

ENERGÍAS RENOVABLES

66 ABR.08

WWW.ENERGIAS-RENOVABLES.COM

3 EUROS

Especial Eólica

2007, un año histórico



Realidades y posibilidades de los mercados fotovoltaicos



El H2 ya tiene un Centro Nacional de Experimentación



Tesla Roadster, volver a la niñez





¿Qué le parece
una energía
competitiva,
predecible,
independiente,
rápida y limpia?

La naturaleza nos ha dado el viento.
Ha llegado el momento de recurrir a la energía
moderna, y el mejor día para empezar es hoy.

vestas.com

Vestas[®]
No. 1 in Modern Energy

Mucho más que Energía

Si usted es productor en Régimen Especial, confíe su energía a una empresa líder con más de 225 plantas en su cartera y 4000 MW de potencia instalada.

Ahorre costes de desvío y acceda al mercado de forma sencilla y transparente.
www.egl-espana.com

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.

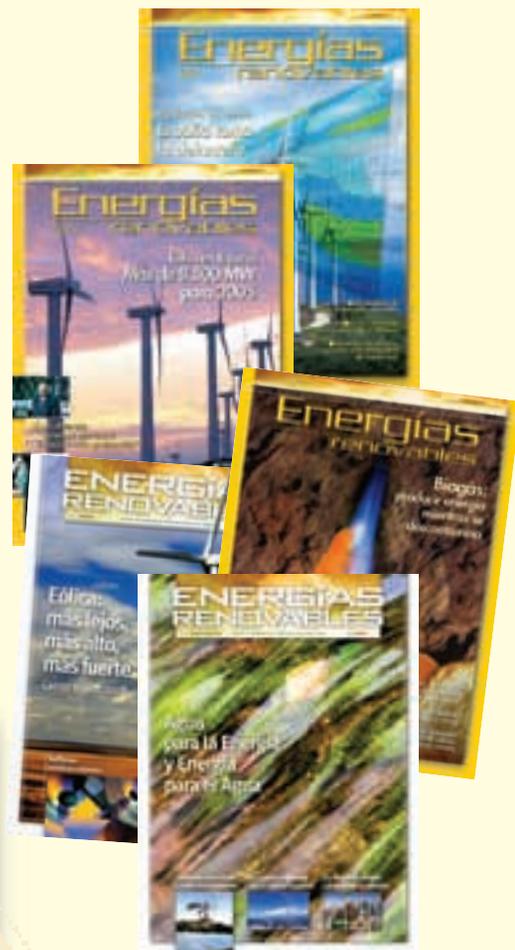
Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha. 28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

■ Contrarreembolso (6 euros más por gastos de envío)

■ Transferencia bancaria a la cuenta 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

O suscríbete a través de internet:

→ www.energias-renovables.com

Si tienes cualquier duda llama al:

→ 91 663 76 04



66

**Número 66
Abril 2008**

En portada, foto del aerogenerador de Alstom-Ecotècnia, el ECO-100, del que se habla en la página 33.

Se anuncian en este número

ACCIONA.....65	IBERDROLA29
AEROLINE TUBESYSTEMS43	ISOFOFÓN.....53
AFJ PREVENCIÓN13	LM.....23
AIGUASOL.....57	MENOS CO ₂37
ARÇ COOPERATIVA9	NOVA ENERGÍA.....77
ATÉRSA19	PRYSMIAN49
BARLOVENTO.....47	RIELLO UPS41
BORNAY.....11	RIVERO SUDÓN85
CAIXA CATALUNYA39	SCHUCO.....6
COMPRASOLAR59	SILIKEN.....85
ECOESFERA85	SMA89
EGÉICA.....75	SOLUCIONES RENOVABLES.....17
EGL GROUP.....3	SUNCONNEX.....71
ELEKTRON85	SUNWAYS.....45
EXPOBIOENERGÍA.....83	TALLERES AZPEITIA85
GAMESA EÓLICA.....87	TRITEC.....31
GAMESA SOLAR55	VESTAS2
GARRAD HASSAN.....51	YNFINITI35
GARBITEK.....85	3E-EQUIPOS ELECTRÓN. EDUCATIVOS.....79
HAWI15	

■ **PANORAMA**

La actualidad en breves	8
Renovables “made in Spain”	16
EnerAgen	20
■ EÓLICA	
2007, un año histórico	22
Eólica en India, imprescindible	26
Eólica en Galápagos: la evolución continúa	30
ECO100, comienza la era Alstom-Ecotècnia	33
Galicia quiere almacenar el viento	38
La minieólica mira a Portugal	42
Mantener para optimizar	46
15 de junio, nueva edición del Día Europeo del Viento	50

■ **SOLAR FOTOVOLTAICA**

Las realidades y las posibilidades de los mercados fotovoltaicos	52
Aznalcóllar, una mina de sol...naciente	56

■ **SOLAR TÉRMICA**

Venta de energía por terceros, o cómo nadar y guardar la ropa	60
---	----

■ **BIOMASA**

Biomasa para volver a empezar	62
Biogás, una renovable que se puede almacenar	66

■ **GEOTÉRMICA**

Geotermia, la electricidad más profunda	68
---	----

■ **HIDRÓGENO**

El H ₂ ya tiene un Centro Nacional de Experimentación	72
--	----

■ **ENTREVISTA**

Miguel Ángel Quintanilla Fisac, secretario de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia	74
---	----

■ **EMPRESAS**

Ikea implantará renovables en sus tiendas españolas	78
---	----

■ **MOTOR**

Volver a la niñez	81
-------------------	----

■ **AGENDA/EMPLEO**

	84
--	----



El sol ha salido en VETECO



VETECO 08
Pabellón 12
6-9 mayo
Madrid-Ifema

Descúbralo en el stand de Schüco en el pabellón 12

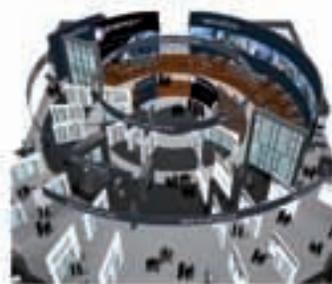
El sol es nuestra energía. En Schüco llevamos más de 20 años a la cabeza de la investigación en energía térmica y fotovoltaica para acercarle soluciones líderes en el ámbito solar. Desde soluciones adaptadas a viviendas particulares o comunidades de vecinos hasta grandes instalaciones fotovoltaicas al aire libre o nuestros revolucionarios sistemas integrados en fachadas.

Es nuestro modelo Energy²: edificios inteligentes capaces de ahorrar energía con nuestros eficientes sistemas de fachadas, ventanas, puertas y energía solar y de aprovechar esta energía para convertirla en electricidad, calor y aire frío.

Si el sol es su energía, VETECO es su feria. Este año hemos dedicado 1.200m² para acercarle el universo de soluciones solares Schüco.

Schüco International KG
www.schuco.es

Para evitar esperas
regístrese gratis en
www.schuco.es con
el código 3102



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 Plataforma Empresarial Eólica
Juan Fraga
Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)
Francisco Javier García Brea
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
Manuel Romero
Director de Energías Renovables del CIEMAT
Fernando Sánchez Sudón
Director técnico del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)
Heikki Willstedt
Experto de WWF/Adena en energía y cambio climático
Valeriano Ruiz
Presidente de la Asociación Española para la Promoción de la Industria Energética Termosolar (Protermosolar)

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

Edita: Haya Comunicación



Última oportunidad

El medio ambiente no ha sido precisamente el protagonista de la campaña electoral. Pese a que hay que reducir drásticamente las emisiones de CO₂, apenas se ha hablado de cambio climático. Ni de cómo contener el despilfarro energético, estimular la sostenibilidad o racionalizar el transporte. Ahora bien, el hecho de que Rajoy y Zapatero hayan ignorado en sus debates estas cuestiones (vitales) no exime al ganador de cumplir lo prometido en su programa. Y el PSOE lo llevaba "cargadito" de promesas "verdes".

