. Ferroatlántica	Sabón	A Coruña
<b>◆ Polisilicio</b>		
1. Isofotón	Los Barrios	Cádiz
2. Siliken	Casas Ibáñez	Albacete
<b>◆ Obleas</b>		
1. Silicio Solar	Puertollano	Ciudad Real
2. Dc Wafers	Valdelafuente	León
<b>◆ Capa Delgada</b>		
1. Grupo Unisol	Béjar	Salamanca
2. T-Solar	Orense	Orense
<b>◆ Células</b>		
1. Bp Solar	Tres Cantos	Madrid
2. Isofotón	Málaga	Málaga
3. Instalaciones Pevafersa	Toro	Zamora
4. Solaría	Puertollano	Ciudad Real
<b>◆ De Inversores/Reguladores</b>		
1. Atersa	Almussafes	Valencia
2. Ecotecnia	Barcelona	Barcelona
3. Enertron	Coslada	Madrid
4. Ingeteam	Sarriguren	Navarra
5. Siliken	Rafelbunyol	Valencia
6. Zigor	Vitoria	Alava
7. Soluciones Energéticas (Solener)	Villaverde Alto	Madrid
8. Fagor Automation	Usurbil	Guipúzcoa
9. Green Power Technologies	Bollullos de la Mitación	Sevilla
10. Jema	Lasarte-Oria	Guipúzcoa

	Localidad	Provincia
<b>◆ Módulos</b>		
1. Atersa	Almussafes	Valencia
2. Bp Solar	Tres Cantos	Madrid
3. Gamesa Solar	Aznalcóllar	Sevilla
4. Isofotón	Málaga	Málaga
5. Aleo Solar	S. M <sup>a</sup> de Palautordera	Barcelona
6. Ensol	Alcalá De Henares	Madrid
7. Eurener	Bigastro	Alicante
8a. Pevafersa	Toro	Zamora
8b. Pevafersa	P.T. Boecillo	Valladolid
9a. Siliken	Rafelbunyol	Valencia
9b. Siliken	El Rosario	Tenerife
10. Solaría	Puertollano	Ciudad Real
11. Quantum Solar	Burgos	Burgos
12. Gruposolar	Albacete	Albacete
13. Iatso	Ibi	Alicante
14. Vidursolar	Espugues de Llobregat	Barcelona
15. Yohkon Energia	Valladolid	Valladolid
<b>◆ De Concentración</b>		
1. Isofotón	Málaga	Málaga
2. Guascor	Ortuella	Vizcaya
3. Sol3g	Terrassa	Barcelona
<b>◆ Baterías</b>		
1. Salt Ibérica	Miñano	Álava
2. Tudor	Molins De Rei	Barcelona
<b>◆ Centros Tecnológicos</b>		
1. Cener	Sarriguren	Navarra
2. Fundación Circe	Zaragoza	Zaragoza
3. IES	Madrid	Madrid
4. Instituto De Tecnología Microelectrónica	Bilbao	Bilbao
5. Isfoc	Puertollano	Ciudad Real
6. Tecnalia	Zamudio	Vizcaya

permitirá a España cumplir sus compromisos con la Unión Europea y contribuir de forma significativa a que la fotovoltaica siga siendo cada día más competitiva.

### INTERNACIONAL

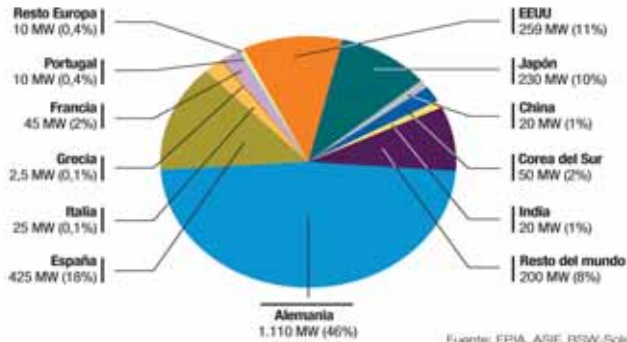
El mercado fotovoltaico mundial ha venido creciendo anualmente a un ritmo superior al 35% en los últimos años y se espera que continúe su crecimiento a ritmos altos en las próximas décadas. Más y más países están beneficiándose de este desarrollo, aunque todavía sigue muy concentrado: en el año 2007, Alemania lideró este crecimiento

to seguida de España, EE UU y Japón, y estos cuatro países sumaron el 85% de la potencia instalada total. No obstante, ya emergen nuevos mercados fotovoltaicos, como Italia, Francia y Corea del Sur, que registran un crecimiento de más del 100%.

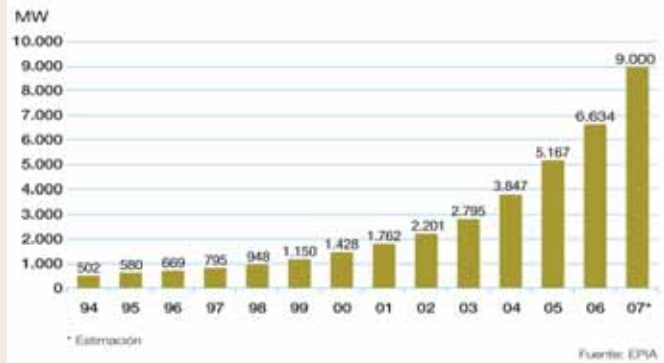
La mayoría de los expertos prevé un fuerte crecimiento del mercado fotovoltaico mundial en las próximas décadas. Sin embargo, los ritmos de crecimiento previstos varían. La Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea (EPIA) y Greenpeace, han desarrollado dos escenarios relativos al desarrollo fotovoltaico. En el escena-



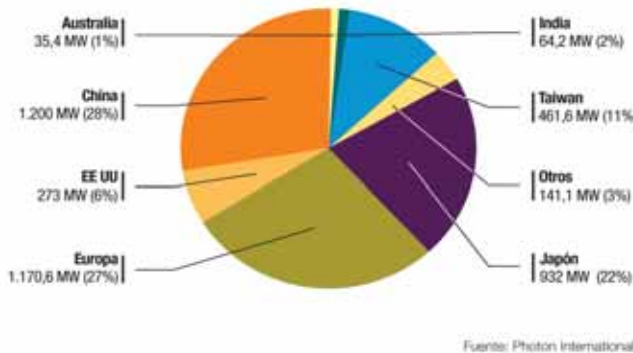
### ■ Mercado FV mundial en 2007



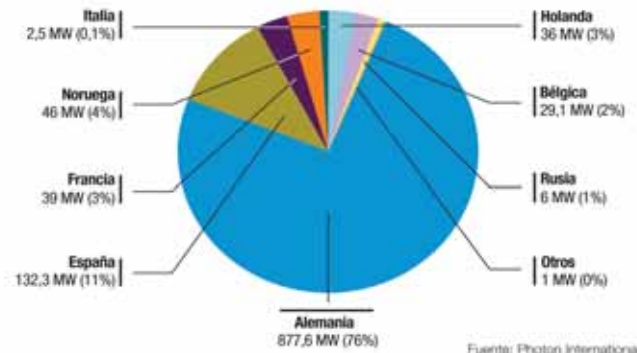
### ■ Mercado FV mundial acumulado



### ■ Producción mundial de células fotovoltaicas en 2007



### ■ Producción europea de células fotovoltaicas en 2007



# enernova\_

Gestión total de la energía eléctrica para su empresa

954 122 992

www.ingenovatecnologia.es

Ingenovatecnologia

AZCATEC  
TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

Desarrolla Ingenovatecnología perteneciente a Azcatec Tecnología e Ingeniería

#### Sistema de telemedida y gestión energética Enernova

- > Control de consumo y producción de energía eléctrica.
- > Asesoramiento frente al mercado eléctrico liberalizado.
- > Optimiza parámetros de la contratación.
- > Ahorro económico en las condiciones del contrato y detecta errores de facturación.
- > Elabora todo tipo de informes y facturas.
- > Monitorización de energía producida y potencia adquirida en tiempo real con alertas de incidencias.
- > Análisis energética de los subprocesos.



rio moderado, el ritmo de crecimiento anual es del 30% hasta el 2010 y del 21% hasta el 2020. Con estas presuposiciones, el informe de Greenpeace y EPIA prevé que en el año 2030 habrá en todo el planeta una potencia instalada de 1.300 GW de energía solar fotovoltaica, lo que permitirá cubrir el 10% del consumo eléctrico mundial, dando servicio a más de 3.600 millones de personas merced a los 1.800 teravatios hora (TWh) que se producirán.

El informe prevé también que en los próximos veinte años este sector dé trabajo a más de 6,3 millones de personas, principalmente en el ámbito de la producción, instalación, comercialización y suministro de energía, y ahorre la emisión de mil millones de toneladas anuales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal causante del cambio climático.

#### ■ Más información:

- [www.asif.org](http://www.asif.org)
- [www.epia.org](http://www.epia.org)
- [www.appa.es](http://www.appa.es)

### China, el primer fabricante

El auge que está experimentando el mercado fotovoltaico se corresponde con un notable incremento de la producción de células, inversores y otros componentes de los sistemas fotovoltaicos, en los que China tiene cada vez más peso como potencia exportadora neta y ha superado a los líderes anteriores, Japón y Alemania. Así, China se convierte también en este sector en la fábrica del mundo: en apenas dos años ha conseguido posicionarse como el primer fabricante mundial de células.

Aunque la crisis de abastecimiento global de silicio ya ha dejado atrás su punto álgido, todavía hay mucha escasez en el mercado, lo que impide aprovechar al máximo la capacidad de producción de las factorías, que, por otra parte, se ha incrementado notablemente. España, sin ir más lejos, ha pasado de tener una capacidad de producción de células fotovoltaicas de 70 MW en 2005 a 132 MW en 2007. Es decir, se ha duplicado en solo dos años. Y seguirá aumentando si se materializan los planes de inversión previstos.

## ■ Térmica

### ■ ESPAÑA

El impacto esperado del Código Técnico de Edificación (CTE) durante 2007 en la evolución de la energía solar térmica en España no ha cumplido con las expectativas. La Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT) cifra en 262.000 m<sup>2</sup> el parque instalado en 2007 de captadores, apenas una cuarta parte de lo necesario para cumplir con el objetivo de instalar un millón de metros cuadrados anuales desde 2007 hasta 2010 y garantizar el cumplimiento del Plan de Energías Renovables (PER), cuyo objetivo es alcanzar los 4.900.000 m<sup>2</sup> para 2010. Esta cantidad eleva a 1.220.000 m<sup>2</sup> (854 MWth) el total acumulado hasta finales de 2007.

Del total anual instalado, 167.000 m<sup>2</sup> se deben a programas de fomento municipales y al CTE. Según ASIT, el impacto neto del CTE en 2007 se sitúa entre 55.000 y 65.000 M2. Los otros 95.000 m<sup>2</sup> contaron con ayudas, de los que 70.000 m<sup>2</sup> fueron incentivados por las comunidades autónomas.

Los resultados obtenidos en 2007 han supuesto que ASIT se plantee una revisión de las estimaciones de evolución del mercado en el periodo del PER, que reflejan una caída de las previsiones hasta los 3.500.000 m<sup>2</sup> en 2010, cifra a la que se llegaría con la tendencia actual según la asociación. La potencia instalada que se estima se alcanzará a finales de 2008 con estos nuevos parámetros sería de 1.198 MWt, los que aportan con 1.770.000 metros cuadrados instalados totales, que supondría alcanzar el 46% del nuevo objetivo fijado por ASIT a dos años vista de 2010. De alcanzarse, el sector térmico debería multiplicar cada año por dos los metros cuadrados de captadores solares térmicos, empezando por los 550.000 m<sup>2</sup> necesarios para 2008.

A estas cifras a la baja se une la desaceleración pronunciada que se está dando en la construcción de viviendas nuevas, lo que supondrá una menor demanda de captadores de solar térmica que la prevista inicialmente a la entrada en vigor del CTE. .

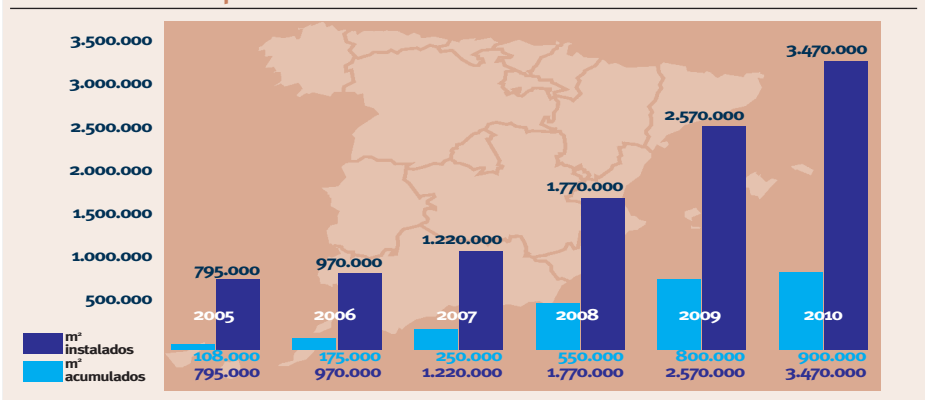
Dada la previsión del incumplimiento del PER 2005-2010 para la energía solar térmica, debido a un impacto menor de lo esperado del cumplimiento de la sección HE4 del CTE, desde ASIT se está trabajando en un nuevo nicho de negocio de grandes consumos de la energía solar térmica a baja y media temperatura, sobre la base de un apoyo de la administración al rendimiento de la inversión energética que supone una el uso de esta tecnología solar. Esto conduciría a rentabilidades razonables, lo que promovería nuevas iniciativas que garantizaran el cumplimiento del PER y no renunciar al objetivo de los 4.900.000 m<sup>2</sup> en 2010.

### ■ INTERNACIONAL

La Federación Europea de la Industria Solar Térmica (ESTIF) ha acogido con satisfacción la nueva propuesta de Directiva europea sobre Energías Renovables del pasado mes de enero, que por primera vez incluye medidas para fomentar el uso de las renovables para calentar el agua doméstica. Según su presidente, Gerhard Rabensteiner, "la solar térmica empieza una carrera de crecimiento para alcanzar los objetivos comunitarios de cubrir con renovables el 20% de la demanda energética en 2020 y que podemos protagonizar por los bajos precios de nuestra tecnología". Según la federación, los colectores térmicos podrían ahorrar en 2020 más de 20 millones de toneladas de barriles de petróleo por año.

El mercado alemán registró en 2007 unos datos para olvidar si se comparan con el año 2006, en el que sus instalaciones solares térmicas aumentaron un 58%. Alemania sufrió el año pasado un descenso de las

■ Solar térmica en España. Previsiones de desarrollo de mercado





Por mucho que te lo digan,  
nunca debes creerte el mejor.



Centro de Investigación y Producción en Málaga

Potencia total del edificio: **245 kW/p**

Cantidad de CO<sub>2</sub> que deja de emitir a la atmósfera: **321 toneladas**

## Premio Eurosolar Proyectos de Arquitectura Solar

La Asociación Europea por las Energías Renovables (Eurosolar) ha otorgado a Isofotón este prestigioso premio en reconocimiento a los importantes avances que la compañía ha realizado en la integración de la Energía Solar y el diseño arquitectónico de vanguardia.

El Premio Eurosolar a Proyectos de Arquitectura Solar contribuye a ratificar a Isofotón como líder tecnológico mundial en Energía Solar, e impulsa a la compañía a seguir desarrollando soluciones sostenibles y adaptables a las necesidades energéticas de todos.

En Isofotón hacemos de la innovación nuestro motor de progreso.

[isofoton.com](http://isofoton.com)



**isofotón**  
*el sol al servicio del hombre*





ventas de los equipos de solar térmica del 10%, provocando una caída del 33% en el crecimiento previsto de esta tecnología.

ESTIF espera que el sector solar térmico vuelva en 2008 a la senda alcanzada en 2006 y que a las cifras de crecimiento registradas en Francia, Italia y España se unan las de Grecia y Austria, que durante 2007 prácticamente se estancaron.

En la presentación del Foro de la Industria Solar Térmica que tendrá lugar el 11 de junio en la ciudad alemana de Munich, en el marco de la feria Intersolar, varios expertos en el sector avanzaron que el crecimiento estimado de la solar térmica en 2007 fue del 24%, con un fuerte tirón de Italia, España y China, que sigue siendo el mayor mercado solar del mundo con, al menos, 78 millones de metros cuadrados de colectores, lo que supone aproximadamente el 40% de todos los instalados en el mundo. Hoy, más de 13 millones de familias chinas disponen de agua caliente gracias al sol.

**Más información:**

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

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

**La promesa electoral**

El PSOE se comprometió antes de las elecciones generales del pasado mes de marzo a rehabilitar 500.000 viviendas y edificios en esta legislatura para mejorar su eficiencia energética a través de un plan específico que contará con un presupuesto de 9.000 millones de euros. Según el programa electoral del Gobierno, el objetivo de este plan es que los edificios más antiguos y no sólo los nuevos cumplan los requerimientos del Código Técnico de Edificación (CTE) y logren una buena certificación energética.

El plan de rehabilitación incluye 1.000 millones de euros en subvenciones directas y una línea de crédito de 8.000 millones más, 2.000 millones cada año, a través del Instituto de Crédito Oficial (ICO).

Tras la aprobación del CTE en marzo de 2006 y su entrada en vigor en octubre del mismo año, el CTE apenas representa el 28% de los captadores de energía solar térmica instalada según ASIT. El impulso de esta medida podría aumentar el ritmo de crecimiento de la solar térmica para alcanzar el objetivo del PER: 4.900.000 m2 de captadores en 2010. Estas medidas supondrían el ahorro de entre el 35 y el 60% del consumo necesario para calentar agua en los edificios que instalen la tecnología solar térmica.

**Termosolar**

**ESPAÑA**

El sol también brilla con fuerza en el escenario de la generación de electricidad con centrales solares termoeléctricas en España y son numerosos los proyectos que se están construyendo y promoviendo. Aunque 2007 cerrase con apenas 11 MW instalados, correspondientes a la PS10 de Abengoa Solar, ubicada en Sanlúcar la Mayor (Sevilla), el horizonte para esta tecnología es más que prometedor. La termoeléctrica tiene un objetivo previsto para 2010 de 500 MW instalados, según el Plan de Energías Renovables, aunque hay previsiones mucho más optimistas que prevén llegar a los 8.000 MW en la próxima década.

De momento, a finales de 2007 había proyectados 4.000 MW según la Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética Termosolar (Protermosolar). Los gigantes españoles Iberdrola, Acciona, Abengoa, ACS y Sacyr, a través de sus divisiones renovables, encabezan las listas de proyectos.

El sistema de tarifas en España ha sido sin duda el principal revulsivo, no sólo para las centrales que se están construyendo en España, sino que ha permitido situar nuestras empresas en puestos de liderazgo mundial, siendo las principales adjudicatarias de proyectos en Estados Unidos, el norte de África y los países árabes. De hecho ya se están construyendo las primeras

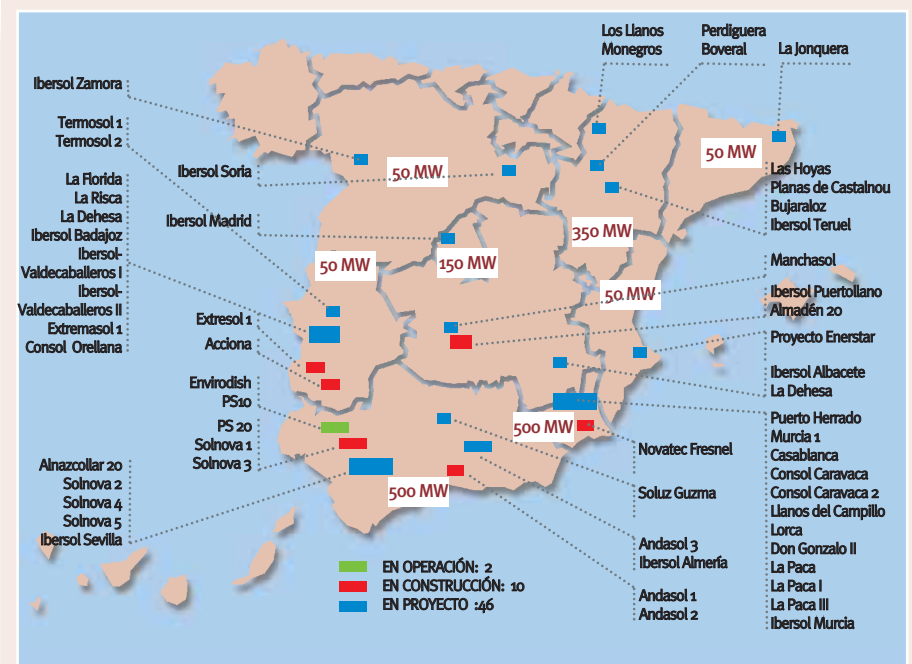
centrales mixtas solar-gas en plantas de ciclo combinado en países árabes por parte de las empresas españolas. Aunque ésta era una de las energías menos desarrolladas, sólo esperaba su momento, que llegó el pasado año en forma de Real Decreto.

Abengoa está invirtiendo en Sanlúcar la Mayor, en Sevilla, unos 1.200 millones de euros para contar con 300 MW en 2013. Además, tiene previsto iniciar la construcción de dos plantas termosolares de 50 MW cada una en Écija (Sevilla). Iberdrola, por su parte, cuenta con 12 proyectos de energía solar termoeléctrica en promoción, con una potencia conjunta de 600 MW en diferentes comunidades.

El año 2007 ha contado con los hitos de construirse Andasol 2, Extresol 1 (50 MW cada una desarrolladas por ACS), Ibersol Puertollano (Iberdrola), Almadén 20 (20 MW entre Abengoa, IDAE y Expides), Solnova 1 y Solnova 3 (50 MW cada una de Abengoa), así como los más de 50 proyectos con expedientes abiertos que están a falta de recibir las autorizaciones administrativas. También ha sido importante la construcción de la fábrica de Schott de tubos caloportadores para centrales cilindro parabólicas, en Aznalcóllar (Sevilla) y la de espejos curvados de Abengoa y Rio-glas en Asturias para suministrar a una industria en pleno auge.

Protermosolar espera que a finales de 2008 ya estén en operación, además de la PS10 de Abengoa que entró en funciona-

**Solar termoeléctrica**







miento el año pasado, la PS20 (20 MW), Andaso-1 (50 MW), Ibersol Puertollano (50 MW) y la planta piloto de reflectores lineales tipo Fresnel de Novatec en Lorca (Murcia), alcanzando los 150 MW instalados. Según las previsiones de Protermosolar, las centrales solares termoeléctricas en España totalizarán 3.500 MW instalados y en funcionamiento a finales de 2012.

Un aspecto de interés respecto a las tecnologías de centrales termosolares es la competencia interna que está comenzando a adivinarse entre los sistemas de colectores cilindro parabólicos y las centrales de torre con campo de heliostatos. Los sistemas de reflectores lineales tipo Fresnel, de las que no hay ninguna instalada en Europa, están también apareciendo con fuerza con expectativas de reducción de costes, aunque con algunas limitaciones respecto a la temperatura de trabajo del fluido.

Hasta ahora sólo se estaban cerrando proyectos con colectores cilindro parabólicos, puesto que eran los únicos que podían ofrecer referencias operativas. Pero la PS10, tras un año de operación sin incidencias con generación diaria de electricidad y la inminente PS20, van a proporcionar experiencias reales que aporten confianza a las instituciones financieras sobre esta tecnología, que tiene potencialmente mayores rendimientos y cuyo tamaño máximo por torre no está todavía definido. En Israel se está construyendo una planta comercial de torre y en Estados Unidos se ha anunciado un proyecto de 900 MW en base a módulos de 100 MW con campo circular y receptor externo. A medio plazo será el precio del kWh generado el que resolverá el dilema para las plantas futuras.

### ■ INTERNACIONAL

La tecnología de las centrales termosolares está probada a gran escala, ha demostrado su fiabilidad y ofrece una característica muy especial: su gestionabilidad en red, mediante almacenamiento o hibridación. Esto la capacita para tener una contribución muy significativa en el mix energético de cualquier país. A nivel europeo, puede permitir alcanzar el objetivo del 20% de contribución de las renovables en 2020. Según

datos de la asociación europea ESTELA (European Solar Thermal Electricity Association), la capacidad instalada de las plantas solares termoeléctricas crecerá rápidamente, alcanzando los 4.425 MW instalados en 2012, de los que el 80% estarán en España. ESTELA confía en que esta potencia se multiplique por ocho para 2020, rozando los 36.000 MW instalados.

La explicación a este desarrollo futuro se explica por la sobreabundancia del recurso solar tanto en el sur de Europa como en países del sur del Mediterráneo, donde parecen aunarse la voluntad política e industrial para la utilización de la termosolar en zonas desérticas, lo que permitiría exportar energía a través de corriente continua de alto voltaje a países europeos con menor capacidad de generación de energía eléctrica con esta tecnología. De hecho ya se están construyendo las primeras centrales mixtas solar-gas en plantas de ciclo combinado en Argelia, Marruecos y Egipto por empresas españolas.

En Estados Unidos, con el marco regulatorio de los Renewable Energy Portfolio Standards y con mayores niveles de radiación, se están construyendo y promoviendo grandes plantas con activa presencia de empresas españolas en Arizona (Abengoa, 280 MW), Nevada (Acciona, 60 MW) y California. La central de Abengoa en Arizona, bautizada como Solana, será la mayor solar termoeléctrica del mundo y ocupará unas 800 hectáreas. Su producción eléctrica se venderá durante 30 años a la eléctrica norteamericana PSA por un importe total que superará los 4.000 millones de dólares a partir de que entre en funcionamiento en 2011.

### ■ Más información:

→ [www.protermosolar.org](http://www.protermosolar.org)  
 → [www.appa.es](http://www.appa.es)  
 → [www.solarpaces.org](http://www.solarpaces.org)

## TITAN TRACKER

### SEGUIDORES SOLARES A DOS EJES

Plana (FPV)

211 m<sup>2</sup> hasta 35 KWp

Concentración (CPV)

219 m<sup>2</sup> hasta 40 KWp



ATRIBUTOS	TITAN TRACKER	MONOPOSTES y otros (apoyo central)
NUMERO de APOYOS sobre el terreno	5	1
ANGULO CENITAL Mínimo	10°	≈ 30°/35°
SEGUIMIENTO a dos ejes	COMPLETO	PARCIAL
HIDRAULICA en los accionamientos	NO	SI
INDEPENDENCIA estructura-accionamiento	SI	NO
CIMENTACION (consumo-hormigón)	60 litros/m <sup>2</sup> panel	≈ 95 litros/m <sup>2</sup> panel
CIMENTACION (consumo-acero)	1 Kg/m <sup>2</sup> panel	≈ 5,5 Kg/m <sup>2</sup> panel
VIENTO MAXIMO en cualquier posición	125 Km/h	Consultar
MONTAJE de los paneles	SIN ATORNILLADO	ATORNILLADO
ESTRUCTURA	ATORNILLADA	SOLDADA
DEFORMACIONES	-ε <sup>2</sup>	-ε <sup>2</sup>
PRECISIÓN para Solar de Concentración (CPV)	FAVORECIDA por ε <sup>2</sup> y accionamientos en los BORDES	CONDICIONADA por ε <sup>2</sup> y accionamientos en el CENTRO
MOVIMIENTO para CPV	CONTINUO	DISCONTINUO

**ALTA FIABILIDAD**

**MÁXIMA PRECISIÓN**  
(Mejor que 0,1° para CPV)

**ALTA CAPACIDAD**

**CIMENTACIÓN REDUCIDA**

**ESTRUCTURA ATORNILLADA**

**DEFORMACIONES MÍNIMAS**

**MÍNIMO MANTENIMIENTO**

**ACCIONAMIENTO TODO ELÉCTRICO**

**TITAN TRACKER S.L.**

Carretera de Gerindote, 18

45500 Torrijos (Toledo)

Tel. +34 925 770 418

E-mail: [info@titantracker.es](mailto:info@titantracker.es)

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

# Un sabor agridulce

## Juan Fernández San José

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

*Después de casi un lustro de existencia y dedicación de máximos esfuerzos al objetivo estratégico de lograr un marco institucional estable que propicie un desarrollo sostenido y sostenible del mercado y, consecuentemente, un sector industrial español potente, en ASIT nos queda un "sabor agridulce" a la hora de valorar los resultados obtenidos.*

**D**ulce porque es cierto que se ha conseguido un enorme avance en lo que se refiere al objetivo perseguido de marco institucional estable (Código Técnico de la Edificación, CTE; Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE; Ley de Eficiencia Energética, etcétera) que, aunque poco representativo en valor absoluto, sí ha propiciado un fuerte desarrollo del mercado con crecimientos superiores al 50% y de forma sostenida en los dos últimos años.

Agria, porque la desaceleración que estamos viviendo en el sector de la construcción de vivienda nueva ha minimizado el gran impacto esperado por todos, administración y sector, de aportación de nuevo parque de instalaciones; porque la total ausencia de control, por parte de la Administración, hacia el cumplimiento del CTE nos impide valorar el potencial real que podemos esperar de esta medida en el futuro; porque el RITE no establece una metodología de dimensionado de instalaciones que garantice al usuario final los ahorros económicos de su factura energética establecidos en la norma; porque la aplicación de la Ley de Eficiencia Energética aún no está desarrollada; porque...

En definitiva, demasiados porqués, una percepción mucho más agria que dulce y, lo más importante, el convencimiento de que este escenario

convierte en inviables los objetivos previstos en el Plan de Energías Renovables, PER, 2005-2010 para esta tecnología (un parque instalado de cinco millones de metros cuadrados) si no nos planteamos nuevos retos y establecemos nuevas medidas capaces de incentivar el mercado de la solar térmica más allá de las exigencias que contempla el actual CTE.

Por ello, desde ASIT, y previo ofrecimiento de nuestra tradicional colaboración incondicional, creemos llegado el momento de exigir de la Administración Pública el establecimiento de un marco regulatorio específico enfocado a aflorar el enorme potencial que representan las aplicaciones solares térmicas en los Centros de Grandes Consumos de Agua Caliente (incluidos los procesos industriales) y que se enmarcaría en el contexto general de las actuaciones gubernamen-



tales encaminadas a combatir los efectos negativos del Cambio Climático (Plan 20/20/20 de la UE, etcétera).

Un marco regulatorio con estabilidad de futuro, que premie la producción energética más eficiente y real, valore el ahorro de energías convencionales sustituidas y emisiones evitadas y genere la imprescindible confianza entre los potenciales inversores por la vía de garantizar al promotor/usuario periodos razonables de retorno de la inversión.

En resumen, opino que nos encontramos en un momento muy delicado, por las incertidumbres ya comentadas, en el camino emprendido de lograr la consolidación de nuestro sector.

Un sector al que, desde la Administración Pública, se le han transmitido reiterados mensajes de ilusión y expectativas al amparo de las previsiones del PER y al que ahora es necesario revitalizar la confianza para poder continuar justificando las inversiones empresariales realizadas, mediante el apoyo expreso de la Administración Pública, tanto a través de la exigencia, seguimiento y control del cumplimiento de la normativa vigente, como a través del fomento de nuevas aplicaciones que contribuyan a la apertura de nuevos mercados, como el ya citado de los Centros de Grandes Consumos.

Algo que, sin duda, redundará en que la sociedad española, por fin, se beneficie al máximo de las indudables ventajas que ofrece el uso masivo de una de las tecnologías energéticas renovables más confiables, eficientes y capaces (no olvidemos que, a nivel mundial, la producción de solar térmica supera a la de eólica) como es el caso de la Solar Térmica.



■ **Más información:**

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





**Wagner & Co**  
TECNOLOGÍA SOLAR

[www.wagner-solar.com](http://www.wagner-solar.com)



Wagner Solar es la empresa española distribuidora de sistemas solares térmicos Wagner&Co y de equipos solares fotovoltaicos BP Solar.

Con un carácter innovador, responsable y eficaz hemos conseguido la confianza del mercado solar.

Respaldados por un equipo de profesionales de gran experiencia en el sector de las energías renovables, desarrollamos nuestra empresa basándonos en tres principios: calidad, innovación y precio competitivo.

Con nosotros obtendrá garantía y fiabilidad.

Para obtener más información visite:

[www.wagner-solar.com](http://www.wagner-solar.com)

# Consideraciones para entrar en la tarifa fotovoltaica del RD 661

**Eduardo Collado**

*Director Técnico de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)*



***La máxima preocupación de un promotor fotovoltaico, estos días, es saber si va a poder conectar su instalación a tiempo de acceder a la tarifa establecida en el Real Decreto 661/2007, o si tendrá que acogerse a la tarifa del nuevo decreto que le sustituya, con la seguridad de que, en el mejor de los casos, será bastante menos generosa. Para ello, debe tener inscrita su instalación en el Registro de Instalaciones de Producción en Régimen Especial (RIPRE) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITyC) antes del 29 de septiembre de 2008.***

**P**uesto que la inscripción definitiva en el RIPRE tiene en cuenta la fecha de inscripción en los registros de las comunidades autónomas –que tienen transferida la competencia–, el promotor debe saber que estas disponen de un mes para informarle de que su inscripción se ha realizado. En el caso de que la competencia corresponda a la Dirección General de Política Energética y Minas, el plazo es igualmente de un mes. Por lo tanto, la fecha límite para solicitar la inscripción es el 28 de agosto de 2008.

Ahora bien, la solicitud de inscripción en el Registro correspondiente debe acompañarse de la documentación –facilitada por la compañía eléctrica que vaya a recibir la producción– que acredite que la instalación cumple los requisitos técnicos exigidos por los apartados b y c del artículo doce del RD 661/2007, relativos a la conexión y la operación. Estos pasos deben adelantarse al máximo posible y son el auténtico cuello de botella para conseguir acogerse al RD 661/2007.

La tramitación final con las compañías distribuidoras implica una serie de pasos que conviene tener controlados adecuadamente, como son la cesión de la instalación de media tensión –si fuera ese el caso– y su puesta en servicio, la firma de los contratos, la conexión de las plantas y la facturación. Así mismo, para todo ello se debe tener en cuenta el tipo de instalación de que se trate, ya que pueden ser instalaciones con punto de conexión en baja tensión, que no tengan instalaciones de media tensión comunes de evacuación; instalaciones

que, además, tengan la ejecución por parte de la distribuidora de ampliaciones de subestaciones existentes, o instalaciones que requieran el desarrollo de nuevas subestaciones, así como su conexión a la red de alta tensión llegado el caso.

Y cada uno de esos casos tiene su problemática específica. En el caso de instalaciones con cesión de instalaciones de media tensión, desde el inicio de la notificación de los trámites a la distribuidora hasta la posterior finalización de los trabajos de conexión (incluida la emisión del certificado de lectura), puede llegar a tardarse entre tres y cuatro meses, aunque podría hacerse en menos tiempo.

Para el caso de instalaciones que no requieran la cesión y puesta en servicio de la evacuación de media tensión, dicho tiempo puede reducirse en uno o dos meses, pudiendo evaluarse el tiempo total de conexión de las plantas más los trámites de facturación entre uno y tres meses.

En consecuencia, toda instalación con red de media tensión común de evacuación, cuya ejecución haya finalizado con fecha posterior al uno de mayo, es previsible, en promedio, que su conexión culmine más allá del 15 de agosto. Asimismo, toda instalación sin red de media tensión co-

mún de evacuación, cuya ejecución finalice con fecha posterior al 15 de junio, es previsible, en promedio, que su conexión se produzca más allá del 15 de agosto. Y el 15 de agosto apenas queda tiempo para cursar la petición antes del 28 de agosto.

Es recomendable, por lo tanto, dotar a los tiempos anteriores de un margen adicional, para evitar tensiones no deseadas, porque ya hay congestión de tramitaciones, y la capacidad de respuesta de las distribuidoras y la Administración en los últimos momentos se puede ver mermada, habida cuenta de que es un periodo vacacional, que, aunque no sea un eximente, puede provocar tiempos de respuesta superiores.

Determinadas comunidades autónomas, como Aragón o Andalucía, están ayudando a que este proceso sea ágil y se despejen las incertidumbres sobre qué actuaciones determinarán la fecha de la inscripción definitiva en el RIPRE. Aún así, es importante no sobrepasar la fecha límite del 28 de agosto de 2008.

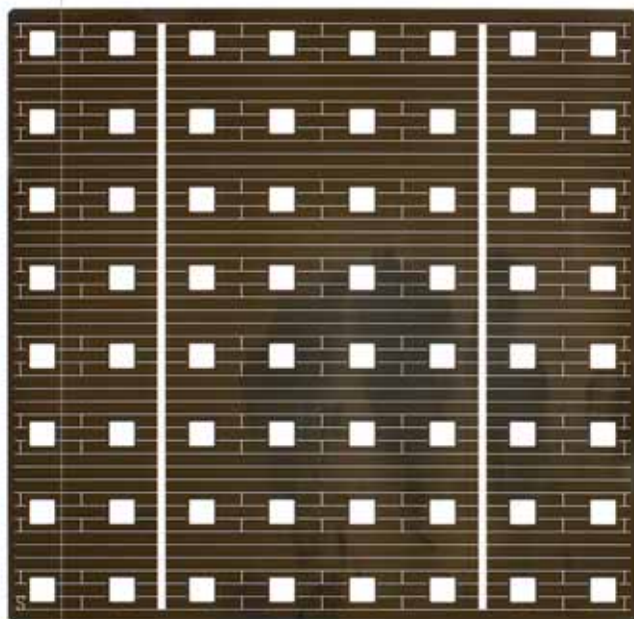
No existen indicios que indiquen que la fecha del 29 de septiembre se vaya a ampliar, y debemos recordar que el espíritu del año que daba el RD 661/2007 para inscribir las instalaciones una vez alcanzado el 85% de la potencia objetivo, era para dar tiempo a terminar las instalaciones que estuvieran construyéndose y para aquellas que se iniciaran dentro en ese año con tiempo suficiente para no tener problemas.



■ **Más información:**

→ [www.asif.org](http://www.asif.org)





**Solar Cells de Sunways: ventajas garantizadas de base.** En calidad de fabricante exclusivo de Solar Cells, Solar Modules e Solar Inverters, en Sunways sabemos que para el cliente el diseño y la proyección de una instalación solar de alto rendimiento es sobre todo una cuestión de confianza. Y es que, en el día a día, muchas instalaciones solares no siempre cumplen lo que prometían. Por ello, Sunways apuesta por una mejora continua de la calidad y el rendimiento de las instalaciones fotovoltaicas empezando por la fabricación de sus componentes base, como las Sunways Solar Cells. Con unas tolerancias de potencia mínimas, unas herramientas de aseguramiento de la calidad altamente eficaces y las tecnologías y procedimientos más modernos, Sunways garantiza su compromiso total con la calidad constante. Porque en Sunways sabemos que el rendimiento del sistema depende de la suma de todos y cada uno de sus componentes. Encontrará más información sobre nuestros productos y sobre nuestros distribuidores autorizados más cercanos en [www.sunways.es](http://www.sunways.es). Si lo desea, también puede enviarnos un mensaje a [info@sunways.es](mailto:info@sunways.es).



Intersolar 2008  
München (Alemania)  
12.06. - 14.06.08  
Pabellón C4  
Stands 147 y 148

***sunways***  
Photovoltaic Technology



# La incertidumbre legal no frenará a la FV española

*Lo dice la consultora alemana EuPD Research, que ha publicado este año un estudio dedicado al pujante mercado fotovoltaico español. Entre sus conclusiones, una, muy concreta: el mercado español seguirá creciendo después de septiembre de 2008, cuando expire la normativa vigente. Es más, a partir de 2010 podría crecer incluso más que en 2007, el año del bum fotovoltaico.*

Luis Iní

**E**uPD Research es un proveedor de servicios internacional, especializado en la investigación de mercado, que estudia los negocios entre empresas ("B2B") y que ha elaborado un informe sobre el mercado FV español al que ha puesto un nombre muy largo: "The Spanish Photovoltaic Market 2007/2008. Optimism Despite Legal Uncertainties" (El Mercado Fotovoltaico Español 2007/2008. Optimismo pese a las incertidumbres legales).

El informe ha sido elaborado a partir de una serie de entrevistas llevadas a cabo con representantes de 128 empresas del mercado local; de ellas, 112 son instaladoras y dieciséis, productoras de módulos. El "retrato robot" de la empresa entrevistada es el siguiente: entidad con actividad comercial desde hace cinco años, con una media de 1,87 megavatios instalados y un promedio de ocho trabajadores, siete de los cuales se dedican exclusivamente al tema fotovoltaico.

Hecho todo lo cual, EuPD Research lee, cronológicamente: en 2009, asegura, "el volumen de mercado va a disminuir". ¿El por qué? Por la incertidumbre. Las empresas esperarán a que el Gobierno se aclare. Lógicamente, y a pesar de ello, el mercado va a seguir funcionando. Es más, los actores más importantes de la escena fotovoltaica española -EuPD Research cita explícitamente "por ejemplo a Isofotón y Pevafersa"- planean además integrar en sus estructuras otras partes de la cadena de valor, como la producción de silicio u obleas. Entre otras cosas porque el futuro sigue vislumbrándose con optimismo. Hasta el punto de que la consultora insinúa que si la incertidumbre se disipa, el mercado podría

crecer, en el horizonte 2010, "por encima del bum del año 2007". ¿Líneas de crecimiento? Pues las empresas consultadas esperan en el futuro "una creciente demanda de pequeñas y medianas instalaciones". Sin embargo, el informe asegura que las instalaciones sobre suelo seguirán siendo el segmento dominante del mercado hasta 2010.

## ■ Retrasos en las tramitaciones

En cuanto a la opinión de los consultados, en cuanto a los aspectos positivos y negativos percibidos por el sector, el informe señala entre los primeros, entre las ventajas que reconoce el sector en España, lógicamente la buena tasa de radiación solar, y, a continuación, la existencia de tarifas, la gran demanda de inversores locales y el respaldo gubernamental que, a través de la legislación, se le ha dado en los últimos años a las energías renovables.

En el haber, los argumentos más repetidos entre los entrevistados son el retraso en las tramitaciones, del que responsabilizan a la administración y al operador de la red, la inseguridad jurídica -un tema recurrente en el informe-, la previsible reducción de las tarifas (el real decreto lleva en el aire varios meses y no parece vislumbrarse a corto plazo su resolución), el alto costo de los componentes de los productos fotovoltaicos y la escasez de personal cualificado. Por si fuera excesivamente optimista la aseveración contenida en el informe, que prevé que el crecimiento del mercado FV en 2010 estará por encima del bum del año 2007, debe tenerse en cuenta, aseguran desde la consultora, que el referente tomado es el del volumen de instalaciones que se realizarán hasta ese año.

## ■ Más información:

→ [www.eupd-research.com](http://www.eupd-research.com)





# E Florian Schmidt

Redactor del informe EuPD Research sobre el mercado FV español

## “El sector demanda un marco regulatorio a largo plazo”

Coordinador y redactor del informe publicado el pasado mes de febrero por la consultora alemana EuPD Research sobre el mercado FV español, Florian Schmidt es un analista especializado en los mercados de energías renovables y de comercio de emisiones.

L. I.

### ■ ¿Cómo perciben las empresas consultadas el Real Decreto 661/2007?

■ No hemos preguntado por sus estimaciones, pero, después de mencionar la radiación solar como uno de los grandes y lógicos atractivos del mercado español, las empresas han señalado la existencia de tarifas de retribución como la segunda ventaja más importante que presenta el escenario fotovoltaico en España. En general, puede decirse que el bum actual del mercado FV se debe, según los actores encuestados, a las tarifas establecidas por el Real Decreto 661.



**“El problema más grave que mencionan las empresas que han contestado a nuestra encuesta es que tanto ahora como en los últimos años hay una incertidumbre anual.”**



**“Lo que debería alentar son las declaraciones de diversos promotores, que indican un interés notable por las plantas sobre terreno cuya ejecución va a concluir después de septiembre de 2008.”**

■ **¿Qué puede pasar después del 30 de septiembre de 2008, cuando expira precisamente el RD 661?**

■ Dependerá lógicamente de la nueva ley. Hay varias propuestas, y cada una de ellas puede influir de distinta manera. Si las tarifas bajan mucho, tal y como propuso el anterior secretario general de Energía, Ignasi Nieto, la demanda de sistemas de megavatios instalados sobre terreno podría bajar también.

■ **A estas alturas, y después de muchos dimes y diretes, lo único que parece claro es que va a bajar la tarifa. Nadie sabe exactamente cuánto, pero va a bajar. ¿En qué medida puede afectar, o está afectando ya, esa hipótesis?**

■ Según los cálculos que hemos realizado, el retorno de las inversiones seguirá siendo alto, sobre todo para los inversores extranjeros. Más alto aún, si los costes se reducen con la introducción de componentes más económicos, como los módulos de capa fina. Lo que debería alentar a los instaladores en este caso son las declaraciones de diversos promotores, así como las noticias que ha ido publicando la prensa durante las últimas semanas, señales todas que indican un interés notable por las plantas sobre terreno cuya ejecución va a concluir después de septiembre de 2008.

■ **¿Cómo debería ser el nuevo marco regulatorio de las renovables?**

■ Lo que me parece más importante es un marco legal a largo plazo. El problema más grave que mencionan las empresas que han contestado a nuestra encuesta es que tanto ahora como en los últimos años hay una incertidumbre anual.

■ **¿Por qué es España el segundo mercado fotovoltaico mundial?**

■ Por un lado, por sus condiciones naturales –la radiación solar–, que son ideales.

España además dispone de unas tarifas de retribución, un sistema que en el pasado demostró su buen funcionamiento para fomentar mercados de energías renovables, por ejemplo, en Francia, Alemania e Italia. Sin embargo, al contrario de lo sucedido en los dos últimos países, en España hasta ahora la ley no diferencia entre sistemas en espacios abiertos y sobre tejado. Por eso ha habido ese enorme interés por grandes sistemas instalados sobre terreno, la base del bum de los últimos años. Otro motivo que explica el que España sea el segundo mercado FV del mundo es que la FV está muy bien vista por la opinión pública nacional.

■ **Sin embargo, el primer mercado FV del mundo es Alemania. ¿Qué tiene Alemania que no tenga España?**

■ Aunque las condiciones climáticas naturales en Alemania no son tan buenas, si las comparamos con las del sur de Europa, la adopción de medidas de apoyo al sector fotovoltaico en los años noventa ha posibilitado el desarrollo de un gran mercado. Las razones para que se haya producido una gran demanda de productos fotovoltaicos en Alemania han sido principalmente el fuerte poder adquisitivo y una gran aceptación socio-política. Debo mencionar también la red especializada de instaladores, así como la presencia de fabricantes fotovoltaicos, que en los últimos tiempos se han ido instalando en el país. Actualmente, tenemos alrededor de 75 empresas productoras, muchas de ellas con gran proyección internacional. Por todo ello, Alemania, y en especial el lado este del país, está considerada como un líder mundial de la industria solar.

■ **En un sistema eléctrico como el español, donde el 20% de la electricidad es nuclear, ¿es posible sustituir esa cuota por electricidad renovable, y/o solar, a corto o medio plazo?**

■ En marzo pasado, España se comprometió a que el 20% de la energía primaria que consuma el país en 2020 sea de origen renovable. El objetivo es muy concreto, y asimismo ambicioso, y podría ser alcanzado dentro de los próximos diez años. En general, yo diría que es importante, en lo que se refiere al futuro abastecimiento de energía, una combinación equilibrada de energías renovables. Sería muy provechoso para todos, de cualquier modo, que la energía solar aportase una gran cuota de esa combinación.

## Europa, un mismo sol, muchas leyes

Además del estudio específico realizado sobre el mercado español, la consultora EuPD Research ha llevado a cabo estudios similares en otros mercados fotovoltaicos europeos, como el italiano, el francés y el alemán. El diagnóstico de Schmidt es, a priori, obvio: “Europa es la región más importante a nivel mundial en venta de productos fotovoltaicos. Después de Alemania y España, los siguientes lugares en el mercado europeo los ocuparían Italia y Francia”. Sin embargo, nada más lejos de la realidad que considerar al europeo un mercado uniforme, homogéneo. “Todo lo contrario”, enfatiza el analista de EuPD Research, “los mercados nacionales son muy distintos unos de otros. Y ello es debido a la geografía, a la climatología, desde luego, pero mucho más a los distintos programas de promoción en el sector”. Cuando se le consulta sobre los perfiles que pueden definir cada uno de esos mercados, Schmidt desgrana uno a uno y demuestra que, en efecto, son muy dispares unos mercados y otros. En España, dice, “dominan las instalaciones en espacios abiertos. En Alemania lo hacen los sistemas fotovoltaicos sobre tejados en viviendas unifamiliares. Y en Francia e Italia, la industria y el comercio son los sectores que más apuestan por dotarse de instalaciones fotovoltaicas”. En fin, un mismo sol, y muchas leyes.



# Innovación permanente

## Garantía de futuro



Más de 15 años de experiencia en inversores centrales para plantas fotovoltaicas.

El marco legislativo actual, favorece la optimización de las soluciones eléctricas de grandes plantas fotovoltaicas con el empleo de un menor número de inversores y la reducción de pérdidas en la generación.

Gamesa ofrece al mercado el inversor central de 500kW que simplifica el diseño de la planta, ahorra costes de inversión y mantenimiento para la misma disponibilidad, y produce más energía que las soluciones convencionales con inversores de menor potencia.

### Inversor central 500 kW

■ Potencia máxima de generador	<b>600 kW</b>
■ Potencia Nominal de Salida	<b>500 kW</b>
■ Rendimiento europeo	<b>&gt; 97,3%</b>
■ Tensión máxima de paneles	<b>1250 V</b>
■ Tensión nominal ca	<b>400 V</b>

ENERTRON  
C/Ramírez de Arellano 37 • 28043 Madrid  
Tel.: 91 503 17 00 / 91 503 18 42  
info@enertron.net • www.enertron.net  
www.gamesa.es







# Los tiempos que corren para los que invierten en el sol

*“Si el sector iba como un bólido, ahora va como un meteoro”. La frase, de Tomás Díaz, director de Comunicación de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), puede ser un buen resumen de lo sucedido a lo largo del último año en el sector de la energía solar FV, un sector que ha experimentado una tasa de crecimiento sin parangón –más del 400%– y que, incluso pese a la incertidumbre regulatoria, sigue inspirando confianza en muchos inversores. He aquí algunas historias de fotovoltaica española.*

Juan Carlos Rodríguez

La fotovoltaica ha acogido buena parte del capital de la burbuja inmobiliaria porque la FV, dicen, es una buena inversión. Las compañías eléctricas compran la energía solar a un precio elevado (45,5 céntimos el kilovatio hora (kWh) frente a los diez céntimos de media de otras energías); permite una desgravación fiscal del 10%, se beneficia de diversas subvenciones estatales y autonómicas; los ban-

cos están financiando con facilidad los proyectos, y presenta un retorno de la inversión de unos diez años, cuando la vida útil de una instalación ronda los 25 años. Esto supone una tasa interna de retorno (TIR) cercana al 12% anual.

Es decir, beneficios, que, según algunos expertos, van desde el 8 al 15% en función de la dimensión de la inversión. Eso ha hecho florecer por doquier grandes “plantaciones” FV y, de paso, ha generado

la proliferación de pequeñas y grandes empresas promotoras, así como de fondos de inversión en energía fotovoltaica. Y también ha abierto un campo inmenso a la especulación: compra-venta de licencias, de participaciones en estas empresas... a veces, bordeando la ley.

La retribución fotovoltaica depende del tamaño de las instalaciones: las plantas pequeñas, menores de 100 kW, cobran prácticamente el doble que las mayores de





10 MW (45,5 kWh frente a 23,7 kWh). La diferencia fue establecida, precisamente, para disuadir la construcción de estas inmensas plantaciones. Porque es mucho más eficiente energéticamente el diseminado que la concentración. Pero hay truco. Y el truco consiste en compartimentar las grandes plantaciones solares en parques de multipropiedad, o sea, en pequeñas empresas y accionariado compartido, detrás de los que, en algunos casos, y ese es el problema, están los mismos propietarios.

La Asociación de la Industria Fotovoltaica, por ejemplo, se opone a estos mares de silicio (algunos, de hasta 50 MW). Javier Anta, presidente de ASIF, habla incluso de acotar estos parques a dos megas. De momento, en todo caso, el crecimiento está siendo espectacular: 17.000 instalaciones en toda España –unos 600 MW– y casi 26.000 puestos de trabajo, un gran incremento del número de empresas productoras de placas solares y un considerable descenso del coste del silicio, material con el que se fabrican, todo lo cual ha fomentado una bajada de precios extraordinaria que ha hecho más rentables si cabe determinadas inversiones.

### ■ Placas fotovoltaicas en los tejados

“Nuestro modelo debe apoyarse más en las instalaciones incorporadas a los edificios y en pequeñas centrales”, dice Anta, que insiste en que lo más eficiente es producir en el punto de consumo (así no se pierde energía por el camino). Y producir ahí está al alcance de muchas empresas y administraciones públicas. Aunque la energía fotovoltaica no sea particularmente barata. La inversión necesaria está en torno a seis millones de euros el megavatio.

Pongamos algún caso práctico y reciente. Cualquier iniciativa es buena para que los ayuntamientos recauden dinero para las arcas municipales y luego puedan invertir en mejoras para el municipio. Eso es lo que pensó el alcalde de Cañamero (Cáceres), Carlos Bravo, cuando decidió utilizar la cubierta de una nave municipal de 400 metros cuadrados para instalar placas solares y obtener energía fotovoltaica. «Los consistorios pequeños tenemos que aprovechar cualquier proyecto», asegura el edil. La intención es que esa energía se venda a Iberdrola y los beneficios reviertan en el municipio, una vez que se pague la obra. Bravo destaca que es una fórmula “original para obtener recursos e, indirectamente, se contribuye a cuidar el medio ambiente”.



Eurosolar



Utility Sun

Otro caso: Capital Energy Servicios, empresa especializada en la ejecución de proyectos llave en mano, se ha encargado de la promoción, gestión e instalación de dos cubiertas fotovoltaicas en las naves de las Bodegas Ibañesas y el Matadero de La Manchuela, ambas ubicadas en el polígono

industrial de Casas Ibañez (Albacete). La instalación de Bodegas Ibañesas tiene una potencia pico de 64,8 kWp y consta de 360 paneles que han sido instalados sobre una superficie, la cubierta de la nave, de 1.150 metros cuadrados. La cubierta del Matadero de La Manchuela tiene ins-



talada una potencia de 47 kilowatios pico (264 paneles, 576 metros cuadrados).

Según el responsable comercial de Capital Energy Servicios, Fermín Lagunas, “este tipo de proyectos supone una alta rentabilidad para el mediano inversor”. El coste total de los mismos ha alcanzado, apuntan desde la compañía, los 500.000 euros, con un retorno equivalente a 600 euros por cada kWp instalado. “La generación de energía de una instalación de 100 kW produce durante los primeros 25 años –añade Lagunas– más de 65.000 euros al año, además de los beneficios fiscales para este tipo de instalaciones”. Pero aún hay más, porque además de la inversión en la cubierta propia, son numerosas ya las empresas que, como Capital Energy Servicios, ofertan la posibilidad de alquilar grandes superficies (azoteas, cubiertas) a propietarios para luego ofrecerlas a terceros que no disponen de ese espacio pero quieren invertir a mediana escala en energías renovables.

Más ejemplos. Para menos capital, hay promotoras que ofrecen, por ejemplo, plantas de 11 kW por 90.200 euros más IVA, incluyendo todo el proceso de documentación, permisos, montaje y puesta en marcha, e incluso ofertando créditos bancarios para su financiación y, eso sí, al margen, hasta se comprometen

***Los productores de energía fotovoltaica cuentan con unas tarifas de venta de la electricidad que superan hasta el 575% la media (para instalaciones de menos de 100 kWh) en los primeros 25 años***

a la búsqueda de terrenos. La inversión es, en cualquier caso, ideal para una empresa con una o varias naves industriales. ¿Qué debo hacer?

Hay que tener en cuenta, en todo caso, que en el sector hay empresas especializadas en los montajes de plantas solares, sea cual sea su dimensión, que se ocupan de cada uno de los pasos de este proceso. Asimismo, muchos fabricantes de paneles y placas solares (algunos han visto multiplicar sus ventas hasta un 800 por ciento en 2007) ofertan la instalación y el montaje. El paso previo es, sin duda, la petición de presupuestos. La mayor duda

suele estar en qué placas montar, una decisión nada fácil a juzgar por la gran oferta existente y las semejanzas de prestaciones.

#### ■ Potencia mínima aconsejable

Solaria Energía y Medio Ambiente, una de las empresas líderes en el sector, diseña, fabrica, instala y distribuye soluciones fotovoltaicas. Los módulos que recomienda para la instalación en red, aunque también viables para aislada, en suelo o sobre cubierta, son los de la Serie S6P. Son paneles fotovoltaicos compuestos por 60 células de seis pulgadas de silicio policristalino, y potencias que van desde los 205 Wp hasta los 230 Wp y eficiencias que alcanzan el 14,30%.

Otras empresas (BP, Isofotón, Sili-ken...) ofertan paneles que parten de los 170 Wp, que se considera la potencia mínima aconsejable para optimizar, por ejemplo, una nave industrial. Las medidas de cada uno de los paneles rondan los 80 x 150 centímetros. Y su precio, aunque depende del plazo y de la cantidad de suministro, del tipo de módulo y de las calidades, puede partir de los cuatro a los seis euros el Wp. Aunque un panel no lo es todo: luego quedan los soportes, las estructuras...

Los productores de energía fotovoltaica cuentan con unas tarifas de venta de la electricidad que superan hasta el 575% la media (para instalaciones de menos de 100 kWh) en los primeros 25 años. Ese es el impulso que da el Gobierno a la tecnología solar fotovoltaica para alcanzar los objetivos del Plan de Energías Renovables 2005-2010 y cumplir con las obligaciones comunitarias, aunque el sector, ya se sabe, está pendiente de la nueva regulación, una regulación cuya demora está generando mucha incertidumbre, pues nadie sabe aún cuánto cobrarán las instalaciones que vayan a entrar en funcionamiento a partir del 29 de septiembre de 2008.

De momento, el borrador que ha circulado no ha gustado mucho a nadie. O, por lo menos, a algunos, pues es más que probable que las instalaciones situadas sobre suelo pierdan peso en la tarifa (se habla de cierta rebaja: 0,31 céntimos kWh). En todo caso, y al parecer, el Gobierno pretendería por otro lado incentivar las instalaciones en inmuebles y, en particular, las de menor potencia (hasta 20 kW). En todo caso, no más que lucubraciones, pues solo el tiempo dirá cómo se escribe el próximo capítulo de la historia de la fotovoltaica.



# Energía bajo control para un mundo sostenible



*Soluciones para la generación de energía eléctrica haciendo uso de energías renovables: solar, hidráulica, biomasa, biocombustible y pilas de hidrógeno.*



# La fotovoltaica se concentra en Castilla-La Mancha

*España se ha colocado en el centro del panorama FV mundial gracias al Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (Isfoc) de Puertollano (Ciudad Real), un organismo que ha decidido concentrarse en esta incipiente tecnología fotovoltaica y que por eso está promoviendo el mayor proyecto experimental FVC del mundo: tres megavatios de potencia que el Isfoc adjudicó a siete empresas (tres españolas).*

Diego Quintana

**E**n un lugar de La Mancha de cuyo nombre todos nos vamos a acordar se está construyendo el centro de investigación y desarrollo tecnológico de energía solar FVC (fotovoltaica de concentración) más importante del mundo. España toma la delantera. El lugar es Puertollano (Ciudad Real), que acogerá las instalaciones del Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (Isfoc). Los esfuerzos de este sector de la FV se afanan en multiplicar la eficiencia energética capturada proveniente del Sol.

Este centro estimulará el crecimiento de un mercado todavía incipiente. El Isfoc es el resultado de un plan de I+D en energías renovables en Castilla-La Mancha acordado a finales de 2005 entre el ahora Ministerio de Inno-

vación y Ciencia y el gobierno regional. Pedro Banda, director del centro, estima que "la inversión para la primera fase de dos años ha sido de unos 25 millones, 18 de ellos para tecnología" (veinte de ellos proceden del ministerio). Sus principales objetivos son impulsar poderosamente la concentración fotovoltaica demostrando su viabilidad tecnológica y comercial. Para ello, se están instalando bajo la administración del Isfoc una serie de plantas piloto con una potencia total de tres megavatios en Puertollano (800 kW) y otras localidades manchegas. Es el

proyecto de FVC más ambicioso del Planeta.

El complejo, que tendrá una superficie de 55.000 metros cuadrados, albergará la sede, los laboratorios y la parte mencionada de plantas piloto. El Isfoc sitúa a Castilla-La Mancha como referente mundial de la concentración. La región reúne unas condiciones de irradiación solar excelentes, a lo que hay que sumar que Puertollano es una de las ciudades con mayor inversión en energías renovables de Europa gracias a la apuesta decidida de la Administración y las empresas. Muchos la conocen como la Ciudad de la Energía.

Los primeros 1,7 MW de potencia fueron adjudicados por el Isfoc en 2006 a la empresa española Isofotón (700 kW), a la estadounidense Solfocus, a través de su filial española Inspira (500 kW), y a la alemana Concentrix (500 kW). Sus plantas están siendo construidas en Puertollano, Talavera de la Reina (Toledo) y Almodovar (Guadalajara), respectivamente.

La segunda licitación llegó a finales de 2007 y adjudicó los 1,3 MW restantes a las empresas españolas Sol3G (400 kW) y Concentración Solar La Mancha (300 kW), a la estadounidense Emcore y a la taiwanesa Arima Eco (ambas con 300 kW). La consiguiente remesa de plantas experimentales se alzará en Puertollano. Nos encontramos pues ante el mayor campo de pruebas de concentradores FV a escala industrial del mundo.

## Eficiencia de hasta el 40%

La principal ventaja de la FVC es que la concentración reduce notablemente el uso de material activo para la detección de radiación solar y multiplica la eficiencia energética. Mientras que la superficie activa en un panel plano recibe al 100% la radiación, en las células FVC se reduce el tamaño de las células activas y se concentra más la radiación, llegando a multiplicarse entre 400 y 1.000 veces la cantidad de luz solar recibida por centímetro cuadrado de superficie de célula. Esto significa un empleo de material activo 1.000 veces menor para el mismo orden de radiación pero incrementar la eficiencia energética hasta el 40%. A día de hoy, un panel convencional de silicio no supera el 20%. La tecnología FVC se basa en las células de multiunión, cuyo coste puede ser cien veces mayor que una célula de silicio. Estos elementos semiconductores suelen estar compuestos de arseniuro de galio, que se ha venido usando en tecnología solar espacial. Pero, su alta eficiencia, así como el desarrollo tecnológico, ha permitido que esta industria dirija sus miras a aplicaciones terrestres, abaratando los costes.