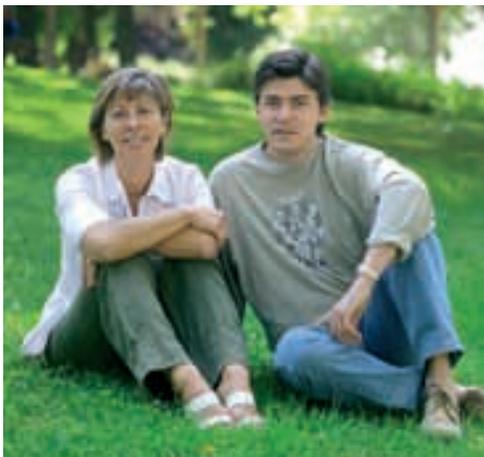
Entre sus prioridades, la lucha contra el cambio climático. El PSOE propone cumplir los objetivos de Kioto y formular otros estratégicos para el año 2020, con el objetivo de contribuir a los ya marcados por la UE. Reflejar los costes reales de la tarifa eléctrica en la factura de la luz, alcanzar un pacto de todas las formaciones en materia energética, reducir la dependencia exterior y diversificar los abastecimientos son otras de sus principales propuestas en el terreno de la energía. Una más: impulsar una ley de Energías Renovables.

Centrándonos sólo en esta última, ¿qué claves deberían regir una política consistente de energías limpias en España? La energía solar fotovoltaica lleva meses pidiendo que se defina un borrador de Real Decreto que la saque de la incertidumbre en la que actualmente vive y dé continuidad al sector, así que quizá haya que empezar por esta tecnología. También la solar térmica reclama atención. Un año y medio después de su entrada en vigor, las expectativas creadas por el Código Técnico de la Edificación han defraudado. Por inexperience en su aplicación por parte de todos los implicados (desde los arquitectos a las promotoras inmobiliarias y a los ayuntamientos), explica la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT). Con la tendencia actual, 2010 concluirá con un cuarto menos de paneles instalados de los esperados.

Mucho peor están los biocarburantes. No hay día que no se publiquen informes desacreditándolos y acusándolos de causar todo tipo de males, desde la deforestación en el Sudeste asiático a la subida del pan en Europa. También se discute que ayuden a combatir el cambio climático. Y, para colmo de males, la industria nacional tiene que hacer frente a la importación de biodiésel altamente subvencionado desde Estados Unidos. Parece claro, por tanto, que hay que actuar sin demora, pero sobre la base de una reflexión profunda. Una reflexión que nos permita identificar qué modelo de desarrollo de los biocarburantes queremos construir en España.

Una política energética sostenible implica actuar en muchos más frentes: aplicar el principio de quien contamina paga, trasladar a la realidad las medidas de ahorro y eficiencia energética, adoptar un modelo de generación distribuida frente al modelo centralizado actual, impulsar el despegue de nuevas fuentes, como la energía del mar o la geotérmica. En definitiva, se trata de acabar con la distancia entre los discursos y los hechos.

Hasta el mes que viene.



Pepa Mosquera

Pepa Mosquera

Luis Merino

Luis Merino



Las emisiones de CO2 se redujeron en España en 2006

Los datos oficiales muestran una reducción de 1,7% en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 2006, respecto al año anterior. Las cifras del Ministerio de Medio Ambiente reflejan una variación de 2,6 puntos, en 2006, respecto al año base de 1990 (se redujeron de 52,1 a 49,5). Esta es la primera reducción significativa de las emisiones GEI desde la aprobación del Protocolo de Kioto.



Los datos oficiales muestran una reducción algo menor que las cifras estimadas en abril del año pasado en el informe que elaboran todos los años el World Watch Institute de España y Comisiones Obreras. Según el propio Ministerio de Medio Ambiente, “cabe señalar que la cifra que adelantan el World Watch Institute y CCOO, aproximadamente un año antes de darse a conocer el

Inventario oficial, es la única estimación con la que cuenta el Gobierno hasta que se elabora el Inventario completo”.

“La reducción es fruto de las medidas adoptadas por el Gobierno en la lucha contra el cambio climático desde 2004 y es coherente con el cambio de tendencia observado en la intensidad energética”, apunta el Ministerio. El Inventario presenta, además de los GEI, datos sobre otros gases contaminantes que afectan a la calidad del aire como son los óxidos de nitrógeno (NOx), el dióxido de azufre (SO₂), los compuestos

orgánicos volátiles (COV), y el amoníaco (NH₃). Los resultados muestran que respecto a 2005 en SOx, NOx y COVs la situación ha mejorado en el conjunto de España, mostrando una bajada del 7%, del 3% y del 2,5%, respectivamente. En cambio el NH₃, dentro de una clara tendencia de reducción en los últimos años, aumenta un 4% respecto de 2005 como consecuencia de los procesos del sector primario, esencialmente la agricultura.

El Ministerio de Medio Ambiente señala en su nota que 2006 fue un año de gran crecimiento

económico en España y de aumento neto de la población. “La eficacia de las políticas que el Gobierno ha estado poniendo en marcha empieza a mostrar efectos estables y consolidados de mejora de la situación ambiental”. La aprobación en 2007 de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, con un Plan de Medidas Urgentes, “supone haber establecido los instrumentos adicionales necesarios para intensificar la mejora de la situación de las emisiones contaminantes en España en los años futuros”. La aprobación formal del Inventario la realizará la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos en su próxima reunión.

■ Más información:

→ www.mma.es



Javier **García Brea**
Director General de
SOLYNOVA ENERGIA
→ jgarciabrea@solynova.com

Europa 2020, tan lejos y tan cerca

En los últimos doce meses el precio del crudo se ha revalorizado un 90% sin que se haya frenado la demanda. Nos aproximamos rápidamente al equilibrio mundial entre la oferta y el consumo de petróleo en el que el precio de 110 dólares por barril todavía es barato. En el mercado de futuros de EEUU ya ha alcanzado los 200 dólares y el banquero tejano Matt Simmons anuncia que llegará a los 300 dólares. Aunque las políticas económicas no han variado ante este escenario, EEUU se ha lanzado a promover los biocarburantes, China a diversificar sus fuentes de energía y Rusia a ser el primer suministrador.

¿Qué ha hecho Europa? El Consejo Europeo de marzo de 2007 acordó una revolución energética basada en objetivos vinculantes para 2020, fecha en la que la UE deberá haber reducido un 20% sus emisiones de CO₂, con un 20% de ahorro de energía y un aumento de las renovables hasta un 20% del consumo final de energía y un 10% de biocarburantes. El pasado mes de enero se presentó la propuesta de directiva de renovables que, en palabras del Comisario de Industria Gunter Verheugen, supone una oportunidad económica que hará que los países que primero innoven tendrán ventajas competitivas y venderán su tecnología a todo el mundo.

La directiva nace por la urgencia de definir una nueva política energética global y ambiciosa que pasa por incrementar la cuota de renovables, reconociendo que constituyen un factor de competitividad de Europa frente a EEUU y, como tal, se incluye en los objetivos de la Agenda de Lisboa. Por eso se propone como marco que asegure estabilidad y seguridad a los inversores, valorando expresamente los beneficios económicos, ambientales y sociales que su crecimiento aporta a la economía de la Unión.

La política energética de España ha ido a remolque de las directivas europeas, por eso son muchos los aspectos de esta directiva que va a obligar a clarificar parte del barullo normativo y la incertidumbre que padece el sector. Basta citar la homologación de equipos y formación de instaladores, las directrices a arquitectos y urbanistas, el reparto de los costes de conexión incluyendo los beneficios para la red de las renovables, la importancia de las interconexiones, el comercio entre estados de las garantías de origen, el apoyo a los biocarburantes de segunda generación y su distribución en todas las gasolineras. Pero lo más destacable es el carácter obligatorio y mínimo de los objetivos que se asignan a los estados miembros, el 20% para España, y el respaldo a los actuales sistemas de apoyo. Precisamente la defensa del sistema de primas que han hecho los gobiernos de España y Alemania merece un reconocimiento; pero la redacción actual no es suficiente para garantizar el sistema de primas y el debate que se va a producir en las instituciones europeas los próximos meses habrá de contar no sólo con el apoyo del nuevo gobierno sino con el respaldo de todo el sector.