■ **Más información:**

→ [www.isfoc.es](http://www.isfoc.es)



# Pedro Banda

Director del Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración

## “La concentración fotovoltaica está en el mejor momento para salir al mercado”

D. Q.

### ■ ¿Cómo surgió el ISFOC?

■ Es una iniciativa de la Junta de Castilla-La Mancha. A finales de 2005 se firmó un acuerdo entre la Junta y el Ministerio de Educación por el que se creaba este centro a partir de un plan de I+D desarrollado por el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid. El Instituto de Finanzas de Castilla-La Mancha es nuestro socio único, la empresa que gestiona todas las inversiones de la Junta.

### ■ ¿Cuáles son sus objetivos principales?

■ Por un lado, ser un centro de referencia en concentración, mostrar la viabilidad de esta tecnología, aportar información fiable sobre los sistemas de concentración, su productividad, potencia y oportunidad de mercado, así como colaborar con las empresas del mercado. El segundo objetivo es formativo. Estamos desarrollando las líneas para ser un centro de formación de postgraduado, junto a las colaboraciones con las empresas en formación de personal técnico.

### ■ ¿Qué ventajas tiene la concentración con respecto a la FV convencional?

■ La eficiencia: puede llegar a alcanzar el



doble que los sistemas tradicionales. También los costes: es una necesidad reducir costes de instalaciones para ser competitivos, sin depender de una tarifa subvencionada para hacer negocio, y el recorrido de la FVC es muy amplio, ya

que su tecnología está empezando ahora. Estamos comprando la tecnología a seis euros vatio pero, con un volumen suficiente de fabricación, algunos suministradores ya hablan de llegar al año 2010 a los tres euros vatio.



Sistema Solar Térmico en el Hospital Vall d'Hebron de Barcelona

### aiguasol | ingeniería y consultoría energética

AIGUASOL ofrece servicios de ingeniería e investigación de calidad, promoviendo soluciones innovadoras que permitan reducir el impacto asociado al consumo de energía.

La larga experiencia de AIGUASOL en proyectos energéticos, tanto a nivel de asesoramiento, investigación y ejecución, así como disponer de las más avanzadas herramientas de cálculo, le permiten llevar a cabo proyectos complejos con la máxima garantía de éxito.

www.aiguasol.coop

Tel.: 933 424 755





E

**Pedro Banda** *Director del Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración*

■ **Apenas existen instalaciones FVC...**

■ Las primeras instalaciones a escala comercial de FVC son las nuestras, pero ya se están desarrollando otras promociones que incluyen concentración. Hay instalaciones de alta concentración basadas en células de silicio, con casi ocho megavatios instalados en España por la empresa Guascor/Amonix. Pero nosotros somos los primeros en instalar alta concentración con células de multiunión.

■ **¿Qué grado de eficiencia alcanzan estas células?**

■ Hemos sobrepasado el 40% en laboratorio. Comercialmente están en torno al 36-37%. El silicio comercial de concentración está en el 19% y el silicio en alta concentración, con el que solo está trabajando Guascor/Amonix, ronda el 27%.

■ **¿En qué fase se encuentra la instalación de 3 MW?**

■ Esperamos que la primera fase (la de 1,7 MW) esté concluida en junio. Ya tenemos alguna parte entregada en la que estamos realizando pruebas. La aceptación de estas plantas requiere de un periodo de pruebas, ya que no hay sistemas certificados de medidas para esta tecnología. La primera normativa sobre fiabilidad de sistemas FVC fue aprobada el pasado mes de diciembre.



Solfocus

Ahora lideramos, basándonos en esa normativa, un grupo internacional para desarrollar normativas para certificación de potencia de los concentradores, tanto en alterna como en continua. Esperemos que la segunda fase (la de 1,3 MW) esté entregada a finales de año para poder conectar a red a principios de 2009. Estamos extrayendo los primeros datos de los 1,7 MW iniciales. Por ahora parece que el modelo de certificación de potencia funciona y la potencia se ajusta a lo esperado de la entrega de los concentradores. Esto nos hace pensar que nos podremos meter pronto en los temas de conexión a red y evaluación de la energía que produzcamos.

■ **¿Cuánta potencia de FVC hay instalada en todo el mundo?**

■ De células triple unión –o multiunión– no hay nada, solo pequeñas instalaciones de I+D en algunas universidades. Nuestros tres megavatios son los primeros y espero que en un plazo breve podamos ver fuera alguna instalación de concentración más, como se viene anunciando.

■ **¿Por qué se apuesta ahora por la concentración?**

■ Se han juntado varios factores: ya hay células solares de alta eficiencia disponibles en el mercado que hasta hace un par de años estaban casi exclusivamente dedicadas a aplicaciones espaciales; se han producido desarrollos significativos en cuestión de diseños ópticos y materiales aplicables a la concentración FV; hay que añadir que España es un mercado goloso para las empresas del sector y esto también ha ayudado a presentar la concentración como una oportunidad para acceder a este mercado.

■ **¿Qué papel desempeñan las empresas españolas en el sector?**

■ En España ha surgido bastante interés por la FVC. Así lo demuestra la presencia de tres empresas (de siete) en nuestro proyecto. El Isfoc está atrayendo tecnología de fuera, cuyo implante atrae no solo fabricación –es el caso de empresas como Solfocus o Concentrix– sino desarrollo para España.

■ **¿Es el ISFOC el referente mundial de la FVC?**

■ Sí, aunque se diga mucho más fuera de España que dentro. Es un polo internacional de concentración único que está atrayendo a casi todas las empresas del mundo interesadas en esta tecnología. Hay ideas de montar iniciativas similares en otros países, con los que podremos colaborar, pero siempre tendremos la ventaja de haber sido los primeros en atraer a las empresas y generar nuevos desarrollos en esta industria. ■



Concentrix





# *pase lo que pase.*

*Los módulos solares están expuestos a cualquier cosa. Por eso es bueno poder confiar durante 20 años en la garantía de rendimiento de SCHOTT Solar. Pase lo que pase.*

*Además, SCHOTT Solar fabrica tubos receptores, con altas exigencias en innovación y rendimiento, para centrales termoeléctricas solares – fabricados en España, con tecnología alemana.*

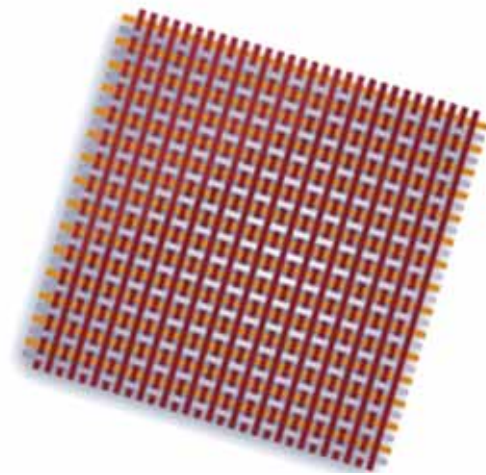
*Como única empresa mundial fabricante de productos para energía solar fotovoltaica y tubos receptores para centrales termoeléctricas solares, es una de las líderes en tecnología solar. Una competencia exclusiva, que merece su confianza. [www.schottsolar.com](http://www.schottsolar.com)*



**SCHOTT**  
solar



# En busca del tejido fotovoltaico



*Que un bolso, una chaqueta o un toldo capten la radiación solar y la conviertan en energía no es ciencia ficción. Es el objetivo del proyecto europeo Dephotex, que acaba de arrancar en mayo bajo el liderazgo del centro tecnológico español Cetemmsa y en el que participan centros de investigación, empresas y universidades de siete países europeos*

Adriana Castro

“La primera fase de este proyecto de investigación es encontrar un tejido conductor, con el objetivo final de obtener telas solares fotovoltaicas, que pueden ser orgánicas o inorgánicas”, afirma Pau Vidal, R&D Manager de Cetemmsa. ¿Por qué? Porque así se puede aprovechar toda la versatilidad que ofrece un producto textil y de la que carecen los sistemas rígidos. Léase que se pueda llevar, que es adaptable, que se pueda teñir e incluso lavar.

Pero desarrollar un tejido fotovoltaico con capacidad de generar energía no es tarea fácil, aunque si apasionante, de ahí que

se hayan puesto a trabajar conjuntamente 15 centros tecnológicos y universidades de España, Alemania, Bélgica, Italia, República Checa, Suiza y Portugal.

El proyecto Dephotex, que acaba empezar, tiene una duración de 36 meses y supone una inversión de 433.000 euros, financiada en parte por la Comisión Europea. “De las dos líneas de investigación, la orgánica y la inorgánica, la primera es la más innovadora y está claramente en fase de investigación”, explica Vidal. “La inorgánica, más desarrollada, busca la adaptación de los plásticos fotovoltaicos que ya existen al sustrato textil”. De ahí que los retos más ambiciosos que asume este pro-

yecto son los relacionados con la materia orgánica y la creación de productos fotovoltaicos específicamente textiles.

## ■ Aplicaciones múltiples

Estos productos no están pensados para inyectar energía a la red, sino para crear sistemas autónomos que sirvan para la recarga de dispositivos, comunicaciones, telefonía, reproductores de música... que no requieren una alta eficiencia y que además resultan muy útiles en lugares remotos donde no hay electricidad.

Las aplicaciones, por tanto, son múltiples: el hogar, la moda, los deportes, el ocio, la automoción o la arquitectura. Esta última es la que está despertando mayor interés, ya que a través de toldos, carpas o cubiertas de estadios, puede aportar soluciones perfectamente válidas para el aprovechamiento de la energía del sol, abriendo nuevas vías de integración de las energías renovables en todo tipo de edificios. También se estudia la creación de bolsos, mochilas, chaquetas con hombreras fotovoltaicas... las posibilidades son muchas.

El papel de Cetemmsa en el proyecto consiste, básicamente, en la gestión y coordinación de los diferentes centros que participan en él, así como las distintas áreas de trabajo e investigación que desarrollan. Además de los tejidos conductores – la parte más potente del proyecto –, se investiga en otras áreas estrechamente relacionadas con ésta, como la deposición de las diferentes capas de materiales de los que se compondrá la estructura

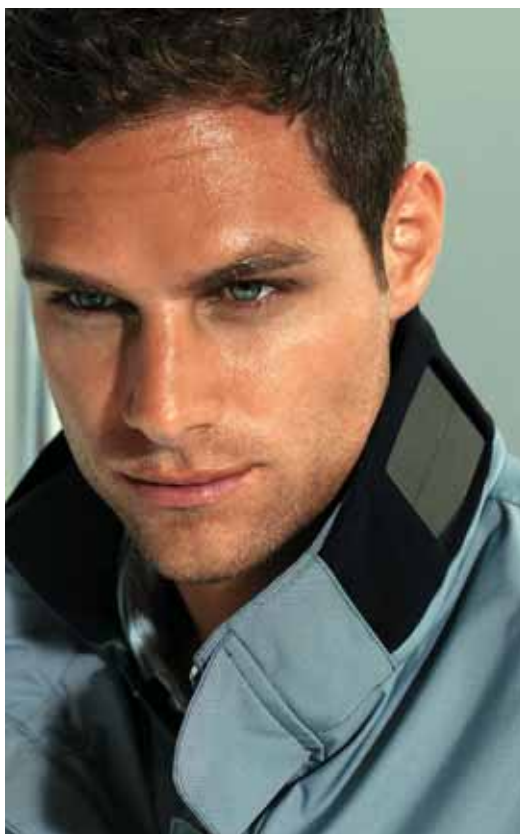


En el proyecto participan centros de investigación de 16 centros europeos bajo la coordinación de Cetemmsa.





Ya es posible encontrar en el mercado ropa solar y muchos otros productos, como sombrillas o tiendas de campaña, que incorporan células solares flexibles para proporcionar la energía necesaria para, por ejemplo, recargar el móvil. La investigación que lidera Cetemmsa va mucho lejos ya que busca crear tejidos solares directamente.



## Cetemmsa y sus materiales inteligentes

Cetemmsa es una fundación privada sin ánimo de lucro, constituida en el año 1992, en la que participan asociaciones empresariales y de administración pública. El centro tiene su sede central en Marató (Barcelona) donde también cuenta con el Centro de Innovación Textil (CETEX).

La fundación, que ofrece servicios de I+D a empresas de diferentes sectores, se ha convertido en un referente a nivel nacional e internacional tras una trayectoria de más de 15 años. En sus comienzos, Cetemmsa nació para dar apoyo en innovación tecnológica a las empresas, especializándose en el sector textil debido a la fuerte implantación de éste en el Maresme. Actualmente centra su actividad en el ámbito de la investigación y el desarrollo de materiales inteligentes (Smart Materials y Smart Objects) aportando nuevas utilidades a diversos sectores económicos, como la automoción, la seguridad y protección, los juguetes, el transporte y la señalización, entre otros.

Su experiencia está abalada por los diferentes proyectos de investigación y desarrollo tecnológico aplicado que ha realizado el centro a nivel local, nacional e internacional. La mayoría han sido cofinanciados por programas públicos, como los PROFIT, el Plan Textil confección 2007 y CIDEM, aunque también ha realizado otros de participación empresarial privada.

- Las iniciativas más importantes que viene desarrollando están protagonizadas por:
- tejidos conductores, como es el caso de las telas solares fotovoltaicas.
  - cintas textiles electrotérmicas, mediante la I+D en materiales elásticos que a través de elementos conductores son capaces de recibir energía y desprender calor localizado.
  - integración de sensores de constantes vitales, presencia, etc. en materiales flexibles útiles para la monitorización de datos y detección de personas, entre otros.

Aunque se trata de una entidad privada sin ánimo de lucro, el centro tiene dos fuentes de ingresos, una a través de los servicios que realiza a empresas y entidades privadas, y la otra mediante líneas de crédito de las Administraciones Públicas que subvencionan servicios y proyectos de I+D.

La formación es una de las actividades más destacadas que lleva a cabo de cara a lograr el incremento de la competitividad de las empresas. En 2007, en el marco de sus programas de formación, contó con 3.664 alumnos, además de 1.110 empresas con formación subvencionada.







Para realizar los ensayos, la fundación cuenta con avanzados equipos, como una cámara de ensayos de simulación solar de alta tecnología



textil, la interconexión de las células fotovoltaicas, la última capa de protección y el desarrollo de ejemplos demostrativos.

Para llevar a cabo el proyecto, Cetemmsa cuenta con una cámara de ensayos de simulación solar de alta tecnología (denominada CCI), la cual permite generar una energía equivalente a la del Sol, en las condiciones climáticas más extremas reproducibles en cualquier región geográfica de la Tierra. Esta cámara es utilizada con muchos otros fines. Por ejemplo, para conocer el comportamiento físico y psíquico de los deportistas en condiciones de mucho calor o frío.

#### ■ Ya en el mercado

Hoy en día ya existen prototipos solares que aparentemente son textiles, “pero aunque parece un tejido, realmente no lo es, sino que está integrado en él”, puntualiza Vidal.

Así, es posible encontrar tiendas de campaña que recogen la energía del sol para la iluminación durante la noche, bolsas para transportar y cargar el ordenador portátil o toldos que se abren y se cierran gracias a la energía solar. Incluso hay una sombrilla solar que, aparte de darnos sombra, es un panel solar circular de metro y medio de diámetro capaz de

producir unos 282 vatios de energía; suficientes, por ejemplo, para alimentar una pequeña nevera eléctrica y mantener las cervezas frías.

En todos estos artículos, la energía captada por las placas fotovoltaicas flexibles es transmitida a través de un circuito electrónico integrado hasta el punto de conexión. Éste puede encontrarse oculto en el bolsillo del pantalón o la chaqueta, o en el interior de la bolsa del ordenador, por ejemplo.

También es posible colgar en el armario ropa solar de lo más variopinta. Es el caso de la chaqueta diseñada por Ermenegildo Zegna, con paneles solares en el cuello, capaces de aportar suficiente energía como para recargar el teléfono móvil o el Ipod. Otro diseñador, Willy Bogner, ofrece una chaqueta de esquí que irradia luz. La aportan doce diminutas luces LED pero extremadamente brillantes adosadas al frente y a la parte trasera de la chaqueta, que el diseñador ha bautizado como Solar Light Suit”. Las LED son alimentadas por energía solar, gracias a pequeños paneles adosados a la prenda. La energía solar ha llegado incluso a la lencería, a través de la división nipona de Triumph. ¿Su creación? Un “body” que lleva una placa solar a la altura de la tripa... (hay quien se pregunta qué hace una placa solar en un lugar que, en principio, va cubierto...).

Desde luego, hacer tejidos que puedan aprovechar la luz solar directamente parece mucho más prometedor e interesante. Pero por algo se empieza.

#### 16 centros con un objetivo común

Junto con Cetemmsa, en el proyecto Dephotex participan los siguientes centros: Centexbel (Bélgica), Grado Zero Espace (Italia), DTNW (Alemania), AIN (España), CRF (Italia), BUT (República Checa), CENTI (Portugal), CENER (España), ZAE Bayern (Alemania), Nanocyl (Bélgica), Texteis Penedo (Portugal), Rio Bravo (Portugal), Flexcell (Suiza), UWUE (Alemania) y Solar Coating (Alemania).

#### ■ Más información:

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



Think GAIA  
For Life and the Earth

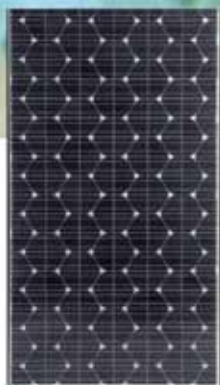
**SANYO**

Perspectivas radiantes para el futuro  
con SANYO.



inter  
**solar** 2008  
12-14 Junio 2008

Pabellón B4  
Stand B4.476



En SANYO nos hemos propuesto poner al alcance de las generaciones futuras una energía solar abundante y eficiente, de la forma que llevamos haciendo desde hace 30 años. Como empresa líder en tecnología solar, trabajamos sin descanso para suministrar una energía eficiente y respetuosa con el medio ambiente a nivel mundial. Así, nuestro departamento de I+D desarrolla células que alcanzan ya rendimientos del 22,3%\*.

**HIT** HD  
Photovoltaic Module

Con sus sistemas de energía fotovoltaica, SANYO abre una vía para un futuro radiante. Para nuestros hijos y para nuestros nietos.

\* Resultados de evaluación facilitados por el Instituto Nacional de Tecnología y Ciencia Industrial Avanzada de Japón (AIST) (setiembre de 2007).

# Ladrones del Sol

*Desde que el pasado mes de octubre la Guardia Civil dismantelara una banda marroquí que se dedicaba al robo de placas solares para después venderlas en el Magreb, en la denominada “Operación Atasco”, el sector duerme más tranquilo. Aunque nunca se puede bajar la guardia y las medidas de seguridad en las instalaciones solares están mejorando notablemente.*

Aurora Guillén

**A** medida que la industria crece, existe también una mayor especialización de los Cuerpos de Seguridad del Estado en este tipo de delitos. Las asociaciones del sector facilitan asesoramiento técnico para que la policía pueda trabajar con más eficacia. Normalmente estos robos son efectuados por bandas especializadas. En la “Operación Atasco”, los veinte imputados están acusados de robar cerca de 2.000 placas solares, valoradas en un millón y medio de euros en el mercado negro. Según la Guardia Civil los integrantes residían en varios puntos de España, actuaban en grupo y se trasladaban a primeras horas de la noche hasta el lugar del robo. Llevaban consigo vehículos de gran capacidad de carga para trasladar las placas. Una vez

allí, los detenidos forzaban las verjas perimetrales y accedían al interior de la parcela, donde comenzaban a desmontar las placas solares de sus anclajes. Posteriormente ocultaban las piezas en el fondo del habitáculo de las furgonetas, cuya carga se rellenaba con chatarra, colchones y otros enseres. En la misma noche del robo, se dirigían a un puerto de la costa mediterránea y embarcaban con destino a Marruecos.

Independientemente de los sistemas de seguridad que cada propietario desee, la Benemérita, a través de las asociaciones del sector con las que está en estrecha colaboración, ha establecido una serie de medidas a adoptar. El objetivo es dificultar el robo de los paneles, de modo que no sea ni cómoda ni fácil la sustracción.

## ■ Hay que ponerlo difícil

En general la industria fotovoltaica tiene la sensación de que tras diversas entrevistas mantenidas, la Guardia Civil entiende el problema, está trabajando en él muy activamente y, a pesar de los inevitables casos, lo tiene bajo control. Además, la Benemérita está coordinada con otros cuerpos de seguridad del Estado y dispone de información suficiente –en el tema técnico en parte facilitada por las asociaciones– para actuar con celeridad y detener y dismantelar las redes de cacos. “Éstas son mayoritariamente de origen extranjero y suelen vender los paneles robados fuera del país, en el Magreb principalmente, pero también en el Este de Europa. Camuflan los paneles dentro de partidas de chatarra para cruzar la aduana”, señala José María Pradas, gerente de Control View Seguridad”. A la Policía no le constan robos para el comercio interno en España, si exceptuamos el de menudeo que siempre puede existir y que se pueda escapar, ya que no son denunciados”, añade.

Sean para la “exportación” o para el “consumo interno”, lo cierto es que el mercado negro de placas solares se ha expandido en los últimos años. El aumento de la demanda de éstas, relacionado con el apoyo del Estado a las energías renovables y la elevada inversión inicial que hay que realizar para establecer una central de generación de energía solar (comúnmente conocidas como huertas solares) han despertado la codicia de los amantes de lo ajeno.

Desde que en 2004 el Gobierno decidió que durante veinticinco años la electricidad producida por instalaciones fotovoltaicas de menos de 100 kW debería ser comprada por las eléctricas a un precio de 5,75 veces la tarifa media de la electricidad, se han disparado las peticiones de autorización de los huertos solares. Tanto es así, que la demanda supone



Ilustración, Fernando de Miguel



más que toda la producción mundial de placas (más de 2.000 megavatios por hora que abastecerían más de 20.000 huertas solares ocupando 10.000 hectáreas de terreno). Pero lo que realmente preocupa al propietario, nos cuenta Rubén Rodríguez, gerente de Pysec Seguridad, “es la producción diaria de su huerta y que el funcionamiento sea óptimo al cien por cien. Para ello, lo mejor es instalar un sistema de seguridad que evite tanto el robo como que asegure la producción”.

### ■ Productos a la carta

A medida que en el paisaje van multiplicándose las huertas solares, las compañías de seguridad se afanan por ofrecer productos a la carta. La oferta es múltiple, pero hay una serie de consejos que conviene seguir. Para llevar a cabo su delito, los ladrones primero saltan la valla que marca el perímetro del huerto. Lo consiguen utilizando un camión pluma, si es necesario, o simplemente cortando la verja si se trata de malla metálica. Una vez dentro del recinto, se dirigen a los seguidores –los soportes de las placas solares conectados a un motor que permite



que sigan los rayos del sol durante el paso del día– de los cuales desmontan las placas solares.

Esto conlleva, en ocasiones, la avería del motor seguidor. Por tanto, el perjuicio para los propietarios no es tanto la pérdida de las placas, cuya reposición asciende a unos 600 euros por cada una, si-

*Vivienda ubicada en Vilanova del Vallès (Barcelona). Dispone de 17 metros cuadrados de colectores solares (complementados con una bomba de calor reversible). La instalación FV, de 2,64 KWp está conectada a la red. Toda la instalación ha sido monitorizada por Chivato.net con un equipo que proporciona datos de medición y de acumulación y dispone de alarmas inmediatas.*



## REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES SOLARES



### PARQUES FOTOVOLTAICOS

Mantenimiento de parques fotovoltaicos. Gestión integral del parque, seguridad, reparación y mantenimiento de inversores y sistemas de seguridad. Limpieza. Seguros.



### MONITORIZACIÓN DE INVERSORES

Monitorización de inversores fotovoltaicos. Presentación de informes mensuales.



### SISTEMAS EN VIVIENDAS Y NAVES

Mantenimiento y reparación de sistemas fotovoltaicos en viviendas y naves industriales.



### DETECCIÓN DE AVERÍAS Y REPARACIÓN

Detección inmediata de averías y reparación mediante monitorización diaria de la instalación. Prevención de averías con análisis termográficos de inversores y paneles fotovoltaicos.



### CALIDAD Y AGILIDAD

Experiencia y formación continua con los principales fabricantes de inversores fotovoltaicos. Cobertura nacional las 24 horas del día. Servicio inmediato y ágil.

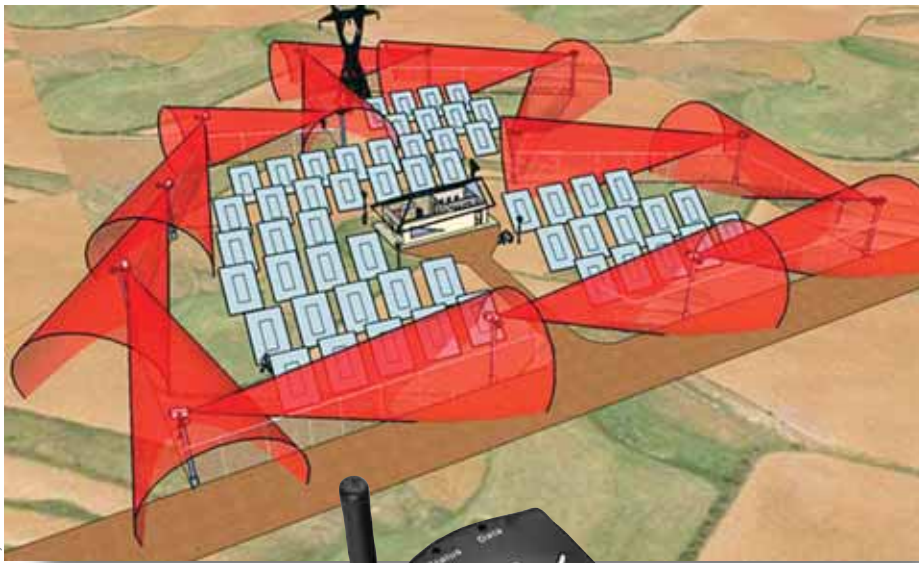


**967 275 531**

C/ Chopo, 46. 02110 La Gineta, Albacete  
prosolmed@prosolmed.com

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





Pysec.com



no la imposibilidad de poder seguir generando energía. Por esta razón, los inversores de huertas solares y las aseguradoras exigen la contratación de servicios de seguridad que prevengan de posibles robos que retrasen la recuperación de la inversión inicial.

“Teniendo en cuenta el procedimiento que siguen los ladrones y la situación de los huertos solares –prosigue José María Pradas–, la solución para garantizar la seguridad consiste en reforzar la protección perimetral a ser posible con dos sistemas redundantes, para que si algún indeseado intenta entrar en el huerto, se ralentice lo más posible el robo”. Otro consejo que ofrece Pradas es “verificar la señal de alarma con imágenes de televisión en tiempo real, pues la Ley de Seguridad impone severas sanciones en el caso de recabar la presencia de las fuerzas de seguridad sin motivo, llegando a cancelar la conexión con la Central Receptora de Alarmas en caso de reiteración”.

En la empresa de Seguridad ADT hacen hincapié en que debe haber cámaras móviles y detectores de movimiento en el interior del huerto que permitan determinar dónde se encuentra el ladrón si ha conseguido entrar. Para que el personal de seguridad situado lejos de la instalación pueda llevar a cabo las acciones pertinentes en caso de robo, todos los sistemas deben estar conectados a la central de alarmas vía satélite o GPRS, ya que una conexión a través de internet sería demasiado cara, debido al aislamiento del lugar al que, usualmente, no llegan las

*Ningún ser humano es capaz de vigilar tantas variables de forma ininterrumpida”. Lo dicen en Pysec, empresa dedicada “exclusivamente”, aseguran, al desarrollo e implementación de soluciones de seguridad. “Elaboramos minuciosos proyectos a la medida de cada parque solar, e integramos tecnologías de última generación en materia de detección perimetral por videodetección inteligente y transmisión de videoseñales por IP”, señalan desde la compañía.*

tecnologías de telecomunicación. “Con estas medidas los propietarios de huertas solares, normalmente familias, se cubren de posibles costes adicionales de reparación e, incluso, consiguen rebajas del seguro”.

### ■ Medidas complementarias

La andadura de las instalaciones fotovoltaicas, aunque no ha hecho más que empezar, ha llevado a las compañías de seguridad a “ponerse las pilas” para proteger estas plantas de energías limpia. Satel Spain ha diseñado una solución complementaria a la central de alarma, “ya que los sistemas basados en GSM o GPRS son en ocasiones susceptibles de sabotaje mediante inhibidores que saturan las comunicaciones”. Esta solución complementaria “opera realizando la medida simultánea de la señal GPRS en dos puntos separados por un enlace de radiofrecuencia de hasta 2 kilómetros, permitiendo detectar y comunicar el intento de sabotaje gracias a la separación física entre ambos puntos”, explica. “Además, permite detectar cortes de alimentación y reportar fallos en la central de alarma instalada. Los avisos de alarma se envían (desde el punto no inhibido) por GPRS a una aplicación de monitorización incluida en el sistema”.

También Antonio Medina, director comercial de Chivato.net, nos habla de su nuevo sistema, basado en la domótica. “Se trata de unificar la tecnología más avanzada para que los usuarios obtengan un resultado fiable, adaptado y económicamente al alcance de cualquiera. Parece de sentido común, que la tecnología que nos rodea sirva realmente para hacernos la vida más fácil y si desde un ordenador somos capaces de visitar virtualmente el mundo, por qué no controlar las incidencias y averías de nuestra huerta solar desde cualquier parte del mundo y desde un sencillo móvil”.

### ■ Más información:

- [www.controlview.es](http://www.controlview.es)
- [www.pysec.com](http://www.pysec.com)
- [www.adt-es.com](http://www.adt-es.com)
- [www.satelspain.com](http://www.satelspain.com)
- [www.chivato.net](http://www.chivato.net)

### Tres consejos de la Guardia Civil

**1** Ejecutar la instalación de manera que los paneles no puedan extraerse rápidamente, ya sea fijando cada placa a su anclaje (soldando los tornillos o con pegamento ultra fuerte), ya sea agrupándolas de modo que no quepan tal cual en un vehículo ligero. Vale, igualmente, cualquier otro sistema que impida la extracción del panel sin que éste se deteriore severamente. Los paneles grandes suponen un obstáculo mayor que los pequeños; también los paneles altos o en seguidor entrañan mayor dificultad para el robo que en disposiciones bajas y fijas.

**2** Asegurarse de tener controlada la numeración de la placa solar para facilitarla en el mismo momento en que se denuncia el robo y adquirir módulos con su número de identificación indeleble dentro del laminado para que no sea manipulable o desprendible. La estandarización de la ubicación física del número de serie sobre la placa, tal y como ocurre con los palés de los motores de los vehículos, ayudaría.

**3** Incluir un localizador (GPS) en alguno de los paneles de la instalación al azar, de modo que puedan localizarse en caso de robo.





# Bienvenido

a las energías renovables  
de última generación

## Seguidor Solar

# Serie 10K

Huerto Solar "Los Valientes" Febrero de 2008

Visítenos

STAND B6-190

June 12-14 | 2008  
New Trade Fair Centre  
Munich | Germany



Soltec energías renovables, S.L.

C\_Aldebarán parcela 58-59 Pol. Ind. "La Estrella" 30500 Molina de Segura Murcia Apdo 105  
T\_902 886 543 968 603 153 F\_968 603 246 • info@soltec-renovables.com www.soltec-renovables.com





# Cuando se necesita mucha agua caliente

*Entre los nuevos retos de la solar térmica está el de su penetración en el sector industrial. Es un "territorio" poco habitual para ella, pero ya hay proyectos en España que han dejado más que claro que puede ser una solución muy interesante si la industria en cuestión emplea grandes cantidades de agua en su proceso productivo. ¿Un ejemplo? La conservera cántabra Sucesores de Sainz-Rozas Sainz-Rozas que ha inaugurado recientemente una instalación de solar térmica en su planta de Santoña.* **Yaiza Tacoronte**

**L**a empresa vasca Lansolar Ingenieros ha sido la encargada de llevar a cabo el proyecto que ha permitido a la conservera Sainz-Rozas sustituir parte de la energía antes obtenida por una caldera tradicional y otra de gas –energía que empleaba para limpiar pescado– por energía solar térmica. Lo habitual es que las instalaciones de solar térmica sean empleadas para obtener agua caliente sanitaria (ACS) destinada al consumo doméstico. Y, también, para alimentar máquinas de refrigeración por

absorción. Así, viviendas, hoteles y edificios e instalaciones públicas –como piscinas, polideportivos o colegios– han sido hasta ahora sus principales clientes.