Consiguir un 20% de consumo de renovables requerirá una fuerte inversión privada y el sistema de primas asegura el apoyo financiero a los productores de renovables. Además, si lo comparamos con el sistema de certificados, es más barato, menos volátil e incentiva a todas las tecnologías, no sólo a las más maduras. Habrá que defender también que cada país decida el sistema de apoyo que crea adecuado y el intercambio entre estados de su cuota de generación renovable. De esta manera, al no armonizar ni alterar los sistemas de apoyo existentes no se creará incertidumbre regulatoria y garantizará el cumplimiento de los objetivos.

España debería definir con urgencia un modelo energético sostenible para 2020. Este modelo está concretado en el Plan Nacional de Asignación de emisiones. Hace falta trasladarlo a la Planificación y a la política económica para dar certidumbres a las empresas españolas y consolidar su liderazgo industrial y tecnológico.

■ ASIF presenta su Tarifa Fotovoltaica Flexible

La Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) ha presentado su Tarifa Fotovoltaica Flexible (TFF), un nuevo sistema para calcular la retribución de la electricidad solar que, en palabras de su presidente, Javier Anta, "deja al Ministerio de Industria sin razones para no establecer el nuevo marco regulatorio para 2009". La fórmula cuenta también con el apoyo de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA).

“P ara nosotros es vital tener definido cuanto antes un borrador de Real Decreto”, señaló Javier Anta en el acto de presentación, el pasado 13 de marzo. El paso de los días está provocando una cierta angustia en el sector fotovoltaico español, que no ve llegado el momento de saber a qué atenerse en el futuro. En el más inmediato futuro. Porque en septiembre dejará de aplicarse el modelo de primas actual y todos están convencidos que antes se habrán alcanzado los 1.200 MW instalados previstos en el RD 661/2007 “No entendemos que haya dilaciones con el nuevo borrador porque la industria fotovoltaica no puede parar, tienen que planificar su actividad con meses de antelación y no esperar a septiembre a ver qué ha pasado”, explican en ASIF.

La TFF permitiría, según ASIF, “adaptarse a las coyunturas del incipiente mercado, aportar estabilidad y certidumbre a las inversiones, asumir fielmente el progresivo descenso de costes de la tecnología y cumplir la planificación energética sin necesidad de establecer cupos de potencia”.

Un descenso medio del 5%

La TFF se basa en revisiones anuales en vez de cada cuatro años, que sean a su vez flexibles, es decir, que puedan ser mayores o menores en función de la evolución anual del mercado. El descenso retributivo medio es del 5%, y la TFF tendría en cuenta, basándose en los datos de la Comisión Nacional de Energía (CNE), la desviación acumulada de la potencia instalada sobre la que debería haberse instalado de acuerdo con la tendencia marcada. El primer año no se aplicaría. Sería cuestión de partir del objetivo de potencia a instalar que marque el Gobierno para ver, hacia octubre de 2009, el grado de cumplimiento de esos objetivos y calcular entonces, con la TFF, la tarifa para el próximo año. Para evitar incertidumbres excesivas sobre la tarifa del próximo año, básicamente si desciende mucho, la TFF debería estar acotada. La propuesta habla de un descenso retributivo mínimo del 2% y uno máximo del 10%. De forma que todos los titulares de tengan una referencia adecuada de la electricidad que generará su instalación.

■ Más información:

→ www.asif.org

■ El Parlamento Europeo pide un impulso para el biogás

La Eurocámara ha aprobado un informe no de ley en el que insta a incluir el impulso del biogás en el proyecto para el fomento de las energías renovables de la Unión Europea. Entre las propuestas destaca la de lograr su distribución a través las redes de gas natural.

La iniciativa del Parlamento Europeo pide para el biogás las mismas subvenciones que para la electricidad verde, al recordar que la viabilidad de esta fuente sostenible depende del apoyo de recursos financieros públicos nacionales y europeos. Como apuesta más destacable, la Eurocámara instó a la Comisión que considere una nueva normativa para fomentar la alimentación de las redes de gas natural con biogás.

A pesar de ser una de las fuentes de energía para la calefacción más baratas, y de su contribución a la reducción de las emisiones de CO2 y de metano, el informe aprobado aclara que hasta ahora su "amplio potencial" está desaprovechado. Por una parte, únicamente se obtienen en la UE 50 petajulios (PJ) de biogás a partir de todos los desechos, cuando sólo el estiércol podría producir 827 PJ. Además, las 4.242 plantas de las explotaciones agrarias y las 26 instalaciones centralizadas de Europa están repartidas de manera desigual, siendo Alemania, Bélgica, Austria y Dinamarca los países más aventajados.

El biogás no es viable sin apoyos financiero europeos y nacionales. Por esta razón, y para ayudar en la consecución del objetivo

de consumir el 20% de la energía de fuentes limpias en 2020, la Eurocámara también pidió a la Comisión que presente un informe específico sobre el biogás y su promoción en el continente, señalando los cambios necesarios en las legislaciones comunitaria y nacional, con el fin de impulsar su expansión.

Otras de las peticiones que se hacen a la Comisión es que presente lo antes posible una estrategia para incluir las instalaciones de biogás en el mecanismo de Kioto, a través de certificados verdes, primas especiales o créditos fiscales para la electricidad y la calefacción procedentes del biogás. Según el ponente del informe, Csaba Sándor Tabajdi, la rentabilidad negativa del biogás indica que "no es viable si no cuenta con un considerable apoyo de recursos financieros europeos y nacionales".

El pleno de la Cámara también demanda que se revise la definición de "estiércol" recogida en el cuerpo normativo comunitario, con el fin de no favorecer los fertilizantes artificiales por encima de los desechos procedentes de las plantas de biogás.

■ Más información:

→ <http://europa.eu.int>



Seguros
para las energías renovables
Barcelona - Madrid - Sevilla - Valencia - Zaragoza

Nº 1 98320021 - Registro DGPV J-1174 Conciliada según RC profesional y capacidad financiera según la legislación vigente

Tel. 934 234 602
arccoop@arccoop.coop
www.arccoop.coop



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

Legislatura sostenible

La legislatura que estrenamos estos días reúne ciertas condiciones favorables para que se den algunos pasos importantes en las políticas de sostenibilidad que requiere, y con urgencia, nuestro entorno. En primer lugar, el Gobierno que surge de la convocatoria a las urnas del pasado 9 de marzo no necesitará imperiosamente una búsqueda de apoyos coyunturales un día sí y otro también, y gozará de una cierta estabilidad que le permitirá afrontar acciones a largo plazo, entendiendo siempre que en política el periodo largo plazo equivale al de los

cuatro años de legislatura. En segundo lugar, el líder del partido triunfador en esos comicios, el presidente Rodríguez Zapatero, ha anunciado en diversas ocasiones —muchas menos de las que nos hubiera gustado escuchar pero más de lo que era habitual oír hasta ahora— su vocación de hacer frente de forma contundente a los problemas relacionados con el cambio climático.

En algunos momentos de esa campaña electoral se hizo un hueco, entre las promesas y descalificaciones que marcaban la agenda del día a día, la posibilidad de que se creara una vicepresidencia para la sostenibilidad, rumor que lamentablemente ha cedido en el periodo postelectoral y en vísperas de la constitución del nuevo Gobierno en el que se ha hablado más de las cuotas de poder de cada territorio dentro de la familia socialista. Sin embargo, ¡qué buena noticia sería esa vicepresidencia! Ante todo sería —ojala sea una realidad cuando el lector tenga este artículo en sus manos— el gesto inequívoco de que el nuevo Gobierno da la importancia que demanda este ámbito de nuestra vida pública. Significaría ante todo un paso histórico con el que un Gobierno mira al futuro con mayúsculas para afrontar el mayor reto que tiene planteado hoy la humanidad en su conjunto y la sociedad española con sus particularidades.

La política medioambiental, las políticas de sostenibilidad en general, no son cuestión de un departamento, no es una cartera en el Consejo de Ministros a modo de florero; es, debe ser, una política transversal que implica a todas las actuaciones y que deben internalizar todos los ministerios. Nada mejor para ello que las consignas en este ámbito partan de un escalón jerárquico superior como lo es una vicepresidencia y no de un compañero de gabinete. De la misma forma que hoy casi todos los departamentos a la hora de gastar sienten en el cogote la mirada vigilante del Ministerio de Economía, por la condición de vicepresidente de su titular, deben saber que todas las implicaciones medioambientales de sus actuaciones tendrán una supervisión desde un escalón superior.

Pero sobre todo sería —insisto, espero que sea— la única forma de adoptar una política de sostenibilidad activa, tomar la iniciativa, sembrar y no apagar fuegos o limitarse a evaluar los daños. Llevamos muchos años de retraso en la sensibilización y la adopción de normas más estrictas; no hace falta más que fijarse en el sector de la construcción. Pero también tenemos una ventaja en el terreno del que se ocupa esta revista: las energías renovables. El desarrollo de las fuentes y tecnologías energéticas autóctonas, limpias y renovables es una herramienta más pero básica de la actuación necesaria. Y ahí estamos en el pelotón de cabeza en el concierto mundial.

Se ha hablado en esta vísperas de la formación de gobierno de la posibilidad de que energía pase a Economía y que Industria podría desaparecer. El sector se ha sentido siempre más cómodo en este último ministerio donde, por decirlo en dos palabras, hay más voluntad de construir mientras que en el primero se trata de que salgan los números.

Pero, en cualquier caso, si hay una actividad que tendría su lugar en esa hipotética vicepresidencia para la sostenibilidad esa es la energía, en la que se concentran todos los factores que conlleva el concepto de desarrollo sostenible. Ese sería nuestro lugar.

Iberdrola y Acciona impulsan la fusión de las asociaciones de renovables

Aunque las negociaciones para una posible fusión de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) y la Asociación Empresarial Eólica (AEE) vienen de lejos, parece que en los últimos tiempos se han dado pasos importantes para hacerla realidad. La necesidad de hablar con una sola voz ante la Administración es la clave que ha podido romper las reticencias planteadas hasta ahora por las grandes empresas.

Se puede ocurrir que los intereses de las empresas de un sector como el de las renovables coincidan con los de otras empresas del mismo sector. Pero no siempre esa es así. A veces, incluso chocan. El diario Expansión publicaba el pasado 17 de marzo que Iberdrola y Acciona están negociando crear un gran “lobby” de renovables frente al Gobierno. En realidad, las negociaciones entre APPA y AEE se desarrollan al máximo nivel desde hace prácticamente dos años aunque no habrán cuajado en nada positivo. Es más que probable que los cambios que se producirán con el nuevo Gobierno de Zapatero y el momento crucial de desarrollo que están viviendo las energías limpias haya hecho pensar a Iberdrola y Acciona —las mayores empresas de renovables del mundo—, que es tiempo de aunar esfuerzos para defender mejor los intereses de las renovables frente a la Administración.

Según Expansión, APPA y AEE han invitado a participar en este “lobby” a la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF). Lo que no está claro es qué modelo de integración seguir. “Algunos quieren ir directamente hacia una fusión y otros proponen fórmulas intermedias que, en la práctica también desembocarían en la unión, pero respetando la singularidad del interés representado. Un esquema que se baraja es crear una gran federación de asociaciones, a la que, en principio, no habría inconveniente en denominar APPA”, señala la información del diario.

Más información:

- www.appa.es
- www.aeeolica.org
- www.asif.org





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

**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

Una buena Mesa

El desarrollo de las energías renovables implica adoptar un modelo de generación distribuida, en el que muchos pequeños puntos de producción abastecen a los muchos puntos de consumo, y desplazar el modelo centralizado actual, en el que un único punto de producción –como una central nuclear o térmica– abastece a los muchos puntos de consumo. Pues bien, ahora, con la súbita irrupción de la fotovoltaica, el avance hacia ese modelo distribuido adquiere una mayor dimensión y complejidad.

Cierto es que el despliegue eólico ya lleva varios años cambiando la gestión del sistema eléctrico para adaptarlo al modelo distribuido, pero, según los últimos datos de la CNE, el año 2007 terminó con sólo 547 parques eólicos, mientras que las plantas fotovoltaicas alcanzaron la cifra de 16.056. De hecho, un 85% de todas las instalaciones eléctricas de régimen especial son fotovoltaicas, y más de 10.000 se han incorporado en los últimos dos años.

Por otro lado, los parques eólicos se conectan a las redes de alta tensión, gestionadas por REE, mientras que las plantas fotovoltaicas se conectan a las redes de media y baja tensión (aunque REE tiene peticiones por casi 1.000 MW fotovoltaicos, sólo se ha depositado el aval correspondiente para 70 MW), que gestionan las compañías distribuidoras.

Para las tradicionales funciones y modus operandi de las distribuidoras, un incremento tan brutal de instalaciones es un desafío tremendo, que, a la vista de las cifras, están abordando de frente, máxime si tenemos en cuenta que las redes de distribución están diseñadas para satisfacer la demanda, y no para absorber la nueva producción atomizada; además, sufren un importante déficit por la escasa rentabilidad de su regulado segmento del negocio eléctrico.

Adicionalmente, aunque la implantación del modelo distribuido tiene grandes ventajas, como incrementar la eficiencia de la red, también conlleva una complejidad técnica superior, debiendo mantener las salvaguardias y criterios que garantizan la seguridad y la fiabilidad del suministro.

Por consiguiente, para avanzar en el modelo distribuido –más allá de la actual avalancha solar, que terminará en unos meses– es preciso superar los desafíos que están encima de la mesa, como los flujos de carga, los sistemas de protección, la teled medida, la capacidad de evacuación, la planificación, el refuerzo y la ampliación de las infraestructuras de media tensión..., porque no hay marcha atrás. REE lo ha comprendido perfectamente y ya está realizando estudios del comportamiento del sistema con escenarios de alta penetración eólica y fotovoltaica simultáneamente.

Y no cabe duda de que el mejor modo de avanzar –y profundizar, cuando se eliminen las barreras administrativas que materialmente impiden la microgeneración en el ámbito residencial– es coordinar a las tres partes implicadas, Administración, generadores y gestores de las redes, en los niveles de actuación que corresponda.

La solución no es nueva. La eólica está superando con ella el gran reto de los huecos de tensión, Aragón la señaló con el Plan Perea, y otras comunidades autónomas, como Andalucía y Castilla La Mancha, la están aplicando. Para desatascar los cuellos de botella y permitir que las tecnologías renovables sigan incrementando su cuota de electricidad autóctona, limpia e inagotable, no hay nada como sentarse al rededor de una buena Mesa.

Sener y Masdar crean una sociedad para desarrollar plantas termosolares

La ingeniería Sener (España) y la empresa Masdar (Abu Dhabi) han anunciado la creación de una sociedad compartida –60% y 40%, respectivamente– cuyo propósito es el desarrollo y operación de centrales solares termoeléctricas en los países que componen lo que los socios denominan el “cinturón solar”.

Con el nombre de Torresol Energy, la nueva sociedad anuncia que quiere construir en España tres centrales termosolares, para lo que será necesaria una inversión conjunta de aproximadamente ochocientos millones de euros. Una de estas centrales operará con el sistema de receptor de torre central, mientras las demás emplearán la tecnología cilindro parabólica. La sociedad no especifica fechas ni potencias, pero sí menciona el año 2012 para “el primer despliegue a escala comercial de esta tecnología innovadora” (la de torre central).

“En cada nuevo proyecto, Torresol Energy espera introducir y probar nuevas tecnologías con el objetivo, a largo plazo, de hacer de la tecnología [solar termoeléctrica] una alternativa fiable y competitiva, de tal forma que la empresa alcance una posición líder sostenible en este sector y contribuya a la protección del medio ambiente para las generaciones futuras”, afirman los socios en un comunicado conjunto.

Sener lleva casi una década investigando y desarrollando la ener-

gía solar termoeléctrica con proyectos como su planta Solar II (que se halla en fase de construcción). Además, la empresa ha diseñado y está construyendo otras tres plantas de colectores cilindro parabólicos en España, de 50 MW cada una, con almacén de sales fundidas. “La empresa espera aplicar todas estas soluciones en los proyectos de Torresol Energy, además de en proyectos para otros clientes en todo el mundo”, afirma Sener.