Según datos del Ministerio de Energía, Turismo y Comercio, dado el grado de desarrollo actual de la tecnología disponible, España sería capaz de cubrir el 70% de sus necesidades de agua caliente para consumo doméstico con instalaciones solares térmicas. Afortunadamente, la situación avanza gracias, según todas las fuentes consultadas, a las ayudas pro-

movidas por las administraciones, a las condiciones de financiación y a las nuevas políticas ambientales impulsadas en muchas compañías.

Sainz-Rozas, que es por ahora la primera empresa dedicada a la fabricación artesanal de conservas y semiconservas de pescado de Santoña que ha apostado por este sistema, espera conseguir el 60% de la energía necesaria para el proceso de desalado y limpieza de las anchoas. Además, cumplirá así su objetivo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (la





empresa calcula que dejará de emitir unas quince toneladas de CO<sub>2</sub> al año).

### ■ Hasta 2.500 litros de agua caliente al día

Para el proceso de preparación de las anchoas que se manufacturan en esta fábrica, fundada en 1949, se necesitan entre 2.000 y 2.500 litros de agua caliente al día. Se trata de un trabajo mayoritariamente manual –realizado por cierto, en un 98% de los casos, por mujeres– que consiste en obtener todo tipo de productos derivados de las anchoas.

El clima en esta zona de Cantabria, frío y con escasa radiación solar, podría ser un obstáculo a la hora de recurrir al sol como fuente de energía. Por eso, Lansolar ha utilizado en la instalación los colectores de tubo de vacío Heat pipe. Esta tecnología da un alto rendimiento, especialmente en invierno y en los días nublados, en los que puede captar la luz difusa como si estuviera absorbiendo los rayos directos del sol, aunque el emplazamiento de Sainz-Rozas “es muy bueno, ya que recibe radiación solar desde primera hora de la mañana hasta última hora de la tarde”.

La instalación está compuesta por ocho colectores de cinco metros cuadrados y 3,6 útiles cada uno. En total, suman 240 tubos colocados en el tejado y orientados hacia el sur para aprovechar mejor la luz. Además, dispone de un depósito de acumulación



con cabida para 2.500 litros y un sistema de control por monitorización y regulación del caudal de la bomba que depende de la radiación solar.

Su mantenimiento tampoco presenta mayor complicación. Basta con dos revisiones al año para conservar la instalación en perfecto estado. Además, Lansolar dispone de un sistema de monitorización que permite comprobar los diferentes parámetros

más rápidamente. En el caso concreto de Sainz-Rozas, Lansolar se ha encargado de formar a uno de los 54 empleados de la fábrica para que se encargue de leer los monitores y de informar periódicamente del estado de los mismos.

En la página anterior, la instalación de la conservera objeto de este reportaje. Bajo estas líneas, otra instalación solar térmica, puesta en marcha también por Lansolar Ingenieros, en este caso para apoyo a calefacción por suelo radiante.





### ■ Ahorro de tiempo y dinero

A pesar de que aún es muy pronto para calcular el ahorro energético, Javier Castillo, gerente de la conservera, se muestra satisfecho: “no tenemos datos pero es seguro que ahorraremos en el consumo energético y también en tiempo, sobre todo porque an-

tes era necesario un mínimo de una hora para que el sistema de agua caliente estuviese listo para empezar a trabajar”. Desde Lansolar calculan que el ahorro aproximado es de 3.000 kilos anuales de propano, lo que puede suponer unos tres mil euros en este periodo.

Además del interés por llevar a cabo una política empresarial respetuosa con el medio ambiente, Castillo reconoce que “las subvenciones otorgadas por el gobierno de Cantabria han ayudado mucho a la hora de emprender esta iniciativa. Subvenciones que, en este caso, rondan los 10.000 euros, y que cuentan con créditos del Instituto de Crédito Oficial”. Satisfechos con el cambio, en la conservera esperan amortizar los costes en menos de ocho años, algo que, según Rubén Amparun, gerente de Lansolar, suele ser el principal inconveniente para que muchas empresas apuesten decididamente por la solar térmica. “Los empresarios están acostumbrados a amortizar costes en periodos cortos, de dos a tres años, y el retorno de la energía solar suele ser de siete u ocho”. El compromiso ambiental –dice– es quizá “la principal razón para hacer frente a estos costes y embarcarse en un proyecto así”. Sin embargo, para que una instalación de este tipo resulte rentable es importante, según Lansolar, “que se trate de empresas en las que el consumo de agua sea muy elevado y en las que el combustible a sustituir sea caro.”

Esta joven compañía vizcaína, creada en 2005, ha dirigido su actividad principalmente hacia el campo de la solar térmica, diseñando y dimensionando instalaciones para arquitectos e instituciones. Ahora, sin embargo, ha ampliado su mercado de trabajo a otras renovables y, en particular, a la solar fotovoltaica. No obstante, sigue volcada en la solar térmica. Entre sus líneas de trabajo más importantes, ACS para consumo doméstico, climatización de piscinas y aire acondicionado doméstico. En este campo tiene dos proyectos recientes: uno, en Vizcaya, y otro, en Guadalajara. Se trata de instalaciones capaces de producir agua fría con energía solar, agua que recorre la vivienda por un suelo radiante para producir así el aire acondicionado.

### Casas energéticamente eficientes

Amparados por el nuevo Código Técnico de Edificación (CTE), que recoge la obligatoriedad de utilizar energía solar en las viviendas de nueva construcción como medida de ahorro y contribución a la sostenibilidad, Lansolar puso en marcha el año pasado, en Vizcaya, la que definen como primera vivienda energéticamente eficiente del Cantábrico. La casa cuenta con una máquina de frío solar y con varios colectores de tubos de vacío que permiten cubrir un elevadísimo porcentaje de las necesidades de climatización de la vivienda (tanto calefacción como aire acondicionado).

La experiencia, que ha contado con el apoyo institucional del Ente Vasco de la Energía (EVE) y del Instituto para la Diversificación de la Energía (IDAE), es un ejemplo de eficiencia, ya que se estima que la energía solar proporciona el 100% de las necesidades de frío, el 85% del agua caliente precisa y el 50% de la demanda de calefacción. El componente clave de la instalación es una máquina de la firma Climate Well (CW 10) que actúa como una bomba de calor solar produciendo frío o calor y que puede almacenar esa energía para aprovecharla en el momento más apropiado.

En verano, el CW 10 produce frío a partir de energía solar térmica.

Mientras la vivienda se refrigera, el calor que se extrae de ella sirve además para acondicionar el agua de la piscina. Y en invierno, la máquina multiplica por 1,6 el calor aportado por la energía solar o una caldera convencional (los días nublados). Como consecuencia del ahorro energético (cerca del 40%) se dejarán de emitir a la atmósfera entre 5.000 y 15.000 kilos de CO<sub>2</sub> al año, contribuyendo de esta forma a la reducción de emisiones nocivas para el medio ambiente.



■ Más información:

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





# sonnesoft

sistema de monitorización remota  
de plantas solares fotovoltaicas



- ➔ **Sistema de monitorización remota de plantas solares fotovoltaicas** que permite controlar los parámetros eléctricos de la instalación sin necesidad de inspección humana in-situ.
- ➔ **Informes personalizados**, para obtener el rendimiento de la instalación.
- ➔ **Alarmas**, en tiempo real en el móvil del responsable de mantenimiento indicando la localización geográfica de la instalación, componente que ha disparado la alarma y descripción de la alarma indicando la fecha y hora en la que se ha producido.



**montesol**  
energías renovables

**Montesol Energías Renovables**  
Ronda Narciso Monturiol, 4-Of.8º  
46980 Paterna  
Tf., 961366386  
[informacion@huertomontesol.es](mailto:informacion@huertomontesol.es)



# Atersa, historia viva de la fotovoltaica española

*Está a punto de cumplir treinta años y acaba de hacer balance del ejercicio 2007, periodo que le ha servido para facturar más que nadie en esta España de sol y placa: 338 millones de euros. Aplicaciones Técnicas de la Energía S.L. es Atersa, una compañía que quiere producir este año noventa megavatios en su recién estrenada sede, Almussafes, un lugar de Valencia en el que esta firma pionera se propone fabricar en 2010... 216 megas*

Antonio Barrero F.



**A**tersa, la firma que naciera a finales de los setenta “para centrar sus actividades en el sector de la energía solar fotovoltaica”, se presenta hoy como “la única empresa” que fabrica todo lo que es preciso para configurar “un sistema de electricidad solar, desde módulos con células de silicio mono y multicristalino hasta toda la electrónica específica para este tipo de aplicaciones”. La única, dice, y, en todo caso, la que más ha facturado de las muchas que compiten en el segundo mayor mercado fotovoltaico del mundo, el patrio (337,9 millones de euros). La compañía, que forma parte del grupo Elecnor desde el verano de 2004, vendió el año pasado 83,1 megavatios (en España se instalaron más o menos 450). Más aún: la empresa

controla aproximadamente el 4% del mercado mundial. Y quiere más.

La prueba más elocuente de esa ambición es su nueva sede (20.000 metros cuadrados), que inaugurara en Almussafes el pasado 29 de abril, en presencia del mismísimo presidente de la Generalitat valenciana, Francisco Camps. Atersa, que cuenta además con oficinas en Madrid y Córdoba,

## El dato

Atersa, que quiere alcanzar los 400 empleados antes de 2009, fabrica sus módulos con células Qcells (con esa compañía ha firmado un contrato de suministro de 90 MW) y de otros proveedores internacionales que prefiere no desvelar. ¿Asiáticos? “Sí, bueno, más que asiáticos, taiwaneses... Hay una diferencia sustancial entre China y Taiwan”.

ha invertido en Almussafes nada más y nada menos que 34 millones de euros y quiere alcanzar allí una capacidad de producción de 216 megavatios en 2010.

Para lograrlo, la compañía cuenta con una plantilla de más de 350 personas, desde ingenieros de desarrollo de producto hasta “un amplio equipo comercial, técnicos e ingenieros para implantar instalaciones llave en mano” y cinco líneas de producción –cuatro de ellas automatizadas– que han sido diseñadas con un objetivo explícito, según la compañía: “optimizar el proceso de fabricación”.

Almussafes producirá “fundamentalmente módulos y equipos de electrónica, tanto para sistemas de conexión a red como para sistemas aislados”. En las cuatro líneas automatizadas fabricará “modelos de hasta 280 vatios. Los módulos de mayor tamaño supondrán más del 90% de la producción prevista”. La quinta línea, semiautomática, “es más versátil y se destina a la realización de módulos de menor tamaño y diseños especiales para integración arquitectónica”.

Y es que, si bien es cierto que Atersa trabaja hoy en grandes centrales de conexión a red en Cáceres, Murcia, Almería o Toledo, no lo es menos que su objetivo prioritario, a medio plazo, es la generación distribuida, es decir, ese mercado que la solar empieza a alumbrar ahora: el de las fachadas y las cubiertas fotovoltaicas. De momento, la compañía ha decidido predicar con el ejemplo y ejecuta a estas horas una instalación fotovoltaica en la cubierta de su nueva sede (200 kWp) que culminará en dos meses.

■ **Más información:**

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



# Virgilio Navarro

Director general de Atersa

## “El futuro de la energía solar es una ecuación sin incógnitas”

A. B. F.

*Pregunto por qué se ha dedicado a esto y me dice “porque tiene sentido. Realmente este es un producto que tiene sentido, que tiene sentido si lo hacemos competitivo”; y añade –acto seguido añade– que la fotovoltaica “es un reto, un reto al que le quedan diez años y que veo perfectamente alcanzable” (se refiere a que la FV pueda competir en el mercado –en 2015, 2018, asegura– con la convencional). Virgilio Navarro tiene cuarenta años, es madrileño, ingeniero industrial, entró en Elecnor en el 95 y diez años después –el dos de enero, concreta– llegó a Atersa.*

■ **Atersa cumplirá muy pronto treinta años. ¿Cuál es la estrategia, hoy, de su empresa?**

■ Hemos decidido apostar, apuesta estratégica, por la distribución. Atersa tiene centenares de clientes en todo el mundo. La inmensa mayoría de ellos son pequeños distribuidores e instaladores. Hemos creado durante todo este tiempo nuestra propia red de distribución. Los pequeños almacenes eléctricos y los pequeños instaladores de España –pero también en África, Latinoamérica y el resto de Europa– nos compran volúmenes muy pequeños pero, eso sí, todos los meses. Y creemos que el mercado a futuro está ahí, no en las grandes plantas que hoy se conectan a red, sino en ese otro mercado, como sucede ya en Estados Unidos.

■ **¿Y qué sucede en Estados Unidos?**

■ En EEUU, y en otros mercados también, en verano, en las horas centrales del día, el kilovatio es muy caro. Bueno, pues ahí es donde puede competir la fotovoltaica, en las horas punta del día... en primavera, verano y otoño. Me explico: en Europa nos va a pasar lo mismo que en EEUU, según se vayan liberalizando las tarifas. O sea, que en casa, a mediodía, que es cuando se consume mucho por los aires acondicionados y demás, nos irán subiéndola la tarifa. Nos irán poniendo una hora punta. Pues bien, en esa hora punta,

las fábricas, las oficinas, las viviendas, van a poder competir contra la distribución si tienen una azotea fotovoltaica, por ejemplo. Ese es nuestro objetivo para el año 2015, 2018, poder competir con la distribuidora de ese modo. Ahora mismo, en muchas zonas de EEUU, en verano, el kWh se está vendiendo a 42 céntimos de dólar, o sea, mucho más caro que la energía solar.

■ **Estamos hablando, pues, de instalaciones pequeñas, supongo...**

■ Sí, van a ser instalaciones de dos, tres, cuatro, cinco kilovatios. ¿Qué ocurre? Pues que no va a haber ninguna empresa en el mundo que pueda lanzarse al mercado a montar cuarenta, cincuenta megavatios, de estas pequeñas instalaciones.

■ **Y Atersa sí...**

■ Mire, el módulo se va a convertir en un “commodity”. Vamos, que vendrá el instalador de la esquina y nos pondrá unos módulos FV en casa que generarán un kilovatio que nos saldrá más barato que si se lo compramos a la distribuidora en esa hora punta, que es, además, la hora de mayor radiación solar. O sea... lo que está pasando ya en EEUU. En España, sin embargo, todo el mundo está yendo a hacer grandes plantas de conexión a red. Tú le vendes a un cliente un montón de megavatios, más la obra civil, el montaje, la subestación, to-



**“Hemos reducido el precio del módulo diez veces en quince años”**

do. ¿Qué ocurre? Que todos los pequeños distribuidores e instaladores están un poco enfadados con sus fabricantes, porque les han dejado un poco de lado y han preferido dedicarse a las grandes instalaciones. Nosotros hemos querido mantener la red de distribución, porque pensamos que eso nos asegura el futuro.

■ **Y dígame, ¿por dónde va el futuro?**

■ Para dentro de diez años, claramente... generación distribuida: producir en los puntos de consumo, con lo cual te evitas



**“En España, es un drama conseguir todos los permisos, licencias y autorizaciones para conectar una simple instalación de 5 kW.”**

un montón de costes. Ese es nuestro objetivo: hacer generación distribuida, es decir, en fábricas, oficinas, viviendas. Nos evitamos así el tener que transformar a 200.000 voltios, transportar a 200 kilómetros, bajar de 200.000 a 13.000 voltios, pasar luego a 480, llegar hasta las viviendas... Todo ese coste, que viene a ser aproximadamente... pues si el “pool” está a seis céntimos de euro por kWh y en casa te están cobrando diez céntimos de euro por kWh, pues esos cuatro céntimos, no tiene sentido que la FV los pague. ¿Conclusión? Nuestro objetivo para 2015,

**“Ahora es fundamental mantener una tarifa que nos permita desarrollarnos. Si no, montaremos las fábricas donde haya mercado.”**

2018 es competir con el precio de distribución. En ese momento tenemos que generar, en las horas centrales del día, de una forma tan competitiva o más que las distribuidoras. Y, a partir de ahí, el futuro de la energía solar es... es... es... pues una ecuación sin incógnitas.

■ **Así de sencillo...**

■ Vamos a ver, para que en 2015, 2016 consigamos una energía competitiva, muy barata, tenemos que desarrollar la industria. Y para eso necesitamos un real decreto que siga apoyándonos. Porque las inversiones están... Isofotón ha invertido millones, nosotros también, BP, Solaria, Siliken... Todos. Porque queremos ser más competitivos. Y estamos en ello. Hemos reducido el precio del módulo diez veces en quince años. Pero aún necesitamos unos años de apoyo.

■ **¿Y qué dice la Administración?**

■ En España, algunos mensajes están limitando en cierta manera el crecimiento.

Ahora mismo son fundamentales dos cosas: mantener unas tarifas que nos permitan ese desarrollo y simplificar el proceso de conexión de una instalación FV a red. Si eso no se produce... pues... lógicamente... las fábricas las montaremos donde haya mercado. Eso tampoco se le escapa a nadie.

■ **¿Qué le pasa a la conexión a red?**

■ En España es un drama conseguir todos los permisos, licencias y autorizaciones para conectar una simple instalación de 5 kW. En Alemania se hace la instalación, viene la compañía eléctrica, certifica que esa instalación es segura y, al día siguiente, se conecta. Eso, en España, con voluntad política también se podría hacer.

■ **Y tanta pequeña instalación... ¿no va a entrañar problemas técnicos?**

■ No. Lo que va a haber es una mayor eficiencia en la red. Porque va a haber menos megavatios transportados, transformados y distribuidos. Porque los vamos a generar en el punto de consumo. Mire, en primavera, verano y otoño, en muchísimas partes del mundo –en el centro de EEUU, en la cuenca mediterránea, en Japón– la demanda, a mediodía, debido a los aires acondicionados, aumenta significativamente. ¿Qué ocurre? Que es precisamente a mediodía cuando más generación solar tienes. ¿Conclusión? Tiene todo el sentido del mundo que, en el mix de generación, la solar desempeñe un papel significativo, porque va a ayudar a cubrir precisamente esas puntas de demanda. ■





Máximo  
rendimiento,  
mayor  
robustez

## Los nuevos módulos policristalinos A-214, A-222 y A-230 de ATERSA,

desarrollados especialmente para **conexión a red**, incorporan la tecnología más vanguardista y los componentes más resistentes. Ofrecen además un **alto grado de rendimiento y eficiencia**, con una tolerancia de potencia de **-2% / +2%**. Las instalaciones se simplifican, gracias a su tamaño y potencia, aprovechándose mejor el espacio.

Diseñados con un marco "Hook" y un cristal más gruesos, los nuevos módulos de **ATERSA** se distinguen, entre otros de dimensiones similares, por ser **los más robustos del mercado**.

El largo bagaje de **ATERSA** en el desarrollo y producción de módulos significa garantía de calidad. Cerca de 30 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.



Si desea más información sobre **los módulos A-214, A-222 y A-230**, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales:

Madrid: 91 517 84 52  
Valencia: 902 545 111  
Córdoba: 95 726 35 85





# “El Girasol” de la Universidad de Jaén

*Un grupo de expertos ha analizado hasta el último detalle del funcionamiento durante un año de El Girasol, un sistema fotovoltaico conectado a red de 9,6 kWp, ubicado en el Campus de la Universidad de Jaén. El Girasol está diseñado por el Grupo IDEA de Investigación en Energía Solar de la Universidad de Jaén y la empresa Inspira, y financiado por la empresa Campos Solares. Este es un resumen de su trabajo.*

F. Baena, P.J. Pérez, G. Almonacid, J. Aguilera, P.G. Vidal, I. Luque-Heredia, M. Doménech (\*)

La instalación está basada en un seguidor a dos ejes, un generador dividido en tres subsistemas fotovoltaicos de 3,2 kW conectados a red mediante inversores monofásicos y un sistema de monitorización. El seguidor solar es del tipo pedestal, está compuesto por un pilar estructural vertical, con un único

punto de cimentación, sobre el que se monta un bloque de transmisión mecánica de dos ejes, acimut y elevación, y una estructura plana, comúnmente llamada parrilla, que sirve de soporte a los módulos fotovoltaicos (ver figura 1).

El control de seguimiento se realiza mediante la unidad SunDog® STCU (Solar Tracking Control Unit) diseñada y

fabricada por Inspira. El principio de funcionamiento de este equipo, está basado en el cómputo interno de efemérides solares de precisión, en lazo abierto con respecto a la irradiancia y en lazo cerrado con respecto a la posición. El sistema presenta una precisión de seguimiento menor de dos grados, una resolución de  $0,0025^\circ$  y una precisión de efemérides solar de  $0,001^\circ$ . En aplicaciones para concentración fotovoltaica su estrategia de autocalibración le permite alcanzar precisiones de seguimiento inferiores a la décima de grado.

El generador fotovoltaico tiene una potencia de 9.600 Wp y está constituido por 48 módulos fotovoltaicos de silicio policristalino con una potencia máxima de 200 Wp en condiciones estándar fabricados por Kyocera (modelo KC200 GHT-2). Para conectar el generador fotovoltaico a la red eléctrica se usa un convertidor DC/AC compuesto por tres inversores monofásicos de 3,3 kW de potencia nominal, cada uno, modelo Ingecon Sun de la empresa Ingeteam. Cada inversor inyecta energía a una fase distinta, por lo que el conjunto actúa como un sistema trifásico.

Para evaluar el comportamiento del sistema se monitorizan los siguientes parámetros de funcionamiento: irradiancia, energía inyectada en red, corrientes, tensiones y potencia a la entrada y salida del inversor.

El sistema de adquisición de datos se basa en tres subsistemas: monitorización del seguidor a través del programa SunDog Monitor de la empresa Inspira, monitorización de los inversores mediante el





Smart choice for power™

xantrex™



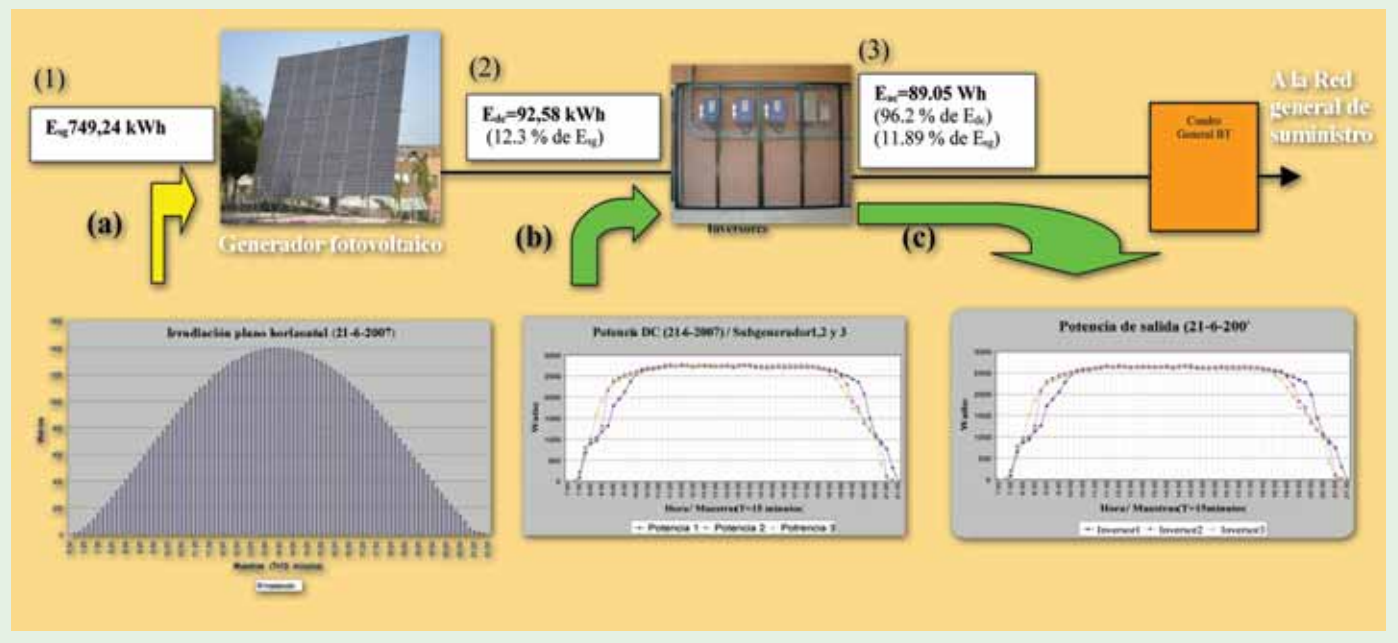
# CALIDAD. TECNOLOGIA. EXPERIENCIA.

Durante más de 25 años el fabricante de inversores Xantrex Technology Inc. ha sido una fuente de confianza en cuanto a tecnología, calidad y experiencia. Desde 1983 Xantrex ha crecido hasta convertirse en un líder mundial en el sector de las energías renovables con una gama de productos y sistemas para instalaciones monofásicas y trifásicas, así como de aislada y back-up. Los productos Xantrex convierten la energía generada de fuentes renovables o de back-up en electricidad de alta calidad.

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

Si necesita más información contáctenos en:  
+34 93 470 53 30 | [europesales@xantrex.com](mailto:europesales@xantrex.com)

## Esquema general de producción del Girasol



programa Ingecon Sun Monitor de la empresa Ingeteam, y monitorización del contador de energía.

### ■ Análisis de funcionamiento

Para realizar un avance del análisis del comportamiento del sistema en su conjunto, así como de los principales dispositivos que lo componen, en primer lugar, se presenta el funcionamiento de la instalación en un día típico, lo que ha permitido una valoración inicial del comportamiento de cada uno de sus componentes. En segundo lugar, se realiza un análisis global basado en los datos de energía producida durante su primer año de funcionamiento.

El día típico escogido es el día 21-6-2007 ya que estuvo libre de nubes, no presento una temperatura muy alta y además coincide con el solsticio de verano, lo que facilita mostrar la evolución de los parámetros de operación del sistema.

En la figura 2 se muestra el esquema general de funcionamiento del sistema con los datos del día seleccionado, donde se indica la entrada de radiación (a), la salida del generador / entrada del inversor (b), la salida de los inversores (c).

En este esquema se muestra la radiación incidente el día 21 de junio de 2007 sobre superficie horizontal, la cual presenta una distribución temporal con un máximo en el medio día. Debido al funcionamiento del seguidor solar, buscando siempre la posición perpendicular al sol, se obtiene que la salida del generador fotovoltaico obtenga una respuesta de la

potencia de salida bastante más plana con un máximo sostenido durante la mayor parte del día solar. La salida de los inversores tiene una respuesta de forma similar con la consiguiente reducción debida a la eficiencia del inversor.

En los recuadros en blanco se considera la energía en la entrada y en la salida del generador y de los inversores. En el recuadro (1) se muestra la energía irradiada sobre el generador ( $E_{g}$ ) el 21-6-2007, en el recuadro (2) la energía obtenida en la entrada de los inversores ( $E_{dc}$ ) y su relación porcentual con la primera, lo que nos da la eficiencia del generador para ese día, el 12,3 %. Por último, en el recuadro (3) se muestra la energía obtenida a la salida de los inversores y la relación con las otras dos energías, lo que nos da la eficiencia de los inversores (96,2 %) y del sistema fotovoltaico completo, excluida la línea AC (11,89 %).

### ■ Energía producida y comportamiento del sistema

El Girasol se conectó a la red el 15 de febrero de 2007 y se presentan los datos durante su primer año de funcionamiento. La irradiancia anual recibida durante este primer año de operación del sistema, medida en superficie horizontal, ha sido 1.772 kWh/m<sup>2</sup> y la energía inyectada a red ha sido 20.538 kWh implicando una productividad de 2.139 kWh/kWp año.

Se pueden destacar los siguientes aspectos sobre el funcionamiento del El Girasol durante su primer año de operación:

- ✓ La alta fiabilidad de funcionamiento durante este periodo, no habiéndose producido incidencias destacables y con una baja necesidad de mantenimiento.
- ✓ La alta eficiencia del sistema lo que implica que se ha realizado un buen diseño e instalación, que se han seleccionado unos buenos componentes y que se ha llevado un programa de seguimiento adecuado.
- ✓ “El Girasol” presenta una ganancia de productividad del 49% respecto de un fijo óptimamente orientado. Para obtener este dato, se ha supuesto que en Jaén, una instalación fija con una inclinación de 30° y orientación al Sur, obtendría una productividad anual media de 1.435 kWh/kWpico año en el mejor escenario esperado, según datos del Ciemat.
- ✓ Debido a que la radiación recibida este año, está en torno a la radiación anual típica de Jaén, se puede considerar que los altos datos de productividad corresponden a la alta eficiencia alcanzada por el sistema y no a un año con una radiación especialmente alta. Esta circunstancia permite pensar que en los sucesivos años se repitan los resultados obtenidos.

(\*) F. Baena, P.J. Pérez, G.Almonacid, J.Aguilera y P.G.Vidal pertenecen al Grupo IDEA de la Universidad de Jaén (fbaena@ujaen.es), Ignacio Luque es el director general de Inspira-Solfocus (iluque@inspira.es), y M. Doménech trabaja en Campos Solares (m.domenech@campos-solares.com). Este estudio se ha realizado en el marco del convenio entre la Universidad de Jaén y la empresa Campos Solares.



**LA TECNOLOGÍA DE LOS N° 1**

**WWW . JALCUADRADO . ES**

**401**

**J2**

**TM**



# E Luis Crespo

Secretario general de Protermosolar

*“La solar termoeléctrica puede ser rentable sin prima antes de 2020”*



*Su aterrizaje en Protermosolar, apenas hace tres meses, no ha podido ser más dulce. En las últimas semanas han solicitado el ingreso en la asociación diez empresas. Luis Crespo cree que el Gobierno ampliará el sistema de primas y la potencia de la solar termoeléctrica. “Es de las pocas renovables capaz de dar estabilidad al sistema eléctrico”.*

Gregorio **García Maestro**

“Las torres solares han sido mi pasión”. Luis Crespo, ingeniero aeronáutico (Madrid, 1952), con tesis doctoral en energía solar, es un auténtico pionero de la solar termoeléctrica. Su carrera comenzó en 1974 en Construcciones Aeronáuticas (CASA). Al poco tiempo ya compaginaba el mundo de la empresa con la docencia en la Escuela de Aeronáuticos. Logró convencer a la dirección de CASA de la necesidad de crear un departamento de energías renovables. Nada extraño, a pesar de la época: “las aeronáuticas comenzaron a desarrollar los sistemas más atractivos en solar termoeléctrica, ya fuera bien como complemento a la venta de aviones o bien por sinergias tecnológicas, en el contexto de la crisis energética de los setenta”. Desde CASA trabajó en la puesta en marcha del proyecto CRS de la Plataforma Solar de Almería. También fue director del programa hispano-alemán GAS y director del Instituto de Energías Renovables del Ciemat entre 1986 y 1989, “un momento en el que tuvo bastante autonomía”. Llegado a este punto, decidió abrir un paréntesis de quince años durante el cual se mantuvo alejado de las renovables, tres lustros que coinciden con lo que él llama la “noche solar”, los





años en que dejaron de construirse centrales solares en el desierto de Mojave, California. Crespo pasó la mayor parte de este tiempo al frente de una sociedad de capital de riesgo en Extremadura, desde la que lanzó medio centenar de empresas, algunas de ellas de renovables. En 2008 ha vuelto a su pasión y se ha llevado una sorpresa: “en este tiempo no ha avanzado tanto la solar termoeléctrica como para que yo me haya quedado desfasado”

■ **¿Cuál es la situación actual de la solar termoeléctrica? ¿Son realmente 65 proyectos de 18 empresas con unos 3.000 megavatios de potencia?**

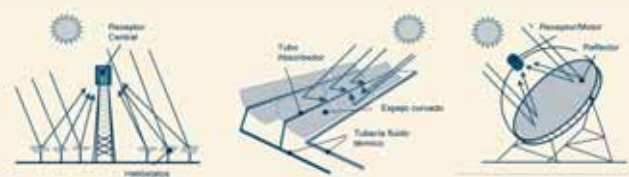
■ La situación es muy prometedora. Actualmente hay diez plantas en construcción en España y unos sesenta o setenta proyectos con la tramitación administrativa muy avanzada. Esa cifra que tú manejas a lo mejor era exacta hace días pero es que, desde hoy, puede que exista alguno más. En realidad, el único límite que tenemos son los 500 MW de tope para percibir la prima en termosolar, una prima que, dada las ventajas de esta tecnología, confío en que será ampliada, sobre todo porque la solar termoeléctrica está llamada a jugar un papel muy importante en el mix de generación futura. Es de las pocas renovables capaz de dar estabilidad al sistema eléctrico por su capacidad de almacenamiento –puede regularse a la baja o al alza– y por su capacidad de hibridarse con biomasa y energías convencionales.

***“La solar termoeléctrica está llamada a jugar un papel muy importante en el mix de generación futura. Es de las pocas renovables capaz de dar estabilidad al sistema eléctrico por su capacidad de almacenamiento”***

■ **¿El Gobierno está cumpliendo con las expectativas del sector?**

■ El Gobierno acertó elevando la prima en el Real Decreto 661. Gracias a esto, España es el país más avanzado en el sistema de primas, la envidia de muchos gobiernos. Precisamente, este marco tarifario es lo que ha permitido un impresionante desarrollo de la solar termoeléctrica en nuestro país desde hace tres años. Los concursos en Argelia, Marruecos y Estados Unidos han sido ganados por empresas españolas. Acciona se ha posicionado en Neva-

#### ■ Configuraciones más habituales de los sistemas de concentración utilizados en las centrales termosolares



Receptor central

Cilindro - parabólicos

Discos parabólicos

#### El almacenamiento de calor en sales

Una central termosolar con sistema de almacenamiento de calor en sales puede constar por ejemplo de un campo cubierto de espejos planos orientables (o heliostatos) que reflejan los rayos solares sobre un receptor situado en la parte superior de una torre, que puede tener más de cien metros de altura. La concentración del calor sobre el receptor hace que se eleve drásticamente la temperatura. La energía térmica aglutinada allí permite, a través de un circuito intermedio por el que circulan sales fundidas a entre 250 y 560°C aproximadamente, generar vapor sobrecalentado para alimentar una turbina de equis megavatios que suministrará electricidad a la red, y almacenará el excedente en un depósito de sales fundidas a aproximadamente 560°C. Según fuentes del sector, gracias a este depósito se podría continuar produciendo vapor durante periodos de hasta dieciséis horas sin aporte solar, asegurando así la producción eléctrica durante unas 6.500 horas al año, entre 2,5 y 3 veces más que otras energías renovables, como la eólica o la fotovoltaica.

## E Luis Crespo Secretario general de Protermosolar

da con 69 megavatios (MW) y Abengoa acaba de ser adjudicataria de una planta de 280 MW en Arizona.

### ■ Estados Unidos estuvo en cabeza en solar termoeléctrica en los ochenta. ¿Qué posición ocupa hoy?

■ Sí, fue cuando llegó a instalar hasta 400 MW en plantas de cilindro parabólico. Desde entonces siguen operativas, pero no han ampliado potencia. Ahora, las empresas norteamericanas e israelíes están despertando, pero, hoy por hoy, son las compañías españolas las primeras en el mundo.

### ■ ¿Tiene España muchos y buenos fabricantes de tecnología?

■ Está empezando a tenerlos. Shott Ibérica, filial de Shott Alemania, ha instalado una fábrica en Aznalcóllar de tubos absorbedores para cilindros parabólicos, que es el elemento de más alta tecnología. España también fabrica helióstatos, los mejores del mundo, y los vende llave en mano. Los de la PS10 los ha fabricado Abengoa.

### ■ ¿Cuál es la tecnología más prometedora?

■ La que ofrece más rendimiento es la de torre solar con helióstatos. Sin embargo, la única probada comercialmente es la de cilindros parabólicos. Por eso, la mayoría



**“El almacenamiento en sales tiene muchas ventajas porque ofrece la capacidad de bajar la energía –sin perderla, al quedar almacenada– cuando lo pide Red Eléctrica.”**

de las que se están proyectando en España son de ese tipo.

### ■ ¿La hibridación de solar termoeléctrica con biomasa y gas natural es un sistema de transición o una alternativa viable?

■ Puede estar siempre ahí, es una alternativa inteligente, pero para la estabilidad del sistema, el almacenamiento en sales tiene muchas ventajas porque ofrece la capacidad de bajar la energía –sin perderla, porque queda almacenada– cuando lo pide Red Eléctrica.

### ■ ¿Cuándo podrá ser rentable la solar termoeléctrica sin la prima?

■ Yo calculo que para el 2020, incluso puede que un poco antes.

### ■ ¿A cuántas empresas agrupa Protermosolar?

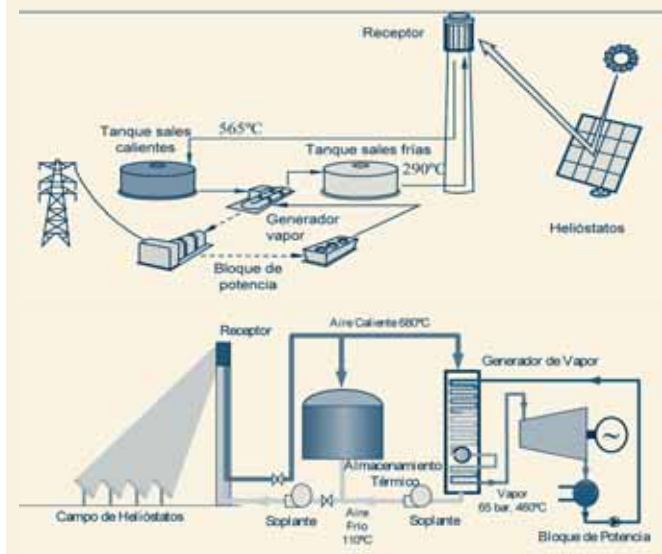
■ Casi cuarenta, porque en los últimos meses han solicitado su ingreso diez. Nuestros miembros saben que esta es la asociación sectorial que va a defender sus intereses sin cortapisas y sin compromisos con otras energías renovables. De hecho, en Protermosolar están las empresas más importantes del sector, aunque algunas están en las dos asociaciones.

### ■ ¿Cuáles son los objetivos de la nueva directiva?

■ Mejorar la imagen ante la Administración y ante la opinión pública y defender las mejores condiciones para nuestros asociados en cuanto a primas y a futura ampliación de potencia. Y que se reconozcan las ventajas indudables que tiene la termosolar. ■



### ■ Esquema de central de torre con sales fundidas utilizado en los proyectos Solar Two y Solar Tres



El proyecto Solar Two de 10 MW realizado en Barstow, California, entre 1996 y 1999 ha demostrado el bajo coste y la fiabilidad de las sales como fluido térmico.



E

# Carlos Muñoz

Presidente de la Sección Solar Termoeléctrica de APPA

**“La solar termoeléctrica puede generar a corto plazo más megavatios que la nuclear”**

*En enero asumió la presidencia de la sección solar termoeléctrica de la Asociación de Productores de Energías Renovables de España (APPA), cargo desde el que defenderá durante cuatro años los intereses de las veinte empresas integradas en esa sección.*

Gregorio García Maestro

Carlos Muñoz (Valladolid, 1954) se licenció en Madrid como ingeniero agrónomo. Después de cursar un máster en Estudios Mediterráneos por la Universidad de Montpellier, pasó al mundo de las cooperativas agrarias, en el que ha trabajado durante dos décadas en Agropecuaria de Navarra y también en la sección española de la asociación cooperativa europea Copa-Cogeca. Hace tres años se pasó al sector privado. Actualmente es director de I+D en el Grupo Enhol y se dedica a la investigación sobre nuevos cultivos y tecno-

logía termoeléctrica. Uno de los proyectos en los que se ha embarcado es la alianza con Santana Motor para construir en Jaén una fábrica de tubos de vidrio para alimentar a las numerosas centrales que se están proyectando en España, con una inversión de cuarenta millones de euros.

■ **¿Cuáles son los grandes retos en España de la energía solar termoeléctrica?**

■ **Estamos a la vanguardia del sector. Tenemos centros de investigación y desarro-**



llo, ingenierías, promotoras y escuelas universitarias que están a la cabeza a nivel internacional. Los mejores tecnólogos israelitas y alemanes, que siempre han sido los números uno, desarrollan sus proyectos en España. Por otro lado, la solar termoeléctrica puede producir energía incluso cuando no hay sol, mediante diferentes sistemas de almacenamiento. Ahora, el más avanzado es el almacenamiento en sales fundidas. Ésta es una virtud que no la tienen ni la eólica ni la fotovoltaica (FV). En este contexto, el gran reto está en demostrar que somos gestionables, que no creamos problemas a la hora de suministrar energía a la red, que tenemos una capacidad de producción importante y que esto nos puede situar en la primera línea de los sectores de generación eléctrica en España.

**“Suministros  
y servicios para  
sistemas de energía  
solar fotovoltaica”**

www.sunconnex.com

**SunConnex España**  
Aptdo de Correos 35018  
28080 Madrid,  
C/ Santa Leonor  
22 -4.5, 28037 Madrid

T: 91 375 92 12  
F: 91 375 90 63  
E: info@sunconnex.com

SANYO

SCHOTT  
solar

Miembro de  
ASIF

Fronius  
Solar Electric  
Service Partner

SUNPOWER

Trina

SolarMax

ADVENT



SUNCONNEX®



**“El gran reto está en demostrar que somos gestionables, que no creamos problemas a la hora de suministrar energía a la red. Esto nos puede situar en la primera línea de los sectores de generación eléctrica en España.”**



■ **¿Qué porcentaje podría aportar la termosolar al mix eléctrico nacional?**

■ En España tenemos las centrales de ciclo combinado, las de carbón, las hidráulicas, las eólicas, las de biomasa –que, por cierto, están muy atrasadas– y la nuclear. Si la nuclear produce en torno a los 8.000 megavatios, yo digo que la termoeléctrica tiene capacidad, a corto plazo, de poder generar tanto o más que la nuclear. El conjunto de las renovables podría llegar al 50% del consumo nacional. Ahora bien, para cumplir ese objetivo hay que hacer un buen trabajo. Primero, la Administración y el resto de los implicados en el sector deberíamos hacer un mapa con las zonas que tienen posibilidades de disponer de energía solar eficiente, agua y gas, para sostener la producción cuando no haya suficiente combustible, tal y como permite la ley. Actualmente, cada uno tiene su mapa individual, pero esto no vale. Debemos conocer ya qué puntos son los idóneos para construir las grandes autopistas del futuro: las autovías, el AVE y la conexión eléctrica. Y en segundo lugar, hay que acercar las producciones a los consumos, racionalizar, no hacer grandes bloques de producción muy lejos de los grandes centros de consumo.

■ **La tecnología, ¿aún está en pañales?**

■ No, pero aún hay un campo muy importante para desarrollar. La mayoría de las plantas que todos pondremos en funcionamiento antes de dos años utilizan captadores de cilindro parabólico con un tubo por el que fluye aceite térmico. Es la

**“Protermosolar dice que se quiere dedicar sólo a la solar termoelectrica. Lo que pretende APPA es un único proyecto para todas las energías renovables.”**

más prometedora. Pues bien, en la primera etapa hay que mejorar esta tecnología. Después, habría que introducir cambios, sustituir el aceite térmico por la inyección directa de vapor en el tubo. En cuanto a los espejos, otro de los componentes clave, también hay margen para aumentar la calidad. La última fase sería perfeccionar el almacenamiento de sales fundidas en las centrales de torres. Dos cosas más: también hay camino para desarrollar la tecnología de las multitorres, que están empezando, y potenciar las plantas mixtas. Éstas sí que están en pañales. Hablo de la generación de biomasa con solar termoelectrica, otro de los grandes retos, la hibridación con energías renovables más que con gas natural, que no es renovable.

■ **¿Por qué el retraso de esta energía si se compara con la eólica y la FV?**

■ Cuando se lanzaron las tecnologías, la que tenía más perspectivas de ser viable económicamente a corto plazo era la eóli-

ca, y por tanto es la que más se ha desarrollado. El avance de la solar era inviable hasta que no cambió la prima.

■ **¿Qué tendría que hacer el Gobierno para potenciar el desarrollo de la termosolar?**

■ Tiene que clarificar algunos puntos. A saber, por qué se limita a 50 MW la potencia máxima por planta y qué va a pasar con las primas cuando se superen los 500 MW de potencia instalada en España. Y también cabe pedirle un debate a fondo para estudiar el asunto de la gestionabilidad.

■ **Protermosolar y APPA Solar Termoelectrica, las dos patronales, tienen los mismos objetivos. Si es así, ¿por qué no se unen?**

■ Protermosolar dice que se quiere dedicar sólo a la solar termoelectrica. Yo, en cambio, siempre he defendido que las renovables no son un compartimento estanco. Yo quiero que todas se desarrollen en España, que tengan más presencia y que sean gestionables, es decir, lo que pretendemos es un único proyecto para todas.

■ **¿Se ha planteado una posible fusión?**

■ Sí, hace poco yo mismo se lo comenté a Valeriano Ruiz, presidente de Protermosolar, y me dijo que no. Le expliqué incluso que en esa hipotética asociación única él sería el presidente, pero no lo veía. En APPA estaríamos dispuestos a hacer una única organización porque los intereses son comunes y el 70% de los socios está en las dos patronales. Es mas, a todas las empresas les gustaría que sólo hubiera una única patronal. ■



# ¡Insuperable!



## La probada serie SolarMax C

Día a día, bajo las más duras condiciones y las más elevadas temperaturas, cumplen todas las expectativas. No debe extrañar, entonces, que sólo en España se encuentren en funcionamiento más de 1700 inversores SolarMax.

Y cuando un producto ofrece un rendimiento, una calidad y un servicio incomparables, bien se le puede calificar de «insuperable». O uno puede referirse a la combinación de espíritu innovador, durabilidad de componentes y seguridad de funcionamiento diciendo que se trata de la mejor calidad suiza. Ésto va unido a un alto grado de eficiencia y a una rentabilidad superior.

Un argumento adicional, tan importante como los anteriores, es nuestro equipo de servicio técnico. Éste le asiste de forma rápida y profesional in situ, responde consultas de índole técnica y es un interlocutor de confianza. Apueste por el futuro. Apueste por la serie SolarMax C.





# Solar Days, ciencia y consciencia solar

*Ha sido sin duda la mayor campaña de concienciación en materia de energía solar jamás organizada en el Viejo Continente. Solar Days ha contado este año con más de 4.000 convocatorias en los diez países europeos colaboradores y con una participación realmente impresionante: 250.000 personas*

Ana G. Dewar

**D**emostraciones de las diferentes tecnologías, cocinas solares, jornadas de puertas abiertas, exhibiciones de vehículos que se mueven gracias a la energía del astro rey, música, camisetas, globos, café solar... Muchas y muy diversas han sido las propuestas que han tenido cabida en los días solares europeos de este año, entre los días doce y dieciocho de mayo.

La campaña, organizada por la European Solar Thermal Industry (Estif) y la European Photovol-



taic Industry Association (EPIA), junto con otras veinte organizaciones nacionales y con el apoyo de la Unión Europea a través del programa Intelligent Energy Europe, pretende promocionar el uso del sol como recurso energético para diferentes

aplicaciones térmicas, termoeléctricas y fotovoltaicas. Durante la semana, y a pesar del agua que cayó en algunas de las ciudades colaboradoras, se han celebrado cincuenta eventos solo en España (más de 4.000 en diez países europeos).

El primer Día Solar se celebró en Austria en 2002 con un éxito importante, lo que ha permitido a los organizadores declarar que "este evento ha tenido mucho que ver con el despunte extraordinario de la energía solar en este país". Posteriormente, Suiza y Alemania se sumaron a la iniciativa y establecieron esta celebración como una efectiva campaña anual para aumentar la conciencia y socialización de este tipo de energía renovable.

Bélgica, Italia, Francia, Noruega, Portugal, España y Eslovenia se han incorporado en 2008 con una participación importante. Y se espera que los demás países vayan uniéndose a partir de ahora, ya que uno de los objetivos planteados por los organizadores es trasladar los resultados positivos obtenidos en países como Austria y Alemania a la hora de promocionar la energía solar.

Entre los eventos más destacados celebrados en Europa, cabe resaltar la conferencia inaugural celebrada en Bruselas, seguida de un festival callejero con diversas actividades para todos los públi-



diversas actividades para todos los públi-





El primer Día Solar se celebró en Austria en 2002. Seis años después, la fiesta ya ha llegado a una docena de países de la Unión. España, donde se han organizado desde visitas a empresas emblemáticas (véase a la izquierda Isofotón) a exhibiciones gastronómicas con cocina solar (abajo), se ha unido este año al grupo.



cos. Desde juegos solares para los más pequeños, con suelta de multitud de globos, biodegradables eso sí, para mayor visibilidad, hasta conferencias técnicas, demostraciones de las diferentes tecnologías, o explicaciones en vivo sobre cómo funciona un coche o una cocina solar, pasando por las más variadas actividades lúdico-educativas.

### ■ La España solar

Nuestro país se ha incorporado este año al proyecto europeo de la mano de ASIT, la Asociación Solar de la Industria Térmica. Más de cincuenta eventos en esta primera convocatoria permiten definir la campaña como “todo un éxito” y augurar un segundo año mucho más activo.

Los eventos han sido organizados por los más diversos organismos, destacándose la participación del sector escolar y universitario, con visitas a instalaciones solares, organización de charlas y talleres solares, además de la colaboración de las empresas y entidades del sector y algunas administraciones locales. Organismos como el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía y empresas como Gamesa o Isofotón abrieron sus puertas al público para concienciar sobre los usos de la energía solar y el potencial que presenta como fuente de energía, tanto térmica como eléctrica. Asimismo se entregó material divulgativo sobre esta energía.

Por otra parte, el Institut Català d’Energia organizó una visita a un “eco-edificio” para demostrar “que la aplicación de los criterios ambientales permite reducir el consumo de energía no renovable y las emisiones de CO2 en más del 30%, sin reducir el confort ni encarecer el precio final de la obra más del 5%”.

### ■ Objetivo: la difusión

Según el secretario General de ASIT, Pascual Polo, “la iniciativa ha sido todo un éxito, teniendo en cuenta los escasos recursos con los que contábamos para su difusión y organiza-



lugar –con la organización de charlas y talleres divulgativos y prácticos– a las agencias locales de energía, las asociaciones, los ayuntamientos, las fundaciones y, cómo no, las empresas privadas, que han abierto sus puertas al público”.

Y es que, según Polo, “la concienciación ciudadana y la socialización de la tecnología son imprescindibles para que pueda evolucionar el sector, que, más allá de desarrollarse mediante normas obligatorias en materia de edificación, debe popularizarse entre los usuarios. Eso es imprescindible”. Afortunadamente, ha añadido el secretario general de ASIT, “estamos ante una nueva generación, más consciente del problema

ción”. Polo, que ha señalado a Energías Renovables que la participación en los diferentes eventos ha sido “muy variada, tal y como se esperaba”, se mostraba además agradecido por la implicación de los muchos actores del sector, desde “las instituciones escolares y universitarias, en primer





*Austria, Suiza, Alemania, Bélgica, Italia, Francia, Holanda, Noruega, Portugal, España y Eslovenia han participado este año en los European Solar Days, que han sido organizados por las dos grandes asociaciones empresariales solares europeas: EPIA (fotovoltaica) y ESTIF (solar térmica).*

partir del estudio de los datos del parque nuevo instalado en 2007, y, tras el cierre definitivo de nuestra encuesta a los socios, los cuales representan prácticamente la totalidad del mercado en cuanto a fabricación y suminis-

de la escasez de recursos naturales y de la necesidad de promover la eficiencia energética y las energías renovables”.

En ese sentido, dos han sido los mensajes extraídos de estas jornadas por el secretario general de ASIT. Uno, recurrente, el referido a la difusión –“este ha



### Entidades participantes en Solar Days 2008 en España

Abasol; Asociación de Empresarios del sector de las Energías Renovables de Santa Cruz de Tenerife (AEMER); Agencia Andaluza de la Energía, Agencias de la Energías de Ávila, La Ribera, Tenerife, Granada y Murcia; Alsol Tecnologías Solares; Ayuntamientos de Calahorra, Valladolid, León y Ente Regional de La Energía de Castilla y León; Bikote Solar; Btec-Soluciones, SL; Diputación de Segovia; Disol; Energy Panel, SL; Fundación Ecología y Desarrollo; Fundación Sotavento Galicia; Gamesa Solar; Grupo de Energía Solar y Física de Edificios; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA); Ingeosol, servicios de ingeniería y construcción; Institut Català d'Energia; Isofotón; Nextmarket; Ingeniería Sin Fronteras del País Vasco y Emaús Fundación Social; Revista Energías Renovables; Sumsol; Wagner Solar; Viessmann y numerosos colegios, institutos y departamentos universitarios del país.

sido el primer año que organizamos el Solar Days, y tenemos claro que, de cara a los próximos años, queremos doblar el número de eventos” – y el otro, consciente: “la desaceleración que estamos viviendo en el sector de la construcción de vivienda nueva ha minimizado el gran impacto esperado por todos. Desde la Asociación Solar de la Industria Térmica hemos realizado un análisis de la situación actual del mercado a



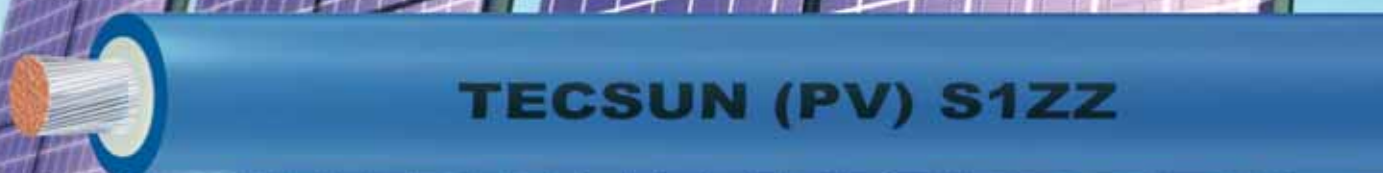
tro de captadores, los resultados obtenidos en 2007 han sido inferiores a nuestras previsiones. Esto implica la revisión de las estimaciones de evolución del mercado en el periodo PER 2005-2010, velar por el cumplimiento de las normativas e incentivar el mercado de energía solar térmica más allá del Código Técnico de la Edificación para no renunciar a los objetivos establecidos en dicho Plan”.

■ **Más información:**  
 ➔ [www.solardays.eu](http://www.solardays.eu)



# TECNOLOGÍA LÍDER EN CABLES Y ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y DE COMUNICACIONES

## Cables para Instalaciones Solares Fotovoltaicas





# Biofuel Summit & Expo



*Los biocarburantes se han convertido en el chivo expiatorio de la crisis de los precios de los alimentos. En medio de lo que los expertos han definido como la "tormenta perfecta", la feria Biofuel Summit & Expo, celebrada el pasado mes de abril en Madrid, arroja algunas de las claves para saber cuáles son los mitos, retos y perspectivas de la producción de los combustibles hasta ahora denominados "verdes".*

Tamara Vázquez

Lo que hasta hace unos meses era sinónimo de energía verde, combustible renovable y desarrollo rural, hoy ha pasado a significar "deforestación", "contaminación" y, lo que es peor, "hambre". ¿Qué ha pasado con los biocarburantes? ¿Cómo se explica este cambio de percepción? ¿Qué parte de mito y de realidad subyace en ambas posturas? O, por presentar el debate de un modo más claro: ¿por dónde pasa el futuro de los biocombustibles?

A estas alturas no cabe duda de que demostrar la sostenibilidad de estos aceites es el primer paso para resolver el interrogante. Así lo pusieron de manifiesto

los más de treinta conferenciantes que participaron en el seminario práctico sobre certificación de biocombustibles, celebrado en el marco de la tercera edición de Biofuel Summit & Expo, que tuvo lugar en Madrid entre los días 22 y 24 de abril.

En el evento, en el que se registraron casi 200 asistentes –según informa la organización–, se debatieron asuntos como la situación del mercado de biocarburantes ante los planes anunciados por la Unión Europea para 2020, la producción del aceite de palma en Indonesia, la certificación de materias primas, la competencia con las industrias agroalimenta-





ria y petrolera y los biocombustibles de segunda generación.

En todo caso, no importa la perspectiva desde la que se analice la encrucijada de estos carburantes. Los expertos coinciden en que su futuro pasa por implementar sistemas que acrediten su eficiencia energética, disminuyan sus emisiones de dióxido de carbono (CO2) y protejan la biodiversidad de la región.

### ■ El reto de 2020

El pasado 23 de enero, la Comisión Europea presentó su propuesta de directiva sobre energías renovables. Ésta promueve que en el año 2020 un 10% del consumo de combustibles provenga de biocarburos, aunque fija condiciones. Estas fuentes deberán reducir las emisiones de CO2 en un 35% respecto a otros combustibles fósiles y tendrán que certificar que su materia prima no procede de humedales, bosques vírgenes ni zonas de silvicultura.

Emilio Font de Mora, de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA), explicó durante su ponencia que “el sector de los biocarburos no sólo está preparado para liderar su acreditación en línea con la directiva comunitaria, sino que es el primer interesado en certificar su sostenibilidad”, pero lamentó que la Unión Europea no exija medidas que también controlen el impacto del petróleo y sus derivados. El experto negó asimismo que la subida del precio de los alimentos esté provocada por la creciente demanda de materias primas por parte de los productores de biocarburos y culpó de este incremento a las reformas de la Política Agrícola Común, a una sucesión de malas cosechas, al aumento del consumo de carne en países emergentes como China e India y a la especulación financiera con materias primas.

Guenther Buck, presidente del grupo de biocombustibles de Unilever, multi-



nacional de alimentos y bienes de consumo, respaldó la influencia que el cambio en el hábito de consumo de los dos gigantes asiáticos ha tenido en el aumento del precio de las materias primas. Sin embargo, defendió que la producción de biocarburos “es coresponsable de la subida de estos costes, no representa el camino más eficiente para luchar contra el cambio climático ni reduce los precios energéticos”, postura que compartió Wolfgang Richert, coordinador internacional de política bioenergética de Grenepeace: “En el año 2000, la plantación de la palma aceitera en Indonesia causó el 31% de las emisiones contaminantes que se asocian a la explotación de la tierra”.

La intervención de Bungaran Saragih, ex ministro de Agricultura de este país asiático, se centró en defender la sostenibilidad de estos cultivos. Saragih garantizó que la producción de biocarburos en Indonesia cumple con todos los criterios de sostenibilidad que exige la Unión Europea y recordó que el objetivo de su gobierno es reducir el consumo de combustibles fósiles en un 10% antes de 2010, mediante la utilización de energías renovables, como el bioetanol (de caña de azúcar, maíz y yuca) y el biodiésel (de palma de aceite y de aceite de ricino). El

ex mandatario desmintió que la industria del aceite de palma esté contribuyendo a la deforestación de los bosques del país asiático, aunque admitió “la existencia de prácticas ilegales que han devastado parte de la riqueza natural indonesia”.

### ■ Freno a los combustibles fósiles

La industria petrolera estuvo representada en el seminario por la Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (AOP) y Repsol YPF. Eduardo Romero, director de Tecnología, Refino, Márketing y GLP de esta compañía, recordó que hoy en día, casi el 95% de la energía para el transporte tiene su origen en el petróleo. El directivo reconoció que este dato pone de manifiesto que el sector del automóvil tiene un doble problema: la disponibilidad de combustible dentro de 40 años y el impacto medioambiental de su uso. Y propuso una solución en tres plazos: garantizar hoy el uso de biodiésel y bioetanol como alternativas complementarias al gasoil, la gasolina y los gases de origen fósil; combinar a medio plazo los biocombustibles de segunda generación con biogás y carburantes sintéticos; y, por último, sustituir a largo plazo todos estos combustibles por pilas de hidrógeno.

### ■ Producción de bioetanol en el mundo en 2006 y 2007 (t)

Rank.	País	2007	2006	Diferencia	Crecimiento 07-06
1	Estados Unidos	19.532.400	14.530.200	5.002.200	34,4%
2	Brasil	14.927.200	13.259.800	1.667.400	12,6%
3	Unión Europea	1.828.582	1.254.520	574.062	45,8%
4	China	1.270.400	1.032.200	238.200	23,1%
5	Canadá	794.000	451.786	342.214	
6	India	317.600	158.800	158.800	100,0%
7	Tailandia	238.200	119.100	119.100	100,0%
8	Colombia	218.350	198.500	19.850	10,0%
9	Australia	158.800	79.400	79.400	100,0%
10	Centroamérica	119.100	39.700	79.400	200,0%
	Total Top10	39.404.632	31.124.006	8.280.626	26,6%
	Total mundial	39.507.852	31.155.766	8.352.086	26,8%

Fuente: F.O.Lights



### ■ Producción de biodiésel en el mundo en 2006 y 2007 (t)

Rank.	País	2007	2006	Diferencia	Crecimiento 07-06
1	Alemania	2.000.000	2.200.000	-200.000	-9,1%
2	Estados Unidos	1.200.000	750.000	450.000	60,0%
3	Francia	1.150.000	550.000	600.000	109,1%
4	Italia	550.000	500.000	50.000	10,0%
5	Malasia	300.000	120.000	180.000	
6	Brasil	300.000	60.000	240.000	400,0%
7	España	200.000	125.000	75.000	60,0%
8	Reino Unido	200.000	100.000	100.000	100,0%
9	Colombia	200.000	50.000	150.000	300,0%
10	Indonesia	164.000	1.000	163.000	16300,0%
	Total Top10	6.266.007	4.458.006	1.808.001	40,6%
	Total mundial	7.904.000	5.416.000	2.488.000	45,9%

Fuente: F.O.Lights





En el evento, en el que se registraron, según los organizadores, casi 200 asistentes, se debatieron asuntos como la producción del aceite de palma en Indonesia, la certificación de materias primas, la competencia con las industrias agroalimentaria y petrolera y los biocombustibles de segunda generación.



reducción de gases de efecto invernadero que se exige a los fabricantes”.

### ■ Apuesta por la segunda generación

Los expertos tienen su vista puesta en los biocarburos de segunda generación –producidos a partir de basuras, residuos, material celulósico no alimentario y material lignocelulósico- como única vía para apoyar el uso de biocombustibles. Algunos ejemplos mostrados durante el seminario

Ramón de Miguel, presidente de la Asociación Europea del Bioetanol, aseveró que “los biocarburos son la única contribución demostrada a la reducción del CO<sub>2</sub> en nuestro planeta”. Respecto al mercado comunitario de biocombustibles, aseguró que la producción de la Unión Europea no será realmente competitiva hasta que limite las importaciones procedentes de Estados Unidos, que actualmente están doblemente subvencionadas: en origen y en el canal de distribución.