Con independencia de Torresol Energy, Masdar ya está construyendo plantas solares termoeléctricas en los Emiratos Árabes Unidos, siendo su buque insignia la planta Shams 1, que se espera esté finalizada en el cuarto trimestre de 2010.

Más información:

→ www.sener.es

→ www.masdaruae.com



O P I N A N L O S L E C T O R E S

■ La Xunta de Galicia impulsa la creación de una industria gallega ligada a la energía solar

* Noticia publicada en la www.energias-renovables.com el 6 de marzo de 2008

Me parece muy bien el plan de que el 95% de la energía de Galicia sea obtenida con renovables, si se cumple. Animo, como hacemos todos los que navegamos por este tipo de páginas y que nos importa el tema, a que las consejerías, ayuntamientos, gobierno y otros órganos de gobierno tomen medidas y planes para usar más renovables. Desearía que pusierais en algún número de la revista el porcentaje de energía limpia usada actualmente en cada comunidad autónoma (sobre todo en Galicia) y el total de España.

Pablo → pablodelai@hotmail.com

■ Se patenta un sistema solar fotovoltaico para instalaciones sobre el agua

* Noticia publicada en www.energias-renovables.com el 13 de marzo de 2008

Sobre la noticia de los paneles fotovoltaicos flotantes: "...que acaba de ser patentado bajo la denominación «aQüatil»." Supongo que se referirán a que se ha registrado con la marca «aQüatil». Además, dicen que tienen una "patente universal", pues bien, eso no existe. Espero que esta empresa sea clara con lo que ha patentado, o no, y si tiene algo patentado que ponga el número de patente y ya juzgaremos los demás al verla.

Fran → ciscovj@gmail.com

■ Renovables y empleo: un sector joven, en plena expansión y con empleos estables

* Noticia publicada en www.energias-renovables.com el 17 de marzo de 2008

La promoción de las energías renovables está llegando a extremos de irresponsabilidad porque se presentan como una panacea cuando tienen también costes considerables. ¿Se ha parado alguien en pensar sobre la brutal y altamente desagradable destrucción del paisaje que llevan a cabo los parques eólicos? Alguien que vuele sobre Navarra o sobre Galicia no puede substraerse al horror. También las instalaciones de energías eólicas destruyen manantiales y agotan recursos acuíferos que van a ser más necesarios que la energía producida. Hay que pararse a pensar estas cosas y no vendernos estas energías como soluciones laborales, cosa, por otra parte, altamente dudosa.

Luisa May → novel73may@hotmail.com

■ "No estamos nerviosos pero sí intranquilos", dice ASIF en la presentación de su Tarifa Fotovoltaica Flexible

* Noticia publicada en www.energias-renovables.com el 19 de marzo de 2008

Ya es hora que en España, las LEYES sean potestad del Poder Legislativo y no del Ejecutivo, bajo la forma de Decretos. Alemania es un ejemplo de esto con una Ley de Energías Renovables seriamente elaborada y vigente desde hace varios años. Venezuela, por otro lado, representa, al igual que España, la política de los decretazos.

Jorge Tapia Arriaga → j-tapia@terra.es

Porque en AFJ
somos
diferentes.

Servicios de Topografía para la Construcción

www.afjtopografia.com

Servicios de Prevención de Riesgos Laborales para la Construcción

www.afjprevencion.com



Rafael Peña Capilla
Profesor de la Universidad de Alcalá de Henares
→rafael.pena.capilla@gmail.com

Transporte limpio

900 millones de vehículos circulan en la actualidad por las vías de todo el planeta, devorando una parte sustancial de toda la energía consumida y emitiendo cantidades ingentes de gases de efecto invernadero. A éstos hay que añadir los 30 millones de vuelos que recorren los cielos cada año, además de los desplazamientos realizados con el resto de medios de locomoción.

En total, se estima que el 60 % del petróleo consumido y el 16% de las emisiones mundiales se deben al transporte. En 2040, dichas emisiones podrían aumentar en un 50 % con respecto a los niveles actuales. Para entonces, los combustibles tradicionales tendrán los días contados y mucho antes habrán alcanzado precios incompatibles con el modelo energético actual.

Por ello, científicos de todo el mundo se afanan en desarrollar soluciones alternativas para los motores alimentados por derivados del petróleo. Los nuevos combustibles tendrán que compartir con sus antecesores algunas de sus características esenciales: su elevada capacidad calorífica (que permite obtener mucha energía con poco peso) y la facilidad para ser almacenados (para su utilización justo en los momentos en los que existe demanda) y transportados (en forma de combustibles líquidos o gaseosos). Sólo los combustibles "concentrados", "almacenables" y "portátiles" podrán sustituir al petróleo en el transporte.

Los candidatos naturales en el corto plazo son los biocombustibles, que reproducen fielmente las características de la gasolina y el diésel. Sin embargo, no es posible utilizarlos masivamente como única fuente para el transporte puesto que ello conllevaría una presión insostenible sobre los recursos naturales del planeta.

En el medio plazo, el hidrógeno está llamado a garantizar el suministro masivamente. Este gas tiene una elevada capacidad calorífica (con un kilo de hidrógeno es posible realizar 2.7 veces más trabajo que con uno de gasolina), y se almacena y transporta en bombonas a presión. Además, se produce a partir de energías renovables y se consume en pilas de combustible y en motores convencionales sin emisiones contaminantes. De hecho, ya existen automóviles que emplean esta tecnología, que están justo ahora dando sus primeros pasos a nivel comercial.

Dos proyectos recientes, el del gigante americano BOEING y el europeo "ENFICA-FC", compiten por desarrollar el primer avión tripulado "de hidrógeno" (existe un antecedente de avión no tripulado, el de la americana Aerovironment, que probó con éxito un ultraligero para vigilancia). Ambos intentan resolver el problema de los elevados picos de potencia que una aeronave requiere en el momento del despegue, para conseguir remontar el vuelo y mantenerlo en los primeros instantes. Y es que las pilas de combustible actuales no pueden suministrar estos picos de consumo.

Los tecnólogos se muestran esperanzados con las nuevas baterías de alta capacidad y bajo peso, capaces de aportar la potencia extra. Estas baterías se recargarán durante el vuelo, a velocidad "de cruce", quedando listas para un nuevo despegue. Se han propuesto soluciones semejantes basadas en supercondensadores, que podrían en el futuro mejorar significativamente las prestaciones de las actuales baterías, al suministrar más energía con menor peso y volumen.

Los futuros aviones de hidrógeno, además de ser limpios, serán extremadamente silenciosos, dado el reducidísimo nivel sonoro de sus motores eléctricos. Esto resolverá las molestias que los habitantes de núcleos de población cercanos a los aeropuertos experimentan, y hará posible realizar aterrizajes y despegues por las noches. Y es que la tecnología del hidrógeno será limpia en todos los sentidos, también en el de la contaminación acústica, convirtiendo al transporte en un sector realmente sostenible en el largo plazo.

14 firmas europeas del sector comercial acuerdan medidas contra el cambio climático

Un total de catorce grandes compañías europeas, entre las que figuran El Corte Inglés, Inditex, Ikea y el grupo Carrefour, se han comprometido a mejorar la eficiencia energética y a ampliar el uso de las energías renovables en el sector comercial para afrontar el cambio climático

Ahold, Asda/Wal-Mart, C&A, Carrefour Group, Delhaize Group, DSG International, El Corte Inglés, H&M, IKEA, Inditex, Kingfisher, Marks&Spencer, Metro Group y Tesco. Estas son las firmas que han suscrito el acuerdo, según informa en un comunicado la Mesa Europea del Comercio al por Menor, en la que se integran estas empresas.

Su objetivo es reducir el consumo energético por metro cuadrado de sus locales comerciales en un 20% para 2020 y trabajar para sobrepasar el objetivo europeo de que en 2020 el 20% del consumo energético sea aportado por las renovables. Asimismo, han acordado identificar y compartir las mejores soluciones energéticas, e investigar otras vías de difusión de la eficiencia energética de los productos que venden.