Por su parte, Fernando Acebrón, director del departamento técnico de la

Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (Anfac), explicó que su organización “apoya decididamente el desarrollo de energías renovables para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y la dependencia energética del petróleo” y señaló que está investigando el diseño de vehículos que permitan elevar hasta un mínimo del 10% el porcentaje de etanol o biodiésel a mezclar con los combustibles

tradicionales. Sin embargo, solicitó que la alta calidad exigida para los combustibles fósiles se cumpla igualmente en el caso de los biocarburos. “Es necesario definir un etiquetado que permita conocer el balance energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> global”, expuso Acebrón, que concluyó pidiendo “un sistema homogeneizado europeo que determine la contribución de cada carburante a la

fueron el uso de biobutanol –combustible no corrosivo, que permitirá ampliar la mezcla permitida con carburantes fósiles-, de glicerol –un diseño del biodiésel con el que se puede fabricar bioetanol- y de microalgas, el proyecto presentado por Nicholas Gill, director de Eco-Solids International. “La segunda generación de biocarburos debe superar sus barreras actuales”, sostuvo Gill. “Las microalgas, que son organismos unicelulares formadas por un 70% de contenido graso, no sólo no compiten con la industria alimentaria, sino que tienen una huella de carbono mínima, porque son grandes sumideros de CO<sub>2</sub> y unas magníficas productoras de oxígeno”.

### Mínima ayuda de los organizadores

Queremos señalar que este reportaje sólo ha sido posible gracias al tesón de su autora. Los organizadores del evento – Survey Marketing & Consulting S.L. – no hicieron el menor esfuerzo para facilitar el trabajo a la periodista, pese a sus numerosas solicitudes en este sentido. Ni le facilitaron las ponencias, ni le pusieron en contacto con el director de la feria, ni le aportaron datos de asistencia (sólo el número de asistentes registrados al seminario), ni número de expositores. Esta actitud nos sorprende y es contraria a la transparencia informativa que habitualmente rige en este tipo de eventos.

### Uso sostenible del aceite de palma

Con el objetivo de hacer frente a la deforestación de los bosques de Indonesia, en 2003 se fundó la Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), una iniciativa que promueve el uso sostenible del aceite de palma, ya sea para fines alimentarios, energéticos o industriales. Desde entonces, han surgido diversos modelos que certifican la sostenibilidad de los biocombustibles procedentes de esta materia prima. Uno de los últimos es la marca Greenpalm, cuya puesta en marcha se anunció en Biofuel Summit & Expo.

Ian McIntosh, presidente de esta compañía, confirmó que el comprador del certificado pagará entre 10 y 50 dólares por tonelada y que el dinero se reinvertirá en las plantaciones certificadas. “El sello no es sólo una acción de responsabilidad social corporativa, sino una recompensa para aquellas plantaciones que han obtenido la certificación”, explicó McIntosh, que adelantó que la acreditación “supondrá un coste mínimo para el cliente final”.





# ES POSIBLE CONSTRUIR EDIFICIOS ECOEFICIENTES QUE AHORREN ENERGÍA Y NO EMITAN CO<sub>2</sub>

NOSOTROS YA LO HEMOS HECHO



Edificio Cero Emisiones.  
Sede de ACCIONA Solar en Sarriguren (Navarra).

Un ejemplo es la sede de ACCIONA Solar, que ahorra más de la mitad de la energía que consume un edificio convencional equivalente y cubre el resto con energías renovables. En ACCIONA disponemos de soluciones sostenibles en edificación, que reducen la factura energética y contribuyen a evitar el cambio climático, sin merma de la funcionalidad y el confort. Como este Edificio Cero Emisiones, que evita emitir anualmente 116 toneladas de CO<sub>2</sub>.



CENTRAL NAVARRA  
Tlf. (+34) 948 166 800

PAÍS VASCO  
Tlf. (+34) 945 140 663

MADRID  
Tlf. (+34) 91 663 22 65

ARAGÓN  
Tlf. (+34) 976 460 922

GRAN CANARIA  
Tlf. (+34) 928 688 046

TENERIFE  
Tlf. (+34) 922 283 927

FUERTEVENTURA  
Tlf. (+34) 928 867 809

[www.accion-energia.com](http://www.accion-energia.com) • [solar@accion.es](mailto:solar@accion.es)



# Compartir coche, compartir garaje, compartir.org

*En España hay más de 28 millones de vehículos. La media de ocupación de automóvil por desplazamiento es de 1,3 viajeros. Quizá por eso el transporte es ya la principal fuente de CO<sub>2</sub> –por encima del sector eléctrico– en el país. Pues bien, contra los malos humos, la ruina económica (con el barril de Brent a 130 dólares) y el atasco nuestro de cada día, Compartir.org está montando una “red de municipios que fomentan el uso racional del automóvil privado”. ¿Cómo? Pues léase.*

Cristina Trujillo

**C** Caminar, la bicicleta, el metro, el tranvía, los trenes de cercanías o el autobús son algunas de las alternativas que siempre se citan cuando la propuesta es “deje usted el coche en casa”. Sin embargo, hay otras fórmulas, más alternativas aún. El “carpooling”, voz inglesa y poco popular en España, fue, quizá, una genial

reflexión en voz alta. Alguien, haciendo un aplastante ejercicio de lógica, se preguntó: ¿por qué viajar solo si hacerlo en compañía es más rentable para el bolsillo y menos nocivo para el medio? La respuesta, en España, ha sido formulada en la red: compartir.org es un sitio gestionado por Compartir Sociedad Limitada que se dedica a poner en contacto a gente que hace los

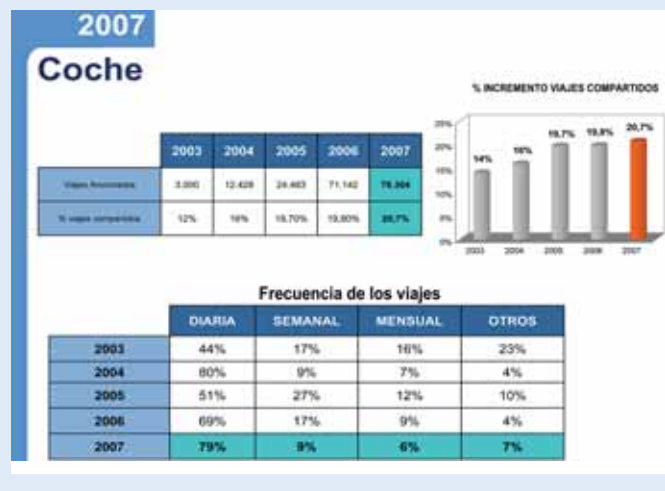
mismos trayectos a diario o de manera esporádica.

La mayoría de los inconvenientes que los usuarios ven a este tipo de proyecto son condicionantes sociales: “no me apetece compartir mi coche con un desconocido; ¿cómo sé yo que no me va a dejar tirado a la hora de compartir los gastos del viaje?”. Al final, tras probar y, sobre todo, tras ver





## Los anunciantes se han multiplicado por 25 en cuatro años



## La mitad de los anunciantes recibe alguna propuesta



que el ahorro económico puede ser de más de 2.000 euros al año, esos prejuicios pueden desaparecer. Desde la sociedad limitada que gestiona el servicio, Compartir, son optimistas, y creen que cada vez será más popular. Los datos los avalan. Entre 2003 y 2007, el número de visitas y usuarios se ha incrementado considerablemente. Así, han pasado de 3.000 anuncios de personas que intentaban compartir coche o plaza de aparcamiento a... 78.364.

La cuota de éxito, de gente que encuentra lo que busca, es del 20,7 por ciento. Lo cuenta, desde Compartir S.L., Loida Sánchez: "cada vez se anima más gente. Es cierto que no ha calado mucho y que el mayor público lo tenemos en Cataluña. Pero también es por culpa del desconocimiento. Hay mucha gente que no tiene ni idea de qué es esto y lo lógico es desconfiar. Afortunadamente, y gracias a que el servicio se publicita directamente en las páginas oficiales de los ayuntamientos asociados, cada vez son más las personas que se animan a probar".

### SanSe no sabe

Cataluña, con cincuenta municipios asociados, va muy por delante del resto del Estado. De hecho, en Madrid, comunidad con una población similar, sólo el "compartir" solo opera en San Sebastián de los Reyes (SanSe) y Tres Cantos. Y, a juzgar por las respuestas que dan en el ayuntamiento de San Sebastián, el servicio no debe estar muy extendido. O, al menos, los

responsables municipales ignoran su funcionamiento.

"¿Compartir coche? No sé de qué me habla. Le paso con Juventud" (...) "No aquí no es; hable usted con Transporte y Movilidad" (...) "Quizá en la Oficina de Atención al Ciudadano le puedan ayudar, yo no conozco el servicio, pero está bien la idea".



Por lo menos, según la mayoría de los expertos en movilidad. "Se trata de aprovechar bien el coche. Lo ilógico es que en capitales como Madrid, que soportan al día millones de desplazamientos, mires a cada vehículo, uno por uno, y te encuentres con que en él sólo viaja el conductor", dice Eugenio Morales, del Foro por la Movilidad Sostenible. "Estas ideas deberían estar más extendidas y más publicitadas. Nadie se va

## Los costes y el ahorro



poner ahora a pedir que cada día se celebre una jornada sin coches, sólo pedimos que la gente piense. Y si para ello es necesario que se creen más VAOs [carriles para Vehículos de Alta Ocupación] pues que se hagan". En la actualidad, VAO solo hay en un tramo de la carretera de La Coruña, la A-6, que va desde el madrileño municipio de Las Rozas a la capital, Madrid (por ese carril sólo pueden circular los coches en los que viajen dos o más personas).

Otra de las ventajas, aparte del compartir los gastos, es que muchos se olvidarían de la engorrosa tarea de buscar aparcamiento, algo que en las grandes ciudades es un auténtico suplicio. E incluso supone un beneficio para el propio coche, pues al ser varios los que comparten viaje, cada vez será uno el que lleve el suyo con el consiguiente ahorro en neumáticos, aceites... La fórmula es, por tanto, redonda, según los gesto-

A la izquierda, "VOAEX" (Viaje de (H)omígnon por la Alta Extremadura), 1976, escultura del artista alemán Wolf Vostell, situada en el Museo Vostell de Malpartida, Cáceres ([www.museovostell.org](http://www.museovostell.org)).

En esta página, el dibujo a línea es el logotipo del Foro por la Movilidad Sostenible de Madrid.



res: varias personas quedan en un mismo punto (véase la propia casa o un lugar intermedio que venga bien a todos) para dirigirse al trabajo, la universidad...

A priori, parece fácil, pero no lo es tanto. Belén, una chica que vive en el entorno de Atocha (en el centro de Madrid), reconoce que la idea de ahorrar unos euros ("soy mileurista", cuenta) le atrajo desde el principio. Pero la experiencia fue abortada. No porque ella no quisiera, pues ella ponía su coche para ir a trabajar a un pueblo en los alrededores de Madrid, sino porque nadie respondió a las peticiones. De todas maneras, la búsqueda de Belén no fue es-



pecializada. No recurrió a [compartir.org](http://compartir.org) o [viajamosjuntos.com](http://viajamosjuntos.com), sino que simplemente puso un anuncio en la red en el que decía cuáles eran las condiciones y daba su correo electrónico. Nadie respondió, por lo que tiene que seguir invirtiendo una parte importante de sus mil euros en pagar combustible.

La contaminación que produce el transporte es otro de los caballos de batalla de esta historia. Un dato: el 40% del CO<sub>2</sub> que emite Europa procede del transporte privado. Y la tendencia no parece mejorar. Por eso desde el movimiento ecologista apoyan iniciativas como esta. Como también hablan de las maravillas del "carsharing". Mariano González, de Ecologistas en Acción, dice que esta fórmula es mejor, si cabe.

### ■ El coche no es tuyo

El "carsharing", que ya funciona en Barcelona y que el Ayuntamiento de Madrid ha incluido como una de las medidas a adoptar en su Plan de Uso Sostenible de la Energía y de Lucha contra el Cambio Climático, consiste en utilizar un coche no propio durante el tiempo necesario. "Se trata de que un vehículo sirva a varios usuarios. Mediante un sistema de alquiler, el conductor llega, recoge el automóvil, que además es híbrido o eléctrico, lo utiliza, y cuando acaba, lo vuelve a dejar en uno de los aparcamientos de la red que han sido habilitados para ello" (avancar.es detalla cómo funciona ya este servicio –es muy sencillo– en varias ciudades catalanas).

Los beneficios, añade González, "son inmensos: sólo pagas por usar. Cuando se tiene vehículo propio se tiende a olvidar el gran esfuerzo inversor que se hizo en él; se cree que el único gasto es la gasolina. Al final, si haces un cómputo, te sale más rentable no adquirir el coche en propiedad. Y más, teniendo en cuenta la rapidez con la que la gente quiere cambiar". Los jóvenes, que son los que más quieren cambiar de coche, suelen ser también los más permeables a las novedades. Y por ello son los principales usuarios de servicios como el "carpooling" y el "carsharing". De hecho, el último informe elaborado por Compar-

A la izquierda, la escultura "¿Por qué el proceso entre Pilatos y Jesús duró sólo dos minutos?" de 1996, obra de Wolf Vostell, en Malpartida, Cáceres. Logotipo de "Compartirparking.com".

tir, con fecha de finales de 2007, así lo refleja: la edad media del usuario es de 32/33 años. Lo utilizan ligeramente más los hombres (53%) que las mujeres (47%).

De todas maneras, y aunque en la empresa gestora se muestren optimistas, solo el 20,7% de las 78.364 personas que pusieron un anuncio para compartir su coche en un trayecto (una persona de cada cinco, pues) consiguió efectivamente compartir (huelga decir que se contabilizan solo a las personas que se han conectado desde las páginas de los ayuntamientos asociados). El 66% de los viajes compartidos realizados en 2007 fueron regulares; el resto, esporádicos. Más aún: casi el 80% de los regulares eran diarios.

También se desprende del estudio que la mayoría de los desplazamientos, el 71% exactamente, eran viajes en los que eran solo dos los tripulantes (solo en el 9% de los casos eran cuatro o más). Del informe también se extraen datos económicos y ambientales. El usuario, quien comparte, puede llegar a ahorrarse casi 3.000 euros al año (2.873). En combustible, Compartir S.L. estima que, entre todos los usuarios, ahorraron trece millones de euros. En términos de movilidad, se dejaron aparcados más de 7.000 vehículos cada día, lo cual evitó la emisión de 29.449 toneladas de CO<sub>2</sub> durante el año.

El problema de aparcamiento, que es otro mal endémico de las ciudades, ha encontrado la misma solución que el coche: se puede compartir. ¿Por qué pagar a solas una plaza de aparcamiento si no la utilizas durante todo el día? Lola, que vive en el céntrico barrio de Malasaña, en Madrid, buscó y encontró a una persona para compartir los gastos de la plaza. No recurrió a la página en la que se ofrece compartir viaje y plaza de garaje ([compartir.org](http://compartir.org)). Lo que hizo fue poner un cartel en la calle y obtuvo respuesta rápida. "Me parecía absurdo el tener que pagarla entera cuando yo no la uso entre las ocho de la mañana y las siete de la tarde. Justo ese horario es muy común y pensé que no habría ningún problema para hallar a alguna persona que tuviese la necesidad de aparcar aquí, en este barrio de tráfico endemoniado", cuenta.

### ■ Más información:

- [www.compartir.org](http://www.compartir.org)
- [www.viajamosjuntos.com](http://www.viajamosjuntos.com)
- [www.foromovilidadsostenible.org](http://www.foromovilidadsostenible.org)
- [www.avancar.es](http://www.avancar.es)
- [www.compartirparking.com](http://www.compartirparking.com)



Visítenos en Intersolar del 12 al 14 de junio  
de 2008 en Munich, Pabellón C4 | Stand 238

**TRITEC**

## energy for a better world

Su distribuidor oficial, especializado en energía  
solar y experto en sistemas aislados.



ALU**STAND**<sup>®</sup>

*Danfoss*



**HUBER+SUHNER**

**KYOCERA**

**MASTERVOLT**

**MORNINGSTAR**

SCHOTT  
solar



**SolarMax**



**Aeca**

**SUNWARE**

**SWISS solar**

**VARTA**

TRITEC Technology SL | España Edifici CIM Vallés, Oficina 035 Carrer del Calderí, s/n E-08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona T +34 93 560 65 39

[www.tritec-energy.com](http://www.tritec-energy.com)

# La vuelta a Córdoba en coche eléctrico

*Setecientos kilómetros, una semana de viaje, catorce euros de gasto, más de treinta localidades visitadas y cero emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Así es la I Vuelta a Córdoba en Coche Eléctrico, iniciativa impulsada desde la empresa de movilidad sostenible Bobject con el fin de mostrar en la provincia las ventajas de los vehículos eléctricos frente a los clásicos utilitarios*

Javier Flores

La constante subida del precio del petróleo ha dejado de ser noticia. En 1998 un barril de Brent costaba poco más de trece dólares. Diez años después, el precio del que es el crudo de referencia en Europa se ha multiplicado por diez y ronda los 130 dólares. Según los datos de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, organismo tutelado por el Ministerio de Industria, el llenado de un depósito que hace cinco

años costaba en España alrededor de 35 euros, en la actualidad puede llegar a costar más de 50... y subiendo.

Y no sólo eso, según datos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, el transporte es ya el principal consumidor de la energía final en nuestro país y la principal fuente de contaminación atmosférica. Pero no todo es CO<sub>2</sub>, claro está. El tráfico es la primera fuente de contaminación acústica en ciudades entre 5.000 y 20.000 habitantes, como

Huelva o Cádiz, según los datos de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Los problemas asociados al transporte están claros pero, ¿existen alternativas a los clásicos motores de combustión? Evidentemente sí. Para Bobject, una empresa cordobesa nacida en 2004, la generalización del uso de los coches eléctricos como solución es más que una prioridad, de ahí que hayan organizado la I Vuelta a Córdoba en Coche Eléctrico.

## ■ Dos euros por cada 100 kilómetros

El objetivo parece evidente: el fomento de los vehículos eléctricos entre los cordobeses como alternativa a los utilitarios tradicionales. Para ello, el coche eléctrico preparado por Bobject, el Cross Rider fabricado por la empresa murciana Comarth, recorrió más de treinta municipios de la provincia presentando el vehículo para que ciudadanos, empresarios y administraciones conocieran sus beneficios de primera mano. Según el organizador del proyecto, José Luis Bonilla, "la aceptación ha sido muy buena. Creo que hemos conseguido que la gente vea los coches eléctricos como una alternativa real y no como un juguete".

El evento tuvo lugar entre los días 17 y 22 de mayo, semana a lo largo de la cual recorrió cerca de setecientos kilómetros por las ocho comarcas que componen la provincia de Córdoba, con salida y llegada en la propia capital andaluza. Aunque parezca una quimera, las emisiones directas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera fueron nulas. No fue necesario expulsar ni un so-



El Cross Rider, vehículo fabricado por la empresa murciana Comarth, en la Plaza Lope de Vega, en Fuente Obejuna (Córdoba).





Es pequeño, es eléctrico, es silencioso y es... todoterreno, probablemente el único en su especie... verdaderamente urbano.

Abajo, la Alcaldesa de Fuente Obejuna (izquierda), que relató en exclusiva a Energías Renovables su experiencia con el vehículo.



lo gramo de dióxido de carbono para realizar el trayecto, un trayecto cuyo coste económico ascendió a catorce euros, por los 175 kwh empleados en el trayecto. A la vista quedan los resultados.

Tras las seis etapas en que se dividió el recorrido, cerca de medio millón de personas conocieron de manera directa los pros y los contras del todoterreno. El asombro de los ciudadanos llegaba al ver que la potencia y prestaciones del vehículo no eran distintas de los coches normales, explica Bonilla, además de compro-

bar que, con un simple enchufe y cuatro horas de carga, consigues "carburante" para más de cien kilómetros.

No es fácil convencer a los ciudadanos sobre las ventajas del uso de los coches eléctricos, puesto que, como apuntan desde la Agencia Andaluza de la Energía (AAE), "siempre cuesta un poco introducir las nuevas tecnologías; la gente se muestra un poco reticente". A pesar de las dificultades, desde Comarth señalan que actualmente están atendiendo un volumen de pedidos de cerca sesenta

## El vehículo

**Modelo:** Cross Rider.  
**Fabricante:** Comarth.  
**Precio:** 8.510 Euros (IVA incluido).  
**Usos:** Vehículo todoterreno homologado para circular por vías públicas.  
**Homologación:** desde febrero de 2008.  
**Motor:** 4 kW.  
**Potencia (kW CEE):** cuatro a 2800 rpm.  
**Autonomía:** 100 kilómetros (varía en función del peso, pendiente, conducción, etc.)  
**Emisiones directas de CO<sub>2</sub>:** cero.  
**Velocidad máxima:** 50 km/h (aprox.).  
**Sistema de carga:** alimentador de 220V y 16<sup>a</sup>.  
**Tiempo de carga:** cuatro horas.  
**Plazas:** dos.  
**Peso:** 570 kilos.  
**Carga máxima permitida:** 270 kilos.  
**Dimensiones:** 1,85 metros de alto, 2,8 de largo y 1,3 de ancho.  
**Volumen de Ventas:** sesenta vehículos al mes.

## El dato

El proyecto todo de esta peculiar vuelta a Córdoba es de Bobject, una empresa cordobesa casi recién nacida (2004) que "presta servicios en el sector turístico y en movilidad sostenible". En 2005, por ejemplo, comenzó a alquilar coches eléctricos equipados con asistente GPS a los turistas de Sevilla y Córdoba y también "segways", véase el ingenio de dos ruedas que aparece en la página siguiente.

Cross Rider mensuales, cantidad nada despreciable teniendo en cuenta que obtuvieron la homologación en febrero de este año.

### ■ Cuatro veces más eficiente

Los coches eléctricos se presentan como una alternativa más que viable para la reducción de la contaminación en las ciu-





Una parada en el camino para disfrutar de las vistas que ofrece el pueblo de Los Arenales. Debajo, el Cross Rider a su paso por la Mancomunidad de municipios de Los Pedroches.



### En primera persona

La alcaldesa de Fuente Obejuna, Isabel Cabezas, declaraba a Energías Renovables que han sido “muchísimos” los vecinos en mostrar curiosidad al paso del llamativo Cross Rider por su municipio. Cabezas reconocía que “existe un desconocimiento amplio sobre este tipo de vehículos. Yo misma lo conocí la semana pasada y la verdad es que me sorprendió”. La primera edil del municipio cordobés ha señalado que vehículos eléctricos como este podrían ser muy útiles en tareas de “vigilancia o cuidado de parques y jardines”, así como para circular por calles estrechas “como las de nuestro pueblo”. La alcaldesa ha destacado tres virtudes en el coche fabricado por la firma murciana Comarth: “es muy cómodo y limpio y no hace apenas ruido”.

dades. Según el último informe presentado por WWF/Adena el pasado mes de marzo y titulado “Vehículos eléctricos: el fin del dominio del petróleo”, es necesario acelerar la comercialización de vehículos que diversifiquen las fuentes de energía y reduzcan la dependencia del petróleo. A este respecto, la organización ecologista señala que “los vehículos eléctricos y los vehículos híbridos pueden contribuir a reducir drásticamente la dependencia del petróleo en el sector de la automoción de una manera altamente eficiente y sostenible”.

La eficiencia de los vehículos es uno de los puntos claves a la hora de analizar las diferencias entre los vehículos con motores de combustión y los vehículos “enchufados”. Es evidente que los coches eléctricos consumen una energía que en su producción puede generar Ga-

ses de Efecto Invernadero (GEI), pero aun así, según los datos que maneja Adena, los sistemas de tracción eléctrica son hasta cuatro veces más eficientes que sus homólogos convencionales.

Otro tema es la fuente de energía de la que se nutren los coches eléctricos. Para Paco Segura, del departamento de Transportes de Ecologistas en Acción, los coches eléctricos pueden ser útiles para reducir la contaminación en las ciudades, pero habría que analizar tanto la procedencia de la energía eléctrica, como la eficiencia energética desde su generación hasta su uso en los automóviles. Según Segura, “lo ideal sería que los coches eléctricos se movieran gracias a energías renovables”, y no le falta razón, aunque el pasado año tan sólo el 22% de la producción eléctrica de nuestro país correspondió a fuentes de energía renovable, según los datos proporcionados

por la Asociación Española de la Industria Eléctrica (Unesa).

Desde las administraciones aún queda un largo camino por recorrer en el fomento de los vehículos eléctricos. Según Antonio Martínez, de Comarth (empresa fabricante del Cross Rider), “lo más importante es que pacten con las distribuidoras eléctricas la instalación de puntos de carga y que faciliten el aparcamiento de estos vehículos, así como imponer enchufes de carga en los edificios nuevos y subvencionar los que los vayan a poner”. Y parece que los ayuntamientos se han puesto manos a la obra para dar ejemplo a sus ciudadanos. Como comenta José Luis Bonilla tras una semana de viaje, “hay muchos municipios que van a estudiar la incorporación de vehículos de este tipo, como el Ayuntamiento de Puente Genil o el Ayuntamiento de La Carlota”. Y razones no les faltan.

Y es que la contaminación acústica se ha convertido en una de las principales preocupaciones entre los ciudadanos. Según el EcoBarómetro 2007 de Andalucía, el ruido es considerado el primer problema ambiental en el ámbito local, de ahí que uno de los puntos fuertes del Cross Rider sea lo silencioso de su motor. “El único ruido que produce el Cross Rider es el del rozamiento de las ruedas con el terreno”, explica José Luis Bonilla.

La generalización del uso de los vehículos eléctricos tiene un largo camino por recorrer. Sin embargo, iniciativas como la impulsada por Blobject hacen prever un futuro urbano con menos ruidos, menos malos humos e independientes del “oro” negro.

#### ■ Más información:

- [www.blobject.es](http://www.blobject.es)
- [www.comarth.com](http://www.comarth.com)





V FERIA de las Energías Renovables  
y Tecnologías del Agua | SOSTENIBILIDAD  
1, 2 y 3 de OCTUBRE | 2008

Palacio de Exposiciones y Congresos de Roquetas de Mar-Almería

Un encuentro de gran importancia internacional.  
Esta edición, girará en torno a la  
**Sostenibilidad**  
en el uso de las energías del planeta.

Además, en el marco de esta FERIA, se desarrolla la  
**II Conferencia Internacional sobre Energías  
Renovables y Tecnologías del Agua  
(CIERTA)**,

donde técnicos y expertos debatirán  
sobre el cambio climático, su repercusión  
productiva, social y el conjunto de  
normativas para hacerle frente.

SOPLO  
DE VIDA



Organiza:



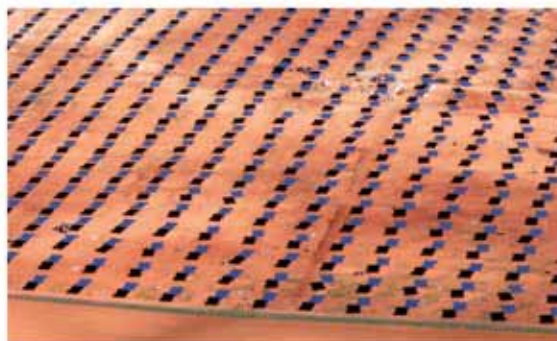
Colaboran:





# Unico...

**¡20.000  
DEGERtraker instalados!**



Existen seres vivos sobre la Tierra que llaman la atención por su bajo consumo de energía, su adaptabilidad y su enorme longevidad. Como marca líder, además de una técnica y rentabilidad perfectas, somos un ejemplo en el funcionamiento libre de mantenimiento y los efectos de larga duración.

Beneficiarse de productivas ventajas que se rentabilizan:

- **Ventaja por experiencia – desde 1999**
- **85 MWp de potencia instalada (en la fecha de 04/2008)**
- **La más rápida amortización**
- **La máxima disponibilidad (99,9%)**
- **El control más refinado**
- **Comprobada y certificada por el TÜV**
- **Hasta 25 años de garantía**

¡Infórmese!

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



inter  
**solar** 2008

Múnich, Alemania

12.-14. Junio 2008

pabellón B5, stand B5.577



# longevo

**Gran éxito  
de ventas  
DEGERtraker**

- máximos rendimientos
- el menor consumo propio
- el más rápido montaje
- los más bajos gastos de transporte
- la mejor relación precio-calidad

**Hasta 45% más de rendimiento -  
Posible sólo con DEGERconectar.**

¿Realmente se puede permitir renunciar  
a la mitad del posible rendimiento?



DEGERenergie GmbH

Steinshalde 56 • D-72296 Schopfloch-Oberifflingen/Germany

José Agustín Goytisoló, 29 Local 1-D

08970 Sant Joan Despí (Barcelona)

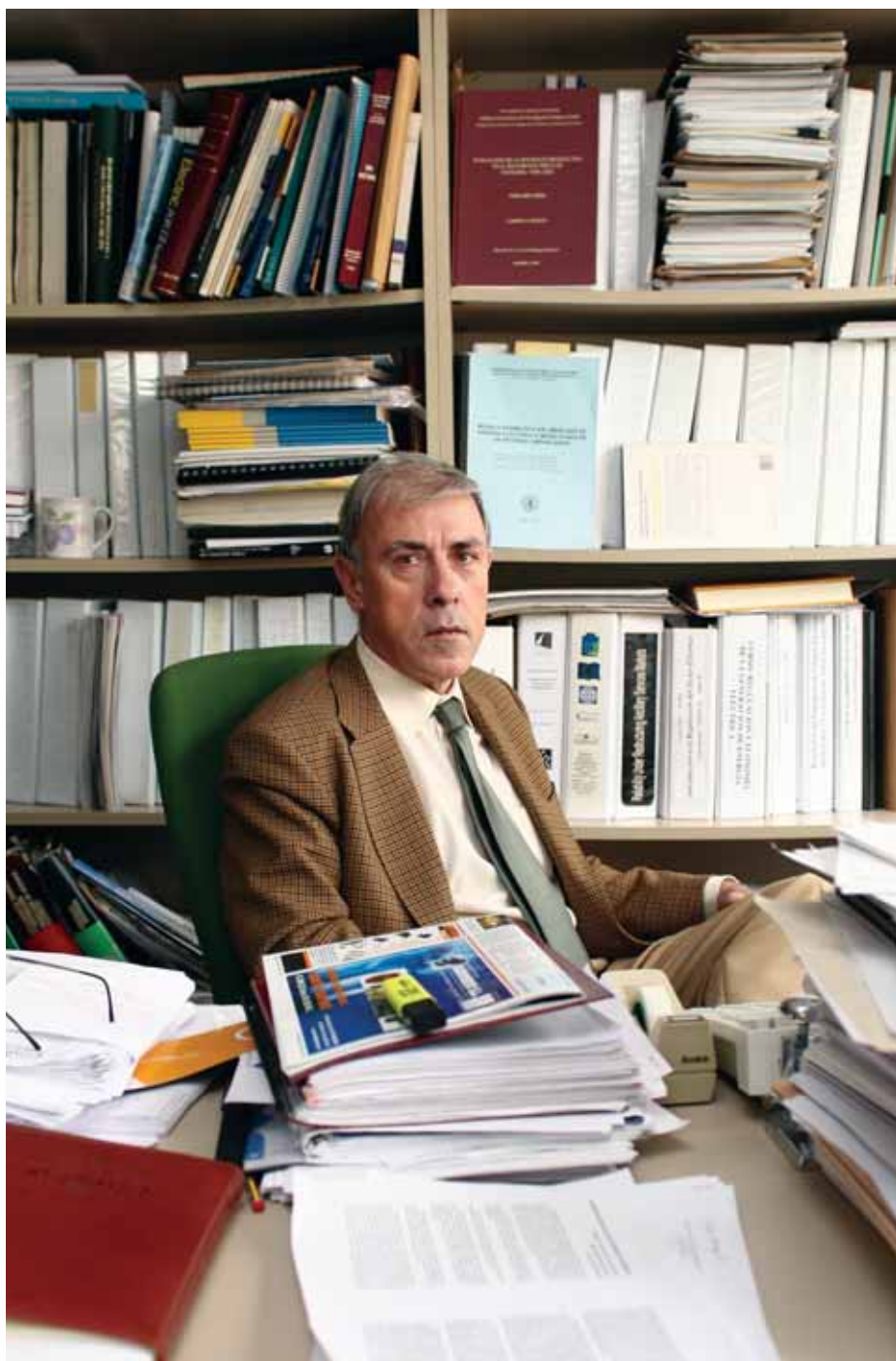
Tel. 0034 934 808 466 • Fax. 0034 934 808 241

info@DEGERenergie.com • www.DEGERenergie.com

# E José Ignacio Pérez Arriaga

*Autor del Libro Blanco de la Generación Eléctrica en España*

***“Lo primero que hay que hacer es domesticar la demanda”***



*Master of Science y Doctor in Philosophy por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), miembro numerario de la Real Academia de Ingeniería, consejero de la Comisión Reguladora del Mercado Único de Electricidad para las dos Irlandas, autor del Libro Blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España. Es José Ignacio Pérez Arriaga, y su currículum tiene 25 páginas. Esta entrevista, solo cuatro.*

Antonio **Barrero F.**

Nació en Madrid en 1948, matrículas de honor desde la más tierna infancia, becado con veintitantos en el MIT (el próximo mes de septiembre regresa allí para impartir clase), fundador del Instituto de Investigación Tecnológica (IIT) de la Universidad Pontificia de Comillas en el 84, director hoy de la prestigiosa Cátedra BP de Desarrollo Sostenible... En fin, seguramente la persona que mejor conoce la turbulenta historia del mercado eléctrico español.

■ El Ministerio de Industria le encarga a usted cierto Libro Blanco. El documento ve la luz en verano de 2005. ¿Qué es y para qué ha servido ese libro?

■ El Libro Blanco es un encargo que me hace el Ministerio en 2004 porque la ley eléctrica que tenemos en ese momento, la del 97, se veía que no estaba funcionando. En el Libro digo que la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica es necesaria porque la normativa del 97 no ha conseguido todavía su objetivo: un



mercado que funcione correctamente en un régimen de competencia. Lo que pretende el Libro es revisar eso en profundidad y presentar al Gobierno recomendaciones sobre cómo mejorar la situación regulatoria.

■ **¿Y cómo estamos tres años después de presentado el libro susodicho?**

■ El Libro se presentó, sí, a finales de julio de 2005, pero luego llega el parón de agosto, el cinco de septiembre se anuncia la OPA de Gas Natural sobre Endesa y la reforma se aparca indebidamente. Se aparca para dedicarse al problema de la reestructuración del sector eléctrico español. El asunto de Endesa se alarga mucho, año y pico, y durante todo ese tiempo la reforma queda paralizada, algo que es, bajo mi punto de vista, insisto, un poco absurdo... Lo adecuado hubiera sido modificar el marco regulatorio y luego enfrentarse a la reestructuración. Y se hizo al revés, de forma que la gente que estaba comprando las empresas, Endesa en este caso, no sabía lo que estaba comprando realmente, porque el valor de una empresa depende bastante del marco regulatorio en el que se encuentra...

■ **O sea, que el Libro Blanco se congela...**

■ Sí, el Libro Blanco queda en hibernación durante año y medio. Luego cambia el ministro de Industria, sale Montilla y entra Clos; cambia el secretario general de Energía, sale Fernández Segura y entra Nieto; y, con el nuevo equipo, con Jorge Sanz como director general de Política Energética, pues sí que hay un afán de introducir la reforma regulatoria que hacía falta. Yo diría que se hizo caso... bastante... a muchas de las recomendaciones que hacía el Libro, no con toda la intensidad que hubiera hecho falta y no con toda la claridad. En algunos aspectos, el ministerio lo intentó, pero, luego, el Gobierno no aceptó algunas de las propuestas.

■ **¿Por ejemplo?**

■ Por ejemplo que las tarifas se adaptaran a los costes, cosa que ahora ha reventado, como tenía que ser. O sea, que se ha continuado durante tres años más con un despropósito y se ha estado acumulando un déficit tarifario que ya va por los 14.000 millones de euros.

■ **Continuemos con el repaso histórico.**

A finales de 2005, Greenpeace presenta un documento, *Renovables 2050*, elaborado precisamente por el IIT, en el que asegura que, en ese año, si se tomaran las medidas



oportunas, España podría autoabastecerse con renovables, y de sobra, de electricidad.

■ Renovables 2050, evidentemente, informa de que el potencial es muy grande. Otra cosa es cuántas placas FV, cuántas centrales termosolares y cuántos aerogeneradores queremos tener a cambio de no tener nucleares. Esa es una decisión política. En todo caso, yo le diría que es un poco paradójico que haya tenido que ser Greenpeace el que haya hecho el primer estudio de prospectiva en España, un estudio discutible a lo mejor en muchos aspectos, pero con mucho contenido, muy serio y muy interesante. Es una vergüenza que el Gobierno no haya sido el primero en sacar un estudio de ese tipo.

***“El Gobierno no aceptó en 2005 algunas de las propuestas del Libro Blanco. Por ejemplo que las tarifas se adaptaran a los costes, cosa que ahora ha reventado.”***



**“Si queremos mantener en 2050 el mismo porcentaje que hoy tenemos de electricidad nuclear hay que construir mil centrales nucleares en todo el mundo.”**

■ **Ha dicho usted “discutible”.**

■ Evidentemente, insisto, el potencial bruto de las renovables es enorme. Otra cosa son sus costes, económicos y de uso del territorio. Y, segundo, está el asunto de la intermitencia, que hay que resolver. Esto pone patas arriba al sistema eléctrico... que no pasa nada, pero que hay que saber hacerlo y hay que demostrar que eso es compatible. Esas son asignaturas totalmente pendientes y, en ese aspecto, el do-

cumento deja bastantes asuntos abiertos. Pero Renovables 2050 es un documento muy inspirador y dice cosas que son muy serias.

■ **En noviembre pasado, aparece “El cambio climático en España. Estado de situación”, un informe encargado por el presidente del Gobierno y elaborado por diecisiete expertos. Uno de ellos, usted. ¿Qué dice ese documento y para qué ha servido o... va a servir?**

■ Lo que hacemos ahí es, primero, contar cuál es el conocimiento científico que hay sobre el cambio climático, cuáles son las implicaciones que se estima puede tener sobre España, y luego vemos cuáles son las medidas que tendría que tomar el país para contribuir al esfuerzo mundial de lucha contra el calentamiento global y cómo tiene que hacer para adaptarse a él.

■ **¿Qué le inspira el nuevo Gobierno? ¿Hará caso de esos... consejos?**

■ Bueno, en principio, el presidente Zapatero ha dicho que una de las tres prioridades del Gobierno va a ser el cambio climático. Y... dado que había pedido ese informe... pues yo no tengo duda de que esto... lo dice en serio. Bien, acaban de poner a los equipos nuevos. Todavía no he visto reaccionar ante este tema al ministerio de Industria, pero espero que lo haga. Y... bueno, ha habido este cambio que... digamos... un poco inesperado, de la fusión de los ministerios de Agricultura y Medio Ambiente.

■ **Bastante inesperado.**

■ Para mí sí, pero tampoco soy un experto en política nacional.

■ **Pues hay expertos en política nacional que lo han juzgado, sin vacilar, como inesperado.**

■ Bueno... yo diría que... ahí hay una pérdida de una persona muy valiosa, que es Cristina Narbona... Hay una pérdida de una persona muy valiosa, que es Arturo Gonzalo Aizpiri. Y hay un ascenso... importante... de una persona también muy valiosa, que es Teresa Ribera. Habrá que ver qué ocurre y qué medidas adoptan y qué poderes se le dan...

■ **Un documento que aún no ha visto la luz es el de Prospectiva 2030, encargado por el Gobierno a una docena de asesores de los ministerios de Industria y Medio Ambiente, entre ellos usted, y que vendría a redimir esa vergüenza de la que hablaba antes: el que Greenpeace haya sido la primera en**

**“Es una vergüenza que el Gobierno no haya sido el primero en sacar un estudio de prospectiva como el que hizo Greenpeace, Renovables 2050.”**

**mirar al futuro a medio-largo plazo.**

■ Sí, tenemos un borrador prácticamente acabado, lo tiene el Ministerio, con un estudio de prospectiva con alternativas. Ahora... como ha cambiado la persona del ministerio... pues habrá que ver qué hacen con ello. Es cuestión de sacarlo, de discutir las alternativas con los ciudadanos.

■ **¿Hay alguna sorpresa en esa Prospectiva 2030?**

■ Bueno, pues depende. Para mí no. Pero no le puedo desvelar números. Le puedo decir que el documento analiza una serie de tendencias, contempla varios escenarios y mira lo que pasa en cada uno de ellos. No dice “la solución es A ó B ó C”. Dice que hay diferentes soluciones y da un elemento para tomar las decisiones.

■ **¿Puede darnos alguna pista?**

■ En todos los casos es imprescindible un gran esfuerzo en ahorro y eficiencia energética. Si no lo hacemos, habrá que poner nucleares, carbón, gas y lo que haga falta. Lo primero que hay que hacer es domesticar la demanda. Dos tercios de lo que se puede hacer de aquí a 2030 es ahorro y eficiencia energética y gran parte de ello es, además, rentable económicamente.

■ **¿Nucleares? Cuénteme...**

■ Mire, en 2003 el MIT hizo un estudio sobre el futuro de la energía nuclear. Si queremos mantener en 2050 el mismo porcentaje que hoy tenemos de electricidad nuclear hay que construir mil centrales nucleares en todo el mundo. Bueno... pues esa es una propuesta. Eso es poner los números sobre la mesa para que la gente sepa que no estamos hablando de siete centrales. Estamos hablando de mil. Mil... para mantener el mismo porcentaje que hay ahora, no para resolver el problema. ¿Qué quiero decir? Pues que si al-



## **“Con la fusión de los ministerios de Agricultura y Medio Ambiente se han perdido dos personas muy valiosas, Cristina Narbona y Arturo Gonzalo Aizpiri.”**

guien dice “renovables 100%”, pues que haga como Greenpeace y ponga un documento sobre la mesa que se tenga en pie y donde se vean los puntos débiles y los fuertes de eso.

■ Me ha hablado de dos documentos que usted considera serios, el del MIT y el que elaboró el IIT para Greenpeace. Y usted, ¿qué propone?

■ Ir con cabeza, no con dogmatismos. Hay que ir así, con estudios, hechos por gente conocedora y que no atienda a intereses de nadie. Para averiguar cuál es la capacidad de ahorro y eficiencia energética, cuánta energía va a hacer falta, cómo queremos o podemos generarla. En fin, hacer un estudio. Eso es lo primero: y mostrar las alternativas. Pregunta usted por mis preferencias. Pues, muy claramente, forzar el ahorro y la eficiencia energética todo lo que se pueda, llevar las renovables tan lejos como sea posible, pero con cabeza, sin gastarnos un dinero indebido, sino forzando también a la industria para que haga sus esfuerzos en I+D y en reducción de costes, y, después, ya... meternos en los terrenos más cuestionables... captura de CO<sub>2</sub>... y... bueno... en el largo plazo... fusión, hay que estar ahí... Pero eso no debe quitar dinero para otras cosas. En fin, debemos estar presentes en las otras alternativas e ir viendo, según aprendamos, dónde hay que apretar el acelerador. En todo caso, yo, desde luego, creo que en España, con los recursos que tenemos, y con la trayectoria y el pedigrí que vamos acumulando, merece la pena seguir muy fuertemente por el camino de las tecnologías renovables.

■ Pero algunas son muy caras, según usted mismo dice.

■ Si la electricidad está costando en España, en el mercado mayorista, 65 euros el

megavatio hora, la energía FV cuesta más de 400, y la termoeléctrica, entre 250 y 270 (en inciso le diría que hace falta apoyar mucho la termoeléctrica, y sobre todo la termoeléctrica híbrida). Pero, bueno, todas ellas, en todo caso, son tecnologías que requieren un esfuerzo en I+D. El potencial es muy grande, pero durante unos años debemos crecer de una manera moderada, para no gastarnos excesivamente el dinero hasta que los costes bajen. Yo creo que, de manera mesurada, hay que apoyar la FV, pero no hacer que el país se llene de placas a 400 euros el megavatio hora, lo cual es un dineral. Hay que apoyar la industria para que siga teniendo volumen, y, sobre todo, apoyarla en I+D, para que tengamos tecnología propia y se reduzcan los costes de producción.

■ Ahí entramos en el real decreto, ese que ha de sustituir al 661.

■ Sí, yo soy partidario de dar un incentivo para que toda esta industria progrese, pero no demos unos márgenes tales que se hagan ricos innecesariamente a costa del bolsillo de todos los españoles que pagamos por ello. A mí me parece bien que haya estabilidad regulatoria, que no haya retroactividad. Y me parece bien que haya una senda de ayudas decrecientes que incentiven a que se haga I+D para reducir los costes. El arte del Ministerio es el ir ajustando la remuneración de manera que no asfixie a la industria, sino que la estimule, pero que no la sobrepague.

■ Hace algo más de un año, se hizo popular aquello de que “la eólica se está forrando”...

■ Yo creo que la eólica no necesita apenas apoyo. Hace falta darle aún algún incentivo para que sea más competitiva, pero cada vez menos. Yo le diría que se pueden poner dos o tres veces más megavatios eólicos de los que hoy tenemos. Podemos llegar a cuarenta mil... y luego está la eólica marina (donde sí que hace falta algo más de I+D), pero en eólica terrestre yo creo que las empresas ya vuelan por sí mismas.

■ Por cierto: he leído en su currículum que en el MIT consiguió la máxima calificación en todas las materias, cosa que no debió extrañar a nadie, pues en el bachillerato ya había logrado matrícula de honor en todas las asignaturas... menos en dos. ¿Qué dos?

■ [Ríe]. Pues creo que fueron una Literatura y una Religión.

■ Pues vaya por Dios.



### **El independiente por el que se pusieron de acuerdo las dos Irlandas**

“Bueno, eso no es decisión mía. Acabó mi período, no me reeligieron, pasé a la universidad y... tan feliz”. José Ignacio Pérez Arriaga fue miembro de la Comisión Nacional de Energía –el ente regulador de los sistemas energéticos en España– entre 1995 y 2000 y no, no le reelegieron. Donde sí han elegido a Arriaga es en Irlanda: “me llamaron en julio porque estaban buscando a alguien independiente que, en caso de necesidad, pudiese romper el equilibrio entre Irlanda del Norte, que tiene tres consejeros, e Irlanda del Sur, que tiene otros tres. Cada uno de esos dos grupos tiene un voto en la comisión y buscaban un consejero independiente que no fuera de Irlanda y que tuviera conocimientos regulatorios para que decidiera en caso de empate entre las dos partes. Buscaron por Europa, me llamaron, presenté mi currículum y me acabaron eligiendo”.

Arriaga –que ha sido o es, por cierto, asesor de las comisiones reguladoras de Rumanía, Italia, Francia, Panamá, Argentina o Hungría– sabe pues... “algo” de entes reguladores. “En España se confunde el Gobierno, el Ministerio y el regulador. El regulador, la CNE, tiene muy escaso poder ejecutivo. Es un organismo teóricamente independiente, pero todas las decisiones que realmente importan están en manos del Gobierno. En mi opinión deberían separarse mucho más claramente las funciones de legislar y sacar una ley eléctrica con un cierto modelo, que eso corresponde al Parlamento, claro, y por otra parte, administrar y llevar la regulación de detalle de ese modelo del sector que se ha querido adoptar. Y eso debería corresponder a la comisión reguladora. Si eso estuviera bien separado pues seguramente hubiéramos tenido bastantes menos problemas de distorsiones, interferencias”.

# La energía del mar leva anclas

*El pasado mes de marzo, Iberdrola Renovables iniciaba las pruebas de la planta de energía de las olas que desarrolla en la localidad cántabra de Santoña. Como esta instalación, las restantes tecnologías que aprovechar la energía del mar para generar electricidad están dando sus primeros pasos. Ahora bien, son pasos guiados por el ingenio, la creatividad y la certeza de que más pronto que tarde los océanos contribuirán, también, a nuestro suministro energético.*

A. Luke

Todas las tecnologías que aprovechar la energía del mar están todavía en fase de experimentación y desarrollo. Hoy por hoy, el 90% de la producción mundial con estos sistemas es aportada por la central maremotriz de la Rance, de 240 MW, situada en Francia y puesta en servicio en 1996. Esta instalación sólo ha tenido tres réplicas y de dimensiones mucho menores: una en Canadá (central de Anápolis), de 20 MW, otra en China, de 5 MW, y la tercera en Rusia, de 0,4 MW. Los macroproyectos como el de la Rance han sido abandonados, tanto por su fuerte coste económico como por su elevado impacto ambiental.

Según recoge el consorcio europeo EurObserv'er en su informe 2008, las turbinas submarinas son una de las tecnologías en las que se investiga. La empresa británica Marine Turbine (MCT), líder en el campo, ha estado probando desde 2003 un prototipo bipala de 300 kW y ahora ha instalado una unidad de 1 MW, denominada SeaGen, en Irlanda del Norte. Otro proyecto, también británico e

impulsado por Lunar Energy y E.ON UK, prevé la puesta en servicio de ocho turbinas Rotech Tidal Turbine (RTT), de 1 MW de potencia unitaria, de aquí a 2010. En colaboración con Korean Midland Power, Lunar Energy promueve otro proyecto de bastante más envergadura, consistente en la instalación de un gran parque submarino de 300 MW en la bahía de Wando Hoenggan, en Corea del Sur, que podría estar listo hacia 2015. Otros fabricantes investigan en el desarrollo de turbinas submarinas de eje vertical (como los aerogeneradores del tipo Darrieus), sistemas con alas planas oscilantes y otros ingenios.

## ■ Multitud de prototipos

Lo cierto es que quienes desarrollan las tecnologías para atrapar la energía del mar están resultando ser especialmente creativos. Sólo en el terreno de la energía de las olas (denominada undimotriz) hay al menos 50 prototipos diferentes en el mundo, aunque lo más posible es que sólo lleguen a la fase comercial unos pocos de ellos.

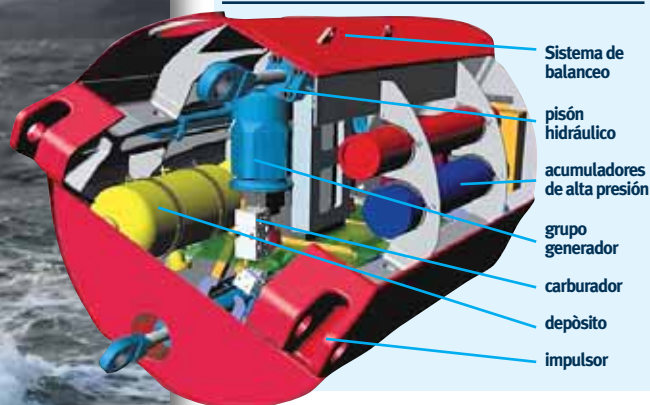
Uno de los sistemas más avanzados es

el Pelamis –popularmente conocidos como serpiente marina– desarrollado por la firma escocesa Ocean Power Energy (OPD), que lo está probando en Portugal y Reino Unido. Pero Pelamis tiene serios competidores. Por ejemplo, Wave Dragon. Desarrollado por un equipo danés, para finales de 2008 se espera que esté operativa en aguas de Gales una planta de entre 4 y 7 MW operada con esta tecnología. Mientras tanto, Portugal se prepara para albergar máquinas AquaBuoy con una potencia total de 2 MW, fabricadas por Finavera, firma que tiene en funcionamiento desde el año 2000 un prototipo más pequeño, de 500 kW denominado Limpet, en las costas escocesas. Enersis, promotora de las energías renovables en Portugal, ha anunciado su intención de tener instalados 5.000 MW en centrales de oleaje para 2020. Para finales de 2008, la firma portuguesa –que pertenece al grupo multinacional Babcock&Brown– espera haber instalado ya 20 MW, con una inversión que rondará los 70 millones de euros.

Iberdrola Renovables se ha comprometido también de lleno con estas tecno-



## Pelamis



El sistema Pelamis es un ejemplo de tecnología emergente que usa el movimiento del oleaje oceánico para crear electricidad.





La UE estima que para 2010 la energía obtenida del mar generará electricidad suficiente para abastecer casi un millón de hogares.

logías. Además de en España (ver recuadro Olas en España), promueve proyectos en otros países. Uno de los más importantes y avanzados consiste en la instalación frente a las Islas de Orkney, al norte de Escocia, de una planta de oleaje que se convertirá en la más grande del mundo por capacidad instalada (3 MW). El complejo estará formado por cuatro generadores flotantes Pelamis de 160 metros de longitud, con una potencia de 750 kW unitaria. A través de su filial Scottish Power, Iberdrola participa en otro proyecto consistente en el desarrollo de un prototipo para aprovechar las mareas, que también se ubicará en aguas escocesas. El complejo, impulsado junto a la compañía noruega Hammerfer Strom, ser-

virá de referente para establecer el potencial de esta tecnología.

#### ■ Por todo el mundo

Reino Unido es uno de los países más activos en el impulso a estas nuevas tecnologías. El Gobierno británico ha anunciado que invertirá 4,5 millones de libras (6,75 millones de euros) en el proyecto Wave Hub, consistente en la construcción de un conector eléctrico submarino, que estará situado en Hayle, en aguas de Cornwall, a 16 km de la costa. Si prospera, será como un prolongador gigantesco a través del cual se volcará a la red eléctrica nacional la electricidad producida por cuatro centrales que funcionan

por el movimiento de las olas. Además, las empresas KP Renewables y Wave Dragon han alcanzado un acuerdo para desarrollar, financiar y construir en varias fases 77 MW en plantas de oleaje en las costas galesas. Las autoridades escocesas, por su parte, han aprobado una inversión de 19 millones de euros para financiar las investigaciones que se llevan a cabo en el Centro Europeo de Energía Marina (EMEC), mientras que Portugal ha propuesto una tarifa de compra para la electricidad en torno a los 26 c€/kWh.



## empleamos toda nuestra energía en mejorar su negocio

La experiencia de ocho años asesorando a empresas, asociaciones sectoriales y organismos públicos nos avala como referente internacional en el sector de las energías renovables.

Ponemos a su disposición nuestras oficinas corporativas en Alemania, España e Italia y toda nuestra energía para que sus objetivos empresariales obtengan el máximo rendimiento.

- adquisición y venta de empresas
- entrada en nuevos mercados geográficos
- valoración de empresas
- estrategia comercial
- análisis de mercado

www.eclareon.com • spain@eclareon.com • Teléfono: 91 395 01 55

solar fotovoltaica • solar térmica • eólica • biomasa • geotérmica • solar termoeléctrica • nuevas tecnologías • ahorro y eficiencia energética



## ENERGÍA DEL MAR

Brasil es otro país que construirá una planta piloto para generar electricidad utilizando la fuerza de las olas, la primera de su tipo en América Latina. Será instalada en la costa de Ceará, al noreste del país, y dispondrá de una capacidad de producción de 500 KW, suficiente para brindar electricidad a unos 200 hogares. Pero hay muchos más lugares del mundo en lo que se desarrollan proyectos para la construcción de centrales eléctricas que utilizan energía marina. Corea del Sur espera terminar la "Central Eléctrica de Marea Sihwa" para 2009. Otros países de rápida expansión, como China e India, también se encuentran entre los que investigan el uso comercial de la energía generada por las olas y la marea.

Para 2010, la UE estima que la energía obtenida del mar generará electricidad suficiente para abastecer casi un millón de hogares en el mundo industrializado. En cualquier caso, son pocas todavía las tecnologías que aprovechan la energía del mar que han pasado a la fase industrial, y deben realizarse mejoras importantes para validar los prototipos.

### ■ Dificultades a superar

El aprovechamiento del agua de los mares como recurso energético implica tener en cuenta el impacto ecológico que puede suponer la construcción de las centrales. Por un lado, visual y estructural sobre el paisaje, dada la magnitud de



### 3 centrales en funcionamiento en Europa

- Central de Aguçadoura (Portugal). Situada a 5 km de la costa norte portuguesa y promovida por Enersis (principal promotor de energías renovables en Portugal) junto con Ocean Power Energy (OPD). La central, inaugurada en 2007, está equipada con tres máquinas Pelamis de 750 kW, que aprovechan la energía de las olas para producir electricidad equivalente a las necesidades de unos 6.000 habitantes.
- SeaGen (Irlanda). Desarrollada por Marine Current Turbines, la primera fase de la instalación, de 1,2 MW de potencia, se encuentra ubicada en el Norte de Irlanda, en las rápidas aguas de Strangford Narrows, a unos 400 metros de la línea de la costa.
- Islay (Escocia). La compañía escocesa Wavegen comenzó a experimentar en los 90 en esta isla de las Hébridas con la tecnología de Columna de Agua Oscilante (OWC, por sus siglas en inglés). Desde 2000 dispone de una OWC de 500 kW conectada a red y capaz de abastecer unos 400 hogares. Otra OWC de 500 kW se halla desde 2001 en la isla Pico, en Azores (Portugal).

las estructuras que precisan estas plantas; por otro, el daño que pueden causar en la flora y la fauna de las áreas costeras, que podrían afectar, sobre todo, a las aves migratorias y los peces. Por tanto, hay que realizar los pertinentes estudios medioambientales previos a la instalación de estas centrales y, si los superan, tomar cuantas medidas sean necesarias para minimizar los impactos.

Por otra parte, la densidad del agua, 800 veces superior a la del aire, dificulta la instalación y mantenimiento de las plantas, sujetas, además, a fuerzas extremas y a la corrosión salina. Hace falta, asimismo, reducir los costes de producción, que actualmente se sitúan entre los 15 y los 17 c€/kWh de acuerdo con el organismo Carbon Trust. El desarrollo del sector está, por tanto, vinculado a las innovaciones y al incremento de la producción, que debe permitir reducir los costes. Pero el interés por estas tecnológicas va en aumento y los profesionales comienzan a estructurarse, particularmente en Europa, donde a principios de 2007 se creó la Asociación Europea de la Energía de los Océanos.

### ■ Tendencias de futuro

La mayoría de los esfuerzos en Europa y muchos de los realizados en Estados Unidos y Canadá se centran en la energía proporcionada por olas y mareas. Los americanos, junto con los asiáticos prestan también atención a la energía mareotérmica. Basada en la transferencia de calor entre los fluidos, esta tecnología es conocida desde 1930, si bien pocos lugares reúnen las condiciones idóneas para instalar este tipo de sistemas (el mejor, la zona tropical del Pacífico). Entre los proyectos basados en la explotación de la presión osmótica, el más avanzado está siendo desarrollado por la compañía noruega Statkraft, que planea instalar un pequeño prototipo de entre 2 y 4 kW a finales de 2008.

Contra el problema de la evacuación de la energía (cuanto más lejos están las boyas, turbinas o centrales flotantes más se encarece y dificulta el proyecto) empieza abrirse paso otra idea: la producción de hidrógeno in situ.

### ■ Más información:

**European Ocean Energy Association:**

→ [www.eu-oea.com/index.html](http://www.eu-oea.com/index.html)

**Red temática WaveNet**

→ [www.ca-oe.net/home.htm](http://www.ca-oe.net/home.htm)

**Centro Europeo de Energía Marina (EMEC).**

→ [www.emec.org.uk/](http://www.emec.org.uk/)

**Ocean Renewable Energy Group (OREG):**

→ [www.oreg.ca](http://www.oreg.ca)

## Olas en España

En el Cantábrico hay dos proyectos avanzados. Iberdrola Renovables está sometiendo a pruebas en tierra la planta de energía de las olas que promueve en Santoña (Cantabria), con la intención de que esté operativa a finales de 2008. La instalación se ubicará a cuatro kilómetros de la costa y estará compuesta por 10 boyas con baliza. En una primera fase se instalará una boya de 40 kW de unos diez metros de diámetro, sujeta mediante tres boyas semisumergidas ancladas al fondo marino a una profundidad de alrededor de 50 metros. Las restantes nueve boyas, previstas para una fase posterior, cuentan con una potencia inicial de 125 kW. Cuando se encuentren en funcionamiento las 10 boyas, la producción eléctrica anual de esta planta equivaldrá, aproximadamente, al consumo doméstico de unos 2.500 hogares. En el proyecto también participan el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Sociedad para el Desarrollo de Cantabria (Sodercan).

El nuevo puerto de Mutriku. (Guipúzcoa) acoge otro proyecto de central de oleaje en fase avanzada. Promovido por el Ente Vasco de la Energía (EVE) y completamente integrado en el dique, utiliza la tecnología de columna de agua oscilante (OWC), de la empresa escocesa Wavegen. Lleva una configuración multiturbina, de 16 unidades cámara-turbina y tendrá una potencia de 480 kW. Se calcula que la energía generada anualmente será de 970 MWh, lo que supone evitar la emisión a la atmósfera de, aproximadamente, 1.000 toneladas de CO<sub>2</sub>. La intención del EVE es contar con 5 MW instalados en centrales de olas para 2010.

La energía obtenida por medio de las olas marinas también se utilizará en una planta que está previsto instalar en el puerto de Granadilla (Tenerife). Lanzarote es otra isla del archipiélago canario que estudia el potencial de las olas, para lo cual ha encargado la realización de un mapa del oleaje de sus costas. Barcelona y varias comunidades, como Asturias, Galicia y el País Vasco, están trabajando en estudios similares. El contenido de estos mapas se obtiene mediante medición matemática, a través de un sistema de boyas conectadas vía satélite que mandan información cada tres segundos sobre la altura de las olas, la dirección y fuerza de las corrientes y la temperatura del agua.

Puertos de Galicia, la Sociedad Gallega de Medio Ambiente y el Instituto de Energía de Galicia, entre otros organismos, ya se encuentran en conversaciones para crear un consorcio público que se encargue del desarrollo de estas tecnologías.





Energía Solar Térmica

## Oriente su empresa hacia el ahorro energético.

Incorporando a su empresa la Energía Solar Térmica podrá **ahorrar hasta un 60% en su factura energética**. Esta energía le permitirá calentar agua para usos industriales, piscinas y apoyo a calefacción. Beneficiarse ya de esta solución ecológica con la garantía que sólo Endesa, líder en eficiencia energética, puede ofrecerle.

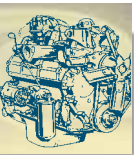


2 AÑOS DE MANTENIMIENTO GRATIS

[www.endesaonline.com/solar/empresas](http://www.endesaonline.com/solar/empresas)  
Infórmese en el **902 50 99 50**







# Un “gadget” ecológico para James Bond

*Los coches ecológicos están evolucionando a pasos agigantados, eso es evidente. Cada vez alcanzan más autonomía con menor tiempo de conexión a una fuente de electricidad y aceleran más que muchos deportivos con una emisión nula de gases contaminantes. Pero hay escépticos que todavía no quieren mojarse...*

Kike Benito



Las sorpresas en el mundo de la automoción no tienen por qué venir sólo de las grandes marcas, a veces pequeños talleres sacuden el planteamiento tradicional y dan un nuevo enfoque a la movilidad personal. Este es el caso de Rinspeed, un pequeño constructor suizo que se caracteriza por realizar transformaciones personales de vehículos premium, sobre todo Porsche, pero que en los últimos

años se ha empeñado en sorprendernos con sus prototipos.