Además, instarán a sus proveedores a hacer lo mismo en materia de etiquetado, información web y promociones, y trasladarán al consumidor información acerca del consumo de energía y de medidas para el ahorro energético.

El asistente del presidente de El Corte Inglés, Jorge Pont, destaca en el comunicado que una de las mayores responsabilidades de estas empresas se centra en "asegurar la disponibilidad de recursos sostenibles para las futuras generaciones y el futuro desarrollo de la economía". Por su parte, el consejero delegado de Inditex, Pablo Isla, afirma que el desarrollo sostenible es "un valor estratégico" para su compañía, que ha implantado un sistema de gestión medioambiental que periódicamente evalúa el impacto potencial de la empresa en el medio natural (*ver ER en papel nº 62*).



■ Grupo Prosolar construye en Sevilla una planta solar de 10 MW

Unisol, filial de Grupo Prosolar dedicada a la instalación y mantenimiento de parques solares, ha emprendido en el municipio sevillano de Arabal la construcción de la primera fase de la que es hasta hoy su mayor huerta solar andaluza: 10 MW.

La planta fotovoltaica constituye la mayor huerta solar del grupo hasta la fecha. Ocupará una superficie (su primera fase) de 110.000 metros cuadrados. El objetivo, sin embargo, es alcanzar una superficie de 300.000 metros cuadrados en 2009. Prosolar confirma además planes para construir en el mismo emplazamiento, a partir de finales de 2009, una planta solar termoelectrica de 50 MW, "proyecto respaldado por el Ayuntamiento correspondiente", según el propio grupo. La planta se proyecta sobre una superficie de 260 hectáreas frente a la base aérea de Morón de la Frontera.

Grupo Prosolar (no confundir con Proyecciones Solares, S.L., Prosolar) trabaja mediante el sistema de franquicias y, hasta la fecha, cuenta con 22 delegaciones repartidos entre las comunidades autónomas de Andalucía, Asturias, Canarias, Cataluña, Castilla y León, Extremadura, Galicia, Levante, Madrid y Valencia. Su filial Unisol es una de las mayores promotoras de parques solares de Andalucía, donde ha realizado ocho de sus once instalaciones hasta la fecha (en total, setenta hectáreas). El resto se reparte entre Castilla-La Mancha y la Comunidad Valenciana.



Soluciones energéticas solares

Desde 1995 HaWi – Energietechnik es uno de los protagonistas del desarrollo de la energía solar en Alemania. Desde abril de 2006 ofrecemos a través de nuestra filial en Valencia una amplia gama de productos y componentes innovadores para sus instalaciones fotovoltaicas y térmicas.

- Más de 10 años de experiencia en todo tipo de soluciones energéticas renovables
- Primeras marcas en energía solar fotovoltaica y térmica.
- Asesoramiento técnico en el diseño de sus instalaciones
- Departamento de Ingeniería especializado.
- Stock disponible – Rapidez y fiabilidad en las entregas – Posibilidad de almacenamiento.

Para más información pónganse en contacto con nosotros o visite nuestra página web: www.hawi-energia.com

HaWi – solidez y experiencia a su servicio

Vendedor oficial

SANYO

SCHOTT
solar

SUNTECH
尚德电力



SMA

ingeteam

Danfoss

xantrex

Citrin Solar

HaWi España Energías Renovables S.L.U.

Comercio al por mayor
especializado en tecnología energética

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



Renovables “made in Spain”

El pasado mes de febrero una comitiva de empresarios españoles del sector de las renovables viajaba a Estados Unidos en una misión sin precedentes organizada por el Instituto de Comercio Exterior del Gobierno de España. ¿Objetivo? Intercambiar experiencias, realizar negocios y, sobre todo, mostrar en EEUU –donde las empresas españolas han invertido alrededor de 4.000 millones de euros en los últimos cuatro años– cómo es el modelo renovable “made in Spain”.

Agustín Carretero

La iniciativa partió formalmente de la Secretaría de Estado de Comercio y Turismo y de la Embajada de Estados Unidos en España, que, a través del Instituto de Comercio Exterior (Icex), programaron esta misión empresarial que se desarrolló entre los días once y catorce de febrero. En total, la comitiva estaba compuesta por 29 miembros, entre personal del Estado y los representantes de una docena de empresas españolas. Allí estuvieron desde luego las más grandes –Acciona, Endesa, Unión Fenosa, Iberdrola, Abengoa Solar, Isofotón o Gamesa–, pero también compañías que empiezan a ser imprescindibles cuando de hablar de renovables se trata, como Siliken, Solaria, Elecnor o T-Solar. Y, por supuesto, la patronal que las aglutina a todas, la Asociación de Productores de Energías Renovables (Appa), única asociación invitada.

Los objetivos de la misión fueron varios. A saber: intercambiar experiencias relativas al desarrollo de las fuentes renovables; apoyar a las empresas españolas ya establecidas en el país y ofrecer posibilidades de negocio a las que todavía no lo han hecho; conocer los planes del Gobierno norteamericano para el sector, así como todos los apoyos e incentivos disponibles para los potenciales inversores españoles; buscar contratos empresariales por uno y otro lado y, sobre todo, explicar a las instituciones y empresariado norteamericano, en primera persona, cuáles son las claves del modelo español, probablemente uno de los más exitosos del mundo.

La comitiva española estaba encabezada por el secretario de estado de Turismo y Comercio, Pedro Mejía, al que acompañaban el secretario general de Energía, Ignasi Nieto, y la directora general de la Oficina Española de Cambio Climático, Teresa Ribera, entre otros altos cargos del ICEX y del IDAE. Los dos primeros días de la misión transcurrieron en la ciudad de Washington, donde la comitiva fue recibida por senadores de distintos estados y por altos cargos de los departamentos de Estado de Comercio y Energía del Gobierno Federal, funcionarios de la Casa Blanca relacionados con la política energética y representantes del Banco Mundial. Tanto el embajador de España en EEUU, Carlos Westendorp, como el embajador estadounidense en España,

Eduardo Aguirre, asistieron a los actos programados, lo que demuestra el enorme interés bilateral que suscitó la visita.

La segunda parte de la misma, los días trece y catorce, transcurrió en Denver, donde los empresarios españoles fueron recibidos por el alcalde de la ciudad, John Hickenlooper, y por el gobernador de Colorado, el demócrata Bill Ritter. La comitiva visitó allí el Laboratorio Nacional de Energías Renovables (NREL) para que los empresarios españoles conocieran las investigaciones realizadas en este campo en Estados Unidos. En este marco, tuvo lugar un encuentro formal en la Cámara de Comercio de Colorado para facilitar el contacto empresarial entre las más de cincuenta empresas norteamericanas del sector interesadas en invertir en España, y las españolas que tienen la mirada puesta en Denver, Oregón, Texas o California, entre otros estados con políticas favorables al desarrollo de las energías renovables.

■ *La oportunidad de España*

“Se trata de una misión sin precedentes, ya que lo más parecido que ha sucedido en España ha sido la visita de ministros de energía de países suramericanos y asiáticos que han venido a interesarse por el modelo español”, explica José María González Vélez, presidente de Appa y asistente al viaje. “Lo que demuestra esta misión –prosigue– es que España tiene la oportunidad de liderar el desarrollo de energías renovables en el mundo”.

No en vano, y como demuestran los indicadores económicos, el de las renovables es el único sector nacional que manifiesta un claro liderazgo mundial. En resumen, González Vélez valora la experiencia como muy positiva “por todo lo que supone abrir mercados para las renovables y difundir las necesidades del sector”.

Además, todos los integrantes de la misión española tuvieron la posibilidad de intervenir ante la audiencia político-empresarial norteamericana en su estancia en Washington, una posibilidad que el presidente de Appa quiso aprovechar para destacar en su discurso dos aspectos: “en primer lugar, resalté la gran importancia de las renovables como energías limpias, y, en segundo lugar, su interés por ser energías autóctonas. A los norteamericanos les encantó escuchar este argumento, porque contiene la fórmula para no depender de los países productores de



Arriba, parque eólico en el valle central de California.
En página anterior, cartel de la misión comercial del ICEX.

petróleo o de gas. Hay, por tanto, una cuestión clave: quien tiene la energía tiene la llave del poder. Y las renovables son la única respuesta para no depender de países externos. Por tanto, destacar la idea de energía renovable como recurso autóctono, tanto o más que como fuente limpia, es un razonamiento más valorado por los norteamericanos”.

■ *De aquí a 2010, 2.000 millones de euros más*
De una cosa puede presumir España ante el coloso americano, y es que las renovables “made in Spain” están a la vanguardia de la I+D. Además, sus empresas se instalan en países de todos los continentes, incluido Estados Unidos. Así, compañías como Iberdrola, Acciona, Gamesa o Abengoa tienen establecidos

mercados allí. Acciona, por ejemplo, ha inaugurado recientemente una formidable planta solar en Nebraska. Según datos de la Secretaría de Comercio y Turismo, en los últimos tres o cuatro años las compañías españolas invirtieron entre 3.446 y 4.135 millones de euros en el sector de las renovables en Estados Unidos y, de aquí a 2010, podrían añadirse otros 2.067 millones de euros más en inversión. Este montante incluye desde compras y desarrollo de proyectos hasta la construcción de plantas y otras operaciones.

Por todo ello, el modelo español se ha convertido en una referencia para aquellos países que empiezan a despegar en este

¡INSTALADORES, PROMOTORES, Y PROPIETARIOS DE CENTRALES FTV!

Soluciones Renovables lanza su gama de servicios de ingeniería e instalación para facilitar la puesta en marcha de sus Centrales Fotovoltaicas

- Revisión de Certificaciones para Módulos FTV
- Diseño, Suministro e Instalación de Sistemas de Seguridad
- Diseño, Suministro e Instalación de Sistemas de Monitorización
- Asesoramiento y Gestión de Puestas en Marcha e Inscripción RIPRE
- Auditorías para la compra de proyectos y centrales.

Consultar servicios de operación y mantenimiento
Suena la Buzón 110000



Soluciones Energéticas
Renovables

C/ España 2, CP. 29017, Málaga, España.
tel + 34 952 207 204
fax + 34 954 322 204
expansion@solucionesrenovables.com

INGENIERIA E INSTALACION DE COMPONENTES TECNOLOGICOS PARA CAMPOS SOLARES




WWW.SOLUCIONESRENOVABLES.COM



La planta solar "Nevada Solar One", construida por Acciona cerca de Boulder City, Nevada, USA.

“El próximo Gobierno que haya en Estados Unidos no tendrá más remedio que favorecer las renovables”

José María González Vélez

Presidente de la Asociación de Productores de Energías Renovables de España



campo. Gigantes del desarrollismo y la tecnología como Estados Unidos van a la zaga de España (que su Gobierno no suscribiera el Protocolo de Kioto ha ralentizado el avance de su sector de renovables). No obstante, ya hay 24 estados que han aprobado diferentes medidas, más o menos intensas, de apoyo a las renovables para cumplir con los objetivos del Protocolo de Kioto. En la actualidad Colorado es el estado que va por delante en investigación e inversión en renovables. Su gobierno federal tiene un programa de ahorro, eficiencia y de fomento en instalación de energías renovables y está además integrado en la denominada Alianza de Estados para la Energía Limpia, una especie de red de cooperación entre estados que han decidido ir por delante de la poco favorable política del Gobierno de Bush hacia las renovables. A pesar de ello, González Vélez hace una predicción positiva: “el próximo Gobierno que haya en Estados Unidos no tendrá más remedio que favorecer las renovables porque es un tema irreversible. Independientemente de que contamine o no, la energía fósil se acaba y hay que prepararse”.

La delegación española tampoco dejó pasar la oportunidad para hacer sus reivindicaciones, por ello, en todas las recepciones de Washington, el secretario de Comercio y Turismo, Pedro Mejía, puso sobre la mesa una de las cuestiones que más dañan al mercado español como son las ayudas fiscales a la exportación que reciben los productores norteamericanos de biocarburantes. El resultado es que, a la postre, resulta más barato importar biodiésel de Estados Unidos que producirlo en España, lo cual perjudica seriamente a los productores autóctonos. Pero, como no podía ser menos, las empresas españolas también invierten en biocombustibles al otro lado del Atlántico, como Abengoa, que en el estado de Nebraska ha creado dos plantas de producción de etanol.

■ **Más información:**

→ www.appa.es → www.icex.es

Especialmente diseñados para conexión a red

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.

Los módulos de ATERSA se fabrican conforme a la norma IEC 61215:2005



ATERSA
electricidad solar

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

www.atersa.com

■ 3.900 MW termosolares para Andalucía

La Agencia Andaluza de la Energía ha informado de la existencia de 86 proyectos de plantas termosolares en diferentes estados de ejecución. En 2011, cuando todos estén concluidos, sumarán 3.900 megavatios.



En Andalucía ya funciona una central con tecnología de torre con heliostatos planos, es la planta de Abengoa Solar PS10 con 11 MW de potencia, en la localidad sevillana de Sanlúcar la Mayor. A esta realidad se suman 86 proyectos de plantas termosolares cuya puesta en marcha se extiende hasta el año 2011.

A día de hoy se están construyendo 6 centrales termosolares que suman 270 MW. Tres están ubicadas en Sanlúcar la Mayor, (PS20, Solnova Uno y Solnova Tres) y otras tres en la meseta de Guadix, (Andasol I, Andasol II y Andasol III).

En período de desarrollo hay previstos 61 proyectos, con un total de 2.882 MW. A estos hay



que sumar otras 17 plantas que aún que se encuentran en un estado muy incipiente de desarrollo y que se espera aporten 777 MW.

La gran mayoría de las plantas, 56, estarán en la provincia de Sevilla. Le preceden en el ranking Granada con 12, Córdoba con 10, Almería con 3, Cádiz y Huelva con 2 y finalmente Jaén con una.

Las tecnologías que se están implantando son heliostatos, discos parabólicos, cilindroparabólicos y mixta (heliostato más cilindroparabólico). Los 3.900 MW termosolares evitarán la emisión a la atmósfera de 3,1 millones de toneladas de CO₂.

■ **Más información:**

→ www.agenciaandaluzadelaenergia.es

■ Pamplona ahorra energía en el trabajo

La campaña de ahorro energético organizada por el Ayuntamiento de Pamplona entre sus trabajadores ha trascendido la sede municipal. La Agencia Energética ha recibido la petición de varias instituciones, empresas e incluso particulares para disponer de la información y material necesario para realizar la misma experiencia.

La Agencia ha tenido que realizar una nueva edición de 1.000 copias del material utilizado en la campaña municipal que comenzó el pasado 5 de marzo, Día Mundial de la Eficiencia Energética. Los 1.691 trabajadores municipales recibieron con la nómina del mes de febrero una carta firmada por la alcaldesa que explica la campaña; un tríptico con pautas para lograr el ahorro de recursos, teniendo en cuenta que el 40% de la energía que se consume en las oficinas es electricidad; y cuatro pegatinas, que sirven de recordatorio para apagar los periféricos del ordenador, los

interruptores de la luz y cerrar los grifos.

Las pautas son sencillas. Aprovechar al máximo la luz natural, encender solo las lámparas necesarias y mantenerlas limpias para aprovechar toda la luz que emiten, apagar los aparatos cuando no se usen ya que en el modo de espera consumen hasta el 15% de lo que gastan cuando se emplean. En cuanto a climatización se aconseja una temperatura de 20°C en invierno y 25°C en verano, la ventilación no debe exceder los diez minutos y no se debe tapar los radiadores. Así mismo, se recuerda que los grifos deben estar bien cerrados y en la posición de agua



fría, se apuesta por el reciclado de papel y se recuerda que no es necesario imprimir lo que se pueda leer en la pantalla del ordenador.

■ **Más información:**

→ www.pamplona.net



■ BCN, el canal solar de Barcelona

La Agencia de Energía de Barcelona ha puesto en funcionamiento la primera fase del Canal Solar BCN on line, una herramienta que permite acceder a través de internet a la información de las 35 centrales fotovoltaicas ubicadas en edificios municipales. El sistema incluye el seguimiento en tiempo real de las instalaciones que ya disponen de un sistema de monitorización a distancia.