Con ocasión del Salón Internacional de Ginebra este constructor ha dado a conocer a su última criatura: el Rinspeed sQuba un coche que no sólo cumple honestamente su cometido sobre el asfalto sino que, además, es capaz de adentrarse en el agua y navegar a 6 km/h. Pero por si esto fuera poco es capaz de sumergirse hasta los 10 metros de profundidad man-

teniendo una total autonomía de funcionamiento. No cabe duda que Rinspeed ha realizado un gran esfuerzo para lograr un perfecto aislamiento y estanqueidad de todos sus componentes dado que el sQuba es totalmente eléctrico.

Para Rinspeed este no es el primer modelo que se atreve con el medio acuático. En el mismo Salón de Ginebra, pero en 2004, presentó su primer modelo anfibio, el Rinspeed Splash, dotado de un





motor de combustión interna de dos cilindros con 750 c.c. con el que alcanzaba una potencia máxima de 140 CV a 7.000 r.p.m. y que era capaz de navegar sobre las aguas gracias a unos patines plegables que salían de los laterales de la carrocería y de la zona posterior del coche con los que en condiciones óptimas podía surcar las aguas a 80 km/h. Sus aptitudes queda-



ron refrendadas cuando logró un Récord Guinness al ser capaz de atravesar los 36 km del Canal de la Mancha en 3 horas y 14 minutos.

#### ■ Imitar al héroe

Pero para Frank M. Rinderknecht, director de Rinspeed y confeso amante de las películas de James Bond, eso no era suficiente y se propuso hacer posible la excursión submarina que el famoso agente secreto británico realizaba en "La espía que me amó" con un Lotus Spirit. Ahora, 30 años después del estreno de la película presenta con orgullo su "coche-submarino".

# Llévate el sol a casa

Utiliza el Consultorio de Instalaciones de [www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

EURENER te ofrece asesoramiento gratuito





## MOTOR



El Rinspeed sQuba es un atractivo prototipo realizado sobre la base de un Lotus (¿coincidencia?) en este caso Elise. Cuando observamos el coche lo primero que llama la atención es que en su parte trasera en vez de tubos de escape incorpora dos hélices de color naranja y que en las aletas delanteras presenta dos toberas acodadas, algo más desapercibidas pasan las dos alas móviles en los laterales del montante trasero pero que hacen sospechar

que no estamos ante un modelo "convencional".

De la parte motriz se ocupan cinco motores eléctricos, uno para circular por el asfalto que desarrolla 54 kW y que transmite su empuje a las ruedas posteriores. Gracias a su contenido peso (920 kg) se logra una velocidad punta de 120 km/h y una aceleración de 0 a 100 km/h en sólo 7,1 segundos. Para mover las hélices se recurre a otros dos pequeños motores eléctricos de sólo 800 vatios suficiente para navegar sobre el agua a 6 km/h. Dispone de otros dos motores eléctricos que desarrollan 3,6 kW de potencia cada uno y cuya misión es producir el jet de las toberas anteriores para su uso en inmersión, situación en la que también se encuentran en funcionamiento las hélices para lograr una mayor maniobrabilidad y lograr una velocidad de 3 km/h en modo sumergido. Las baterías son de ion litio sin efecto memoria.

### ■ Coche anfíbio y descapotable

Llama la atención que para el desarrollo del Rinspeed sQuba se haya recurrido a una carrocería descapotable, pero los responsables de la marca aseguran que es por motivos de seguridad, ya que si surgiera cualquier problema técnico bajo el agua los ocupantes podrían fácilmente abandonar el vehículo. Lo que se complicaría mucho en caso de tener que abrir la puerta de un coche con cabina cerrada, incluso al perder el peso de los ocupantes el propio coche saldría a flote. Parece que todo está pensado en este modelo pues cuenta con carrocería resistente al agua salada de nanotubos y de baja resistencia en el agua, incluso se ha recurrido a KGS, una empresa del sector del diamante, para el desarrollo de los asientos que están recubiertos de abrasivo de diamante para aumentar la fricción y mantener al conductor pegado a su asiento durante la inmersión. Las llantas de aleación especial-

mente diseñadas para esta modelo por AEZ son resistentes a la corrosión y la suspensión está realizada en acero inoxidable (cómo no) por KW. Cuenta con dos bombonas de aire comprimido, una por ocupante con sus correspondientes máscaras de buceo y reguladores de aire independientes, así que el único problema que vamos a tener es como secar los trajes.

### ■ Un eléctrico que ha pasado todas las pruebas

Pero incluso fuera del agua no cesan las sorpresas pues cuenta con un sistema autónomo de conducción en carretera desarrollado por la empresa Ibeo, ubicada en Hamburgo, que mediante un avanzado sistema de guía por sensores láser es capaz de leer la carretera y guiar al Rinspeed sQuba por el camino adecuado sin ninguna intervención del conductor y que ya ha superado el Desafío DARPA, un reto creado por la defensa estadounidense para vehículos autónomos en el que el coche debe desenvolverse en situación real de forma autónoma y en condiciones reales ya sea de circulación en ciudad o en todoterreno y salir indemne. Incluso debe respetar las reglas de circulación. La única intervención posible es la desconexión en caso de mal funcionamiento o accidente. El sistema se encuentra en el capó delantero justo encima de la parrilla central, es escamoteable y cuando se activa se levanta una especie de pantalla del tamaño de un navegador que le da un cierto aire al coche fantástico. Para los neumáticos se ha recurrido a los Pirelli PZero, con lo que el agarre al asfalto está garantizado.

El compromiso medioambiental se ha llevado hasta las últimas consecuencias por un lado al tratarse de un vehículo eléctrico las emisiones de CO<sub>2</sub> son nulas (siempre que contemos con fuentes de energía eléctrica renovables) pero incluso se han utilizado lubricantes y grasas biodegradables fabricadas por Motorex para mitigar el impacto sobre el ecosistema marino en caso de un eventual escape.

El Rinspeed sQuba por el momento no tiene planes de comercialización, se trata exclusivamente de un prototipo, pero demuestra cómo el uso de energías alternativas permite funciones en el automóvil impensables para un motor de combustión interna. Lo que no tenemos muy claro es si debe guardarse en el garaje o en la piscina... desde luego como antirrobo no está mal pensado.

### ■ Más información:

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



### Datos técnicos

#### ■ Medidas

Longitud: 3'785 mm  
Anchura: 1'940 mm  
Altura: 1'117 mm  
Distancia entre ejes: 2'300 mm  
Vía delantera: 1'470 mm  
Vía trasera: 1'520 mm  
Altura al suelo: 130 mm  
Peso en vacío: 920kg

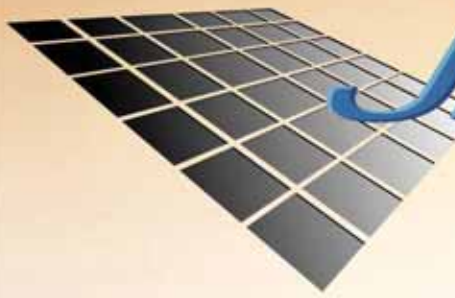
#### ■ Prestaciones

Velocidad máxima: >120 km/h  
Aceleración 0-80 km/h: 7,1 seg  
Agua velocidad: > 6 km/h  
Velocidad bajo el agua: > 3 km/h  
Profundidad de inmersión: 10 m

#### ■ Motores

Carretera: Eléctrico  
Potencia de salida: Max. 54 kW a 4'500 r.p.m.  
Par motor: 160 NM a 1.500 r.p.m.





# JHROERDEN

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



*Suministramos módulos fotovoltaicos y equipos de alta gama y rendimiento, de las marcas líderes del sector. Te asesoramos para que tengas una solución integral y personalizada en tu instalación solar fotovoltaica, o si lo prefieres elaboramos tus proyectos "llave en mano".*

*Tu mayor garantía y confianza, nuestra experiencia, avalada con 35 años en el sector de la energía solar fotovoltaica.*

energía solar 

# 35

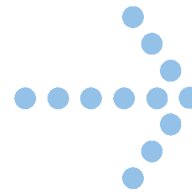
*años produciendo energía para ti*

Av. Alberto Alcocer, 38  
E-28016 Madrid-Spain  
Telf (+34) 914 579 128 - 914 586 831  
Fax (+34) 914 586 046  
[contacto@jhroerden.com](mailto:contacto@jhroerden.com)



# EMPRESAS A TU ALCANCE

Para anunciarse en esta página contacte con:  
**JOSE LUIS RICO** Jefe de Publicidad  
 916 29 27 58 / 91 628 24 48 / 663 881 950  
 →publicidad@energias-renovables.com





**isofotón**  
el sol al servicio del hombre

OFICINAS COMERCIALES  
 C/ Montabán, 9  
 28014 Madrid  
 Tel: +34 91 414 78 00  
 Fax: +34 91 414 79 00  
 e-mail: isofoton@isofoton.com

isofotón, compañía líder en el desarrollo de Soluciones Tecnológicas Solares tanto Térmicas como Fotovoltaicas, que garantizan la sostenibilidad del Medio Ambiente y que llevan progreso, bienestar y futuro a regiones de todo el mundo.

isofotón centra su actividad en la fabricación y suministro de:

- Células de muy alto rendimiento
- Reguladores
- Módulos
- Iluminación
- Seguidores
- Baterías
- Inversores
- Equipos de Bombeo



**HAWI**  
ENERGÍAS RENOVABLES

HaWi España Energías Renovables S.L.U.

HaWi es especialista en ingeniería solar, en instalaciones de energía eólica y centrales de modulares de cogeneración • Primeras marcas en energía solar fotovoltaica y térmica • Asesoramiento técnico en el diseño de sus instalaciones • Departamento de Ingeniería especializado.









Parque Tecnológico de Valencia | C/ Sir Alexander Fleming, 2  
 46980 Paterna (Valencia) | España | Teléfono +34 961 3665-44  
 Fax +34 961 3665-45 | info@hawi-energia.com | www.hawi-energia.com



**Bornay**  
AEROGENERADORES

**minieólica,  
el viento al alcance de todos**



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

Tel. 965 560 025  
 966 543 077

Fax 965 560 752

www.bornay.com



**sunways**  
Photovoltaic Technology

**Células Solares  
 Inversores de conexión a red  
 Monitorización de Parques solares**

C/ Antic Camí del Riu de Valencia, 38  
 08860 Castelldefels (Barcelona)  
 Tfo: 93 664 9440 - Fax: 93 664 9447  
 info@sunways.es  
 www.sunways.es



**La  
Tienda**  
de las  
Energías *renOvables*

www.energias-renovables.com/Tienda

## ¿Necesitas algo?

## ¡Abrimos tiendas en Barcelona y Zaragoza!

La mayor parte de productos que veas en la tienda on-line, desde materiales de divulgación hasta ingenios solares, colectores, aerogeneradores, lámparas, electrodomésticos o kits educativos, puedes encontrarlos también físicamente en las tiendas que tenemos, en colaboración con Inaltel, en Madrid, Barcelona y Zaragoza.

- ✓ MADRID  
C/ Islas Aleutianas, 18.  
28035 Madrid.  
Tel.: 902 02 71 22
- ✓ BARCELONA  
C/Cinca, 62 Bajo Local 4.  
08030 Barcelona.  
Tel: 93 345 95 99
- ✓ ZARAGOZA  
C/ H, Parcela 22, Nave 2.  
50820 S. Juan de Monzarrifas  
Zaragoza.  
Tel.: 976 55 73 73

### ¡No te quedes con las ganas. Pasa y echa un vistazo!



## Fotovoltaica de la "A" a la "Z"



Av. Alquería Masía de Moret, 39, 46210 Picanya (Valencia)  
Tel. +341594688 · Fax +341594686 info@es.krannich-solar.com · www.krannich-solar.com



Su aliado en energías renovables

**ecoefera**

Productos y asesoramiento para el profesional

**Fotovoltaica:**  
Paneles fotovoltaicos. Reguladores. Inversores aislada. Inversores conexión a red. Baterías. Estructuras.

**Térmica:**  
Captadores solares. Acumuladores. Vasos de expansión. Termostatos diferenciales. Grupos hidráulicos. Tuberías y aislamiento. Estructuras. Anticongelante.

Consulta [www.ecoesfera.net](http://www.ecoesfera.net)



ECOESFERA RENOVABLES, S.L. Malvasía, 14 Nave 2 Polígono El Clot de Moja 08734 Olerdola (Barcelona)  
Tel. +34 93 817 46 67 - Fax +34 93 817 50 38 ecoesfera@ecoesfera.net



**TALLERES AZPEITIA, S.L.**

REBABADO SOLDADURA Y GRANALLADO  
ACABADO DE PIEZAS EOLICAS  
E HIDRAULICAS  
(APLANTILLADO RODETES FRANCIS)  
Y RODETES PELTON

móvil: +34 696 339 229

+34 943 15 18 16

+ Fax: 943 81 22 60

Apdo. 322

E-mail: [jacalero@talleresazpeitia.com](mailto:jacalero@talleresazpeitia.com)

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

B.º Landeta  
C/. Orendaundi n.º 6  
20730 - AZPEITIA  
(Gipuzkoa)



## ENERGÍA SOLAR

FOTVOLTAICA Y TÉRMICA

Más de 5.000 instalaciones realizadas.

**RIVERO SUDÓN, S.L.**

Pol. Ind. San Blas, s/n

Acreditado por: Tel.: 924 400 554 \* Fax: 924 401 182



[www.rssolar.com](http://www.rssolar.com) \* [rssolar@rssolar.com](mailto:rssolar@rssolar.com)

06510 ALBURQUERQUE

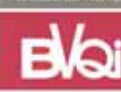
-BADAJOZ-

Delegaciones: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz

Certificado ISO 9001 por



Certificado ISO 14001 por



ENERGIA SOLAR  
MEDICION AMBIENTAL  
VEHICULOS ELECTRICOS

[www.eco-car.net](http://www.eco-car.net)  
[www.tiendaelektron.com](http://www.tiendaelektron.com)



Farigola, 20 local 08023 Barcelona  
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 107  
e-mail: [consulta@tiendaelektron.com](mailto:consulta@tiendaelektron.com)

**GARBITEK**  
TECNOLOGIAS ECOLOGICAS Y ENERGETICAS

Distribución, venta e instalación de:

- Sistemas de energías renovables.
- Eficiencia y Ahorro energético.
- Calefacción ecológica y de bajo consumo a precios de almacén
- Electrodomésticos 12/24Vcc y Gas.

VISITE NUESTRO AMPLIO CATALOGO EN:  
[www.garbiték.com](http://www.garbiték.com)

Teléfono y fax: 943.635582



**INVERTER DESDE 1,5 KW HASTA 100 KW**

Riello Ups - Helios Power  
C/ Pintor Sorolla, 19 puerta 13ª  
46002 Valencia

Tel.: +34 963 52 52 12

[www.riello-ups.com/heliospower](http://www.riello-ups.com/heliospower)  
[heliospower@riello-ups.com](mailto:heliospower@riello-ups.com)

**Siliken**  
modules

- Fabricación de Módulos Solares y Fotovoltaicos estándar y a medida.
- Certificación por el TÜV.
- Norma EN 61215 (IEC).
- Garantía de 25 años.
- Servicio Post-Venta.
- Asesoramiento técnico.

Aprovechando el sol

C/ Massamagrell, 40 • Pol. Ind. L'Horteta • E-46138 Rafelbunyol - Valencia  
Tel.: (+34) 902 41 22 33 • Fax: (+34) 96 141 05 14 • [www.siliken.es](http://www.siliken.es)

## I CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE SOSTENIBILIDAD EN EL AUTOMÓVIL

Se celebra los días 26 y 27 de junio en Madrid organizada por el Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos. Todas las estrategias internacionales relativas a la sostenibilidad y a la lucha contra el cambio climático identifican el sector del transporte, en general, y el del automóvil, en particular, como elementos clave para su éxito. Por ello, el objetivo de esta Conferencia Internacional es analizar los principales criterios de sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida del automóvil considerando, los indicadores de eficiencia energética y huella de carbono, las mejores experiencias en Europa y los últimos avances científicos y tecnológicos producidos en el sector de la automoción. Entre otros asuntos, a lo largo de las dos jornadas de trabajo se abordará el papel de la administración local para la promoción de un mercado de vehículos más sostenibles, los desarrollos de la UE para 2020 en la política medioambiental y de cambio climático en relación con el automóvil, la estrategia de la industria de fabricación automóviles para cumplir los objetivos de reducción de emisiones, el uso de hidrógeno en el sector de la automoción o el potencial de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en los automóviles y costes asociados.

### Más información:

→ [www.isrcer.org](http://www.isrcer.org)  
→ [informacion.isrcer@isrcer.org](mailto:informacion.isrcer@isrcer.org)

## EURELECTRIC ANNUAL CONVENTION & CONFERENCE

Esta convención anual se celebra los días 16 y 17 de junio en Barcelona con el objetivo de debatir los retos y preocupaciones que enfrenta el sector eléctrico, particularmente el tercer paquete de propuestas de la liberalización de la energía de la Comisión Europea y el objetivo 20-20-20 marcado por la Unión Europea para el año 2020. Eurelectric pretende responder a una serie de



preguntas que preocupan en el sector como, por ejemplo, ¿cómo hacer que los mercados de la energía trabajen para todos los europeos?, ¿cómo satisfacer las ambiciones y las expectativas de los clientes e inversores?, ¿cómo electrificar el futuro de Europa de manera eficiente?, ¿cómo pueden combinarse los objetivos de la UE para el CO<sub>2</sub> y la energía renovable promoviendo la seguridad energética?, o ¿cómo va a influir el cambio climático en las inversiones energéticas?

### Más información:

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



## SEMANA INTERNACIONAL DE LOS BIOCARBURANTES

La Agencia Regional de la Gestión de la Energía de Murcia organiza la Semana Internacional de los Biocarburantes, que se celebra del 11 al 13 de junio en Murcia. Este evento está relacionado con el proyecto BioNETT, que está funcionando desde 2005 financiado por la Comisión Europea a través del programa Energía Inteligente para Europa.

BioNETT, que cuenta con la participación de 9 socios europeos, pretende desarrollar un marco soporte a partir del cual animar el crecimiento de los mercados locales de bio-carburantes como combustibles de bajo impacto ambiental para flotas de transporte público. En este contexto, en la Semana Internacional de los Biocarburantes, se expondrán todas las conclusiones extraídas del proyecto BioNETT, así como una visión general sobre la situación actual de los bio-carburantes, y la presentación de casos piloto de relevante importancia.

### Más información:

→ [www.argem.es](http://www.argem.es)

## XIV CONGRESO IBÉRICO Y IX CONGRESO IBEROAMERICANO DE ENERGÍA SOLAR

La Asociación Española de Energía Solar (AEDES), Sección Española de la International Solar Energy Society (ISES), ha organizado la celebración del congreso del 17 al 21 de junio de 2008 en el Centro Cultural Caixanova, en Vigo. Se celebra cada dos años en colaboración con la Sociedad Portuguesa de Energía Solar (SPES), a partir del primero que tuvo lugar en Madrid en 1982. Una vez más, se organiza paralelamente el Congreso Iberoamericano de Energía Solar, para lo que se cuenta con la colaboración de las asociaciones americanas de energía solar: Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) de México, ISES do Brasil, y la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES), entre otras.

El tema del Congreso "Construyendo el futuro sostenible" tiene un doble significado. Por un lado trata de resaltar que desarrollando la tecnología solar se puede construir un futuro sostenible y, por otro, hace referencia a la integración de la energía solar en la edificación, tema de máxima importancia y actualidad en España, Portugal y diversos países Iberoamericanos, y al que se le dará un especial énfasis en este congreso.

### Más información:

→ [webs.uvigo.es/cies2008/](http://webs.uvigo.es/cies2008/)

## EGÉTICA

Se celebra del 11 al 13 de junio en Feria Valencia y su objetivo es facilitar la búsqueda de soluciones de mercado a los problemas energéticos, tanto a través de la eficiencia como de la aplicación de nuevas tecnologías. EGÉTICA incluye en su oferta los siguientes salones: Salón de la Producción y Distribución Sostenibles, Salón de las Nuevas Tecnologías, Salón de la Eficiencia en la Construcción, y Salón de la Eficiencia en el Transporte y Movilidad Sostenible.



EGÉTICA pretende ser, además, un foro de intercambio de ideas sobre las problemáticas energéticas actuales. Por este motivo se realizará una jornada previa para debatir sobre la Energía y el Cambio Climático, el Reto de la Eficiencia, Innovación y Energía Inteligente, Consumo y Sostenibilidad, Energías de Futuro y Desarrollo Industrial, Energías y Medio Ambiente. EGÉTICA se celebrará simultáneamente con ECOFIRA, la Feria Internacional del Agua, Suelo, Aire, Residuos, sus Tecnologías y Servicios.

### Más información:

→ [www.feriavalencia.com/egetica](http://www.feriavalencia.com/egetica)

## 1ª EDICIÓN EXPO-CONGRESO SOBRE BIOGÁS

Se celebra los días 18 y 19 de junio en el Centro de Convenciones MAPFRE, en Madrid, para abordar el biogás como alternativa renovable al gas natural, contemplándose su mezcla en la red de gas natural así como su uso en pilas de combustible. Además, se analizará la viabilidad tecnológica de la co-digestión o fermentación conjunta de materiales orgánicos de distinta naturaleza como residuos ganaderos, agrícolas, cárnicos o alimentarios.

Durante los dos días de conferencias se disertará, entre otros temas, de la situación en España y Europa del aprovechamiento energético del biogás, la solución del biogás como carburante, el diseño y construcción de plantas de biogás, la digestión anaerobia como tratamiento de residuos, la producción energética actual en los vertederos españoles, plantas de biogás a partir de residuos ganaderos y agroindustriales, el biogás natural como alternativa al transporte urbano y el impulso a la producción de biogás desde el Plan de Energías Renovables 2005-2010.

### Más información:

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





# power expo+

VI Feria Internacional  
de la Energía Eficiente  
y Sostenible

VI International  
Exhibition on Efficient  
and Sustainable  
Energy

24-26  
septiembre/  
september  
2008

zaragoza (spain)  
[www.powerexpo.org](http://www.powerexpo.org)

6<sup>a</sup>  
edición

6th  
edition



energía eólica  
wind energy

energía solar  
solar energy

cogeneración  
cogeneration

bioenergía  
bioenergy

hidrógeno  
hydrogen

organiza:

**InfoPOWER**

Tfno: +34 914 599 200  
[info@infopower.es](mailto:info@infopower.es)



FERIA DE ZARAGOZA

Tfno: +34 976 764 765  
[powerexpo@feriazaragoza.es](mailto:powerexpo@feriazaragoza.es)

patrocina:



Windpower

patrocinador principal:



Departamento de Industria,  
Comercio y Turismo

## INTER SOLAR 2008

Del 12 al 14 de junio de 2008 se celebra en Munich (Alemania) la que está considerada una de las mayores ferias de energía solar del mundo. De hecho, el traslado de Friburgo a Munich, donde se celebra por primera vez, ha estado motivado por ese crecimiento constante que, un año más, marca un nuevo récord de expositores.

En una superficie que se ha duplicado hasta alcanzar los 62.000 m<sup>2</sup> se darán cita más de 800 expositores internacionales que presentarán las tendencias y aspectos destacados del sector de la energía solar. Es un 25% más que el año anterior. El 40% de los expositores, es decir, unos 320, proceden este año de fuera de Alemania. El año pasado fueron 241 expositores internacionales.

Los organizadores esperan unos 40.000 visitantes. En 2008 también se va a organizar por primera vez "Intersolar North America" en San Francisco, para interconectar el sector con mucha más fuerza en un futuro. De esta manera, Intersolar abre nuevos potenciales a sus expositores en el creciente y fuerte mercado norteamericano.

La bolsa de novedades ha experimentado un desarrollo claro este año. En dos foros sobre los temas de energía térmica solar y energía fotovoltaica, la plataforma ofrece a los expertos la posibilidad de obtener una visión general sobre las innovaciones más importantes del sector: la proporción esperada de visitantes especializados



del 90% manifiesta de nuevo el elevado valor del que disfruta la Intersolar

dentro del sector de la energía solar. Pero no sólo los expertos pueden visitar la Intersolar: igual que el último año, la feria especializada también abrirá sus puertas en 2008 el sábado para todos los visitantes interesados.

Por cuarta vez se celebrará en el marco de la feria especializada el PV Industry Forum, que contará con más de 400 participantes procedentes de distintos países. El evento que se realizará en inglés se dirige a aquellos que toman las decisiones en el sector y contendrá temas en torno a la energía fotovoltaica. Un nuevo aspecto destacado es el Solar Thermal Industry Forum: expertos de la industria, la investigación y el desarrollo presentarán y debatirán los desarrollos en torno a la industria térmica solar.

Las entidades responsables de Intersolar 2008 son la Asociación Alemana de Industria Solar "Solarwirtschaft" (BSW-Solar), la Sociedad Alemana de Energía Solar (DGS), la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea (EPIA), la Federación Europea de la Industria Solar Térmica (ESTIF) y la Sociedad Internacional de Energía Solar (ISES).

### Más información:

→ [www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)



## HYDRAIL CONFERENCE

El 9 de junio se celebra en Valencia la cuarta conferencia internacional Hydrail, organizada por NTDA Energía, una compañía comprometida con el desarrollo de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible, con sede en Valencia.

Hydrail servirá para mostrar los proyectos que están aplicando el hidrógeno y las pilas de combustible al sector del ferrocarril en distintas partes del mundo, y examinará los escenarios para la implantación de estas tecnologías.

La investigación en torno a nuevos sistemas propulsores es una constante en el ferrocarril. En enero de 2008 se anunció la construcción de la que será la primera locomotora con pila de combustible de hidrógeno, que promueve la empresa BNSF en Estados Unidos.

### Más información:

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

## EMPLEO

→ Técnico del Servicio de Informática para la fundación CIRCE. Titulación requerida: Titulado Superior, Ingeniería Técnica o Diplomado. Descripción: apoyo en las actividades del Servicio de Informática; programación, diseño y mantenimiento de bases de datos y páginas web; y apoyo a las actividades de proyectos de la Fundación. Más información: → [circe.cps.unizar.es](mailto:circe.cps.unizar.es) → [circe@unizar.es](mailto:circe@unizar.es) Tel.: 976 76 18 63

→ Orisol Coproración Energética, empresa dedicada a la promoción de proyectos de energía renovable, fundamentalmente energía solar fotovoltaica y eólica, busca Técnico Especialista Recurso Solar para su oficina de Madrid. → [orisol@orisol.es](mailto:orisol@orisol.es) Tel.: 91 382 78 50

→ Hays Specialist Recruitment busca para su cliente, importante empresa de ámbito nacional, un Director técnico/Ingeniero de Proyectos fotovoltaicos con experiencia para la oficina de Valencia. Para más informaciones: → [hays.es](mailto:hays.es) o [thierry.calderon@hays.es](mailto:thierry.calderon@hays.es) → [thierry.calderon@hays.es](mailto:thierry.calderon@hays.es) Tel.: 963532070

→ Country Manager Italia. Solarig, empresa española del sector fotovoltaico, busca Responsable en Italia. Funciones: Identificar nuevas

oportunidades de negocio, representación de la compañía ante terceros, identificación de posibles ubicaciones, realización de estudios de mercado, gestión de proyectos, presentación y negociación de oferta. Residencia en Roma necesaria → [rhemandez@solarig.com](mailto:rhemandez@solarig.com) Tel.: +34 975 23 97 49

→ Gersev precisa contratar un Proyectista de Energía Solar Térmica para realizar cálculos técnicos y económicos de proyectos de ACS. Se requiere formación adecuada y experiencia laboral en el sector. Importante: conocimientos de fontanería. Se ofrece trabajo estable y salario negociable según valía del candidato. Enviar CV por e-mail. → [scasanova@grupogeserv.com](mailto:scasanova@grupogeserv.com) Tel.: 91 304 60 66

→ Sofos Solar (Lleida) precisa tècnic-comercial per l'elaboració de propostes tècnic-econòmiques de projectes de Parcs solars fotovoltaics. Sou fixe + incentius Feina estable. Vehicle d'empresa. → [mcabado@sofos.es](mailto:mcabado@sofos.es) Tel.: 619 77 96 40

→ Ecostream is currently hiring a Commercial Manager, whose main responsibilities are to represent the company in the Spanish market and contribute to reinforce its market position from a strategic point of

view. As such, the candidate should generate ideas, identify and create business opportunities for services, projects and acquire assignments. → [africamoreno@yer.es](mailto:africamoreno@yer.es) Tel.: +34 691 821 233

→ Vestas, líder mundial en el sector de la energía eólica con más de 15.000 empleados, se dedica a desarrollo, comercialización y mantenimiento de aerogeneradores. Estamos en expansión, buscamos para Madrid un QUALITY ENGINEER que se responsabilizará de garantizar la calidad en los procesos y coordinación de auditorías ISO9001/ISO14001. Envíanos tu CV. → [cgsa@vestas.com](mailto:cgsa@vestas.com) Tel.: 91 567 00 51

→ Solarclima 1982, empresa instaladora de energía solar fotovoltaica y térmica, precisa incorporar Ingeniero Superior. Se valorará: • Experiencia en el campo de la energía solar. • Carnet de conducir. Se ofrece: • Buena remuneración. • Puesto estable. → [abolivar@solarclima.net](mailto:abolivar@solarclima.net) Tel.: 91 678 17 85

→ TISUN Iberia ([www.tisun.com](http://www.tisun.com)) busca comerciales en todo el territorio español. Requisitos: Experiencia en el sector de energía solar térmica, renovables o de calefacción. Se encargará de mantener la cartera existente de

clientes TISUN y ampliar la misma en su zona. Se ofrece: Contrato. Retribución variable en función del candidato.

→ [michael.schneider@tisun.com](mailto:michael.schneider@tisun.com) Tel.: 659 49 59 61

→ Ingeniero / Técnico TISUN Iberia (Madrid) Requisitos: Experiencia en el sector de energía solar térmica. T-Sol, F-chart, CTE y ordenanzas solares. Proyectos de energía solar térmica. Buen comunicador (inglés), disponibilidad viajar. Enviar CV a: → [michael.schneider@tisun.com](mailto:michael.schneider@tisun.com) Tel.: 659 49 59 61

→ Multinational company needs to hire a Bionergy Senior Consultant. You work in biomass energy projects with focus on biofuels, electricity, heat generation, biomass combustion and anaerobic digestion. The ideal candidate has a university degree in Energy and Environmental Science, with a minimum of 5 years experience in managing project execution. → [africamoreno@yer.es](mailto:africamoreno@yer.es) Tel.: 691 821 233

→ Empresa dedicada a la energía eólica busca técnico para control de parque. El perfil corresponde a un FPII eléctrico. Lugar de trabajo: Rioja Baja. Se valorará residencia en la zona. Interesados enviar CV a: → [l.ferreiro@eolicas.net](mailto:l.ferreiro@eolicas.net) Tel.: 941 24 02 82



# MARTIFER

SOLAR



## *pura energía*

Martifer Solar es uno de los principales operadores fotovoltaicos ibéricos. Solar ofrece una estructura global y vertical de sus servicios, desde la producción de los módulos hasta la instalación llave en mano.

Filial del Grupo Martifer, líder ibérico en construcciones metálicas, que cuenta con el apoyo de importantes grupos bancarios y cotiza en la Bolsa de Lisboa.

Martifer pone a disposición de sus clientes la experiencia que da el haber desarrollado más 35 MW de instalaciones solares fotovoltaicas durante el año 2008 en España.





# Tecnología punta

Excelente rendimiento. Alta tecnología de SMA.



**Perfecto. Sencillo.**

La nueva generación SUNNY BOY.

[www.SMA-Iberica.com/SB5000TL](http://www.SMA-Iberica.com/SB5000TL)