Al Canal Solar on-line se accede desde web de la Agencia (www.barcelonaenergia.cat), donde se obtiene información sobre las características de cada una de las 35 centrales fotovoltaicas instaladas en edificios municipales y se abre la posibilidad de hacer el seguimiento en tiempo real de aspectos como la producción energética o el ahorro de emisiones contaminantes en las sedes municipales que ya están conectadas a la red de monitorización on-line.



■ El Canal BCN en números

Instalaciones	35 centrales fotovoltaicas
Superficie de captación	7.974,16 m ²
Potencia instalada	963,74 kWp
Energía generada	1.154.587 kWh/año
Ahorro emisiones CO ₂	123,78 T

El ayuntamiento de Barcelona ha decidido impulsar un circuito exclusivo en los edificios municipales que, además de realizar un seguimiento de cada instalación fotovoltaica, aprovecharán monitores colocados en lugares con gran afluencia de visitantes y usuarios para transmitir información y consejos de carácter ambiental.

■ **Más información:**
 → www.barcelonaenergia.cat



Tel: 91 456 49 00 Fax: 91 523 04 14
 c/ Madera, 8. 28004 Madrid
www.idae.es
EnerAgen@idae.es



2007, un año histórico

El pasado año la eólica volvió a batir récord en el mundo. Se añadieron 19.696 MW nuevos, de tal manera que a 1 de enero de 2008 la energía del viento sumaba ya 93.849 MW de potencia instalada. Suficiente como para atender las necesidades eléctricas de España entera durante tres días. Junto con Estados Unidos y China, nuestro país es, precisamente, uno de los grandes protagonistas del avance.

Pepa Mosquera

La World Wind Energy Association (WWEA, Asociación Eólica Mundial en castellano) ha hecho el recuento y le han salido 16.696 nuevos megavatios de potencia eólica añadida en 2007. Un 26.6% de crecimiento respecto a 2006, año en el que también se registró una considerable subida, sólo un punto inferior (25,6%) a la del año pasado. WWEA también ha calculado cuánta electricidad genera toda esta potencia y el resultado son 200 TWh al año, lo que equivale al 1,3% de, consumo eléctrico mundial. Claro que esta es la media. La eólica se utiliza en más de 70 países, y en algunos de ellos contribuye con un 40%, incluso más, a dicho consumo.

Así las cosas, la asociación ha decidido aumentar sus estimaciones para 2010 y ahora calcula que para finales de la presente década en el mundo habrá instalados 170.000 MW. Ahora bien, en bastantes de los países que ya cuentan actualmente con “mucho” potencia eólica, los próximos incrementos anuales no serán tan espectaculares como en 2007, matiza WWEA.

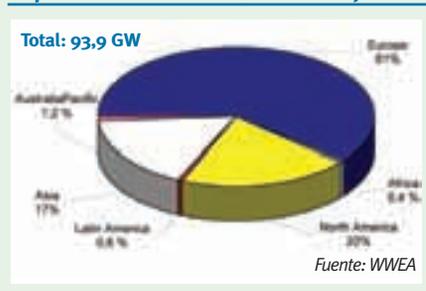
“En conjunto, 2007 ha sido un año muy bueno para la industria eólica. Pero esto no significa que vaya a seguir siendo

así”, afirma Anil Kane, presidente de la asociación. “En 20 de los 40 países con más eólica instalada la potencia añadida respecto a ejercicios anteriores disminuyó

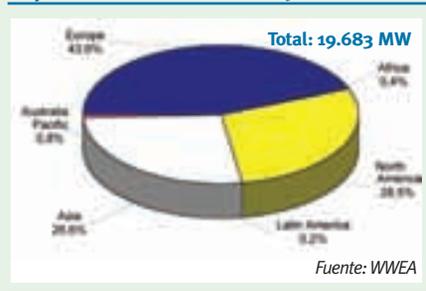
porcentualmente y solo 18 países han estado en condiciones de mejorar sus marcas”.

Otro aspecto que Kane destaca es el impulso que están dando a la eólica las economías emergentes. “Países como China e India se han situado ya entre los cinco grandes mercados mundiales de la energía eólica”, indica. De acuerdo con WWEA, esta debería ser suficiente motivación para que los gobiernos y los organismos internacionales lancen sustanciales y efectivos programas de apoyo a esta fuente limpia de energía. “Necesitamos que la inversión en energía renovables cuente con el mayor apoyo posible, sobre todo en las economías emergentes, para poder asegurarnos un crecimiento de verdad sostenible”, subraya Kane.

■ Eólica por continentes. Capacidad total instalada en 2007



■ Eólica por continentes. Capacidad añadida en 2007



■ Los tres tenores

Para la eólica en Estados Unidos, 2007 resultó un año espectacularmente bueno. Como adelantábamos en el número 64 de Energías Renovables, el país añadió 5.216 MW (5.244 MW según otras fuentes) de nueva potencia a los 11.574 MW con que ya contaba, y se ha convertido en la segunda potencia eólica del mundo, tras Alemania y por delante de España.

■ Eólica mundial. Capacidad total instalada (MW) 1997-2007



■ Tasas de crecimiento en 2007 (%) de los 20 principales mercados (>100 MW)



Randall Swisher, director de la Asociación Eólica Americana (American Wind Energy Association, AWEA) explica que este auge se debe al ciclo prolongado de casi tres años de vigencia del sistema de incentivos económico a la eólica (el Production Tax Credit, PTC). Anteriormente, el PTC había durado periodos de aproximadamente un año. Swisher estima que el sector seguirá igual de fuerte durante 2008, periodo durante el cual prevé una implantación de potencia similar a la de 2007 de manera que a finales de 2009 Estados Unidos podría tener tanta potencia eólica instalada como tiene ahora Alemania.

España y China compartieron con Estados Unidos el podio en potencia añadida en 2007, ocupando, respectivamente el segundo y tercer puesto. En nuestro país se añadieron 3.515 MW en 2007, el mayor record europeo jamás logrado (ver ER nº 64), y China sumó casi otro tanto: 3.313 MW. “Este último país, con un ratio de crecimiento del 127,5%, es un claro exponente de los avances que se han dado en 2007 en los cinco primeros mercados mundiales de la eólica”, asegura WWEA. Basándose en estos índices de crecimiento, la Asociación de la Industria China de las Energías Renovables (Chinese Renewable Energy Industry Association, CREIA) pronostica una capacidad eólica de 50.000 MW para 2015 en el país. “El creciente mercado eólico chino también está empujando la fabricación doméstica de aerogeneradores, y ya contamos con más de 40 compañías chinas dedicadas a su producción”, resalta Li Junfeng, secretario general de CREIA.

Alemania mantiene su liderazgo en términos de energía acumulada, con 22.274 MW acumulados, pero el año pa-

sado “sólo” sumo 1.625 MW más. Casi los mismos que India, que instaló 1.580 MW. No obstante, en ambos países la eólica creció por debajo de años anteriores. Dos países más añadieron entre 500 MW y 1.000 MW: Francia, que instaló 888 MW, lo que representa un incremento del 56,7%, e Italia, que sumó 603 MW (28,4%). Otro mercado especialmente dinámico fue el turco, con 142 MW añadidos a los 207 MW que hasta entonces tenía, lo que supone un incremento de nada menos que el 200%.

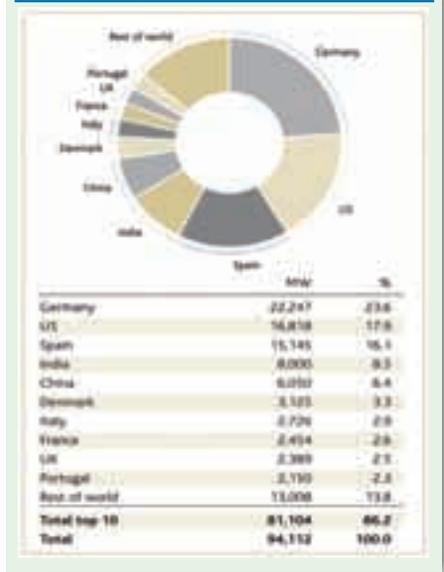
Y si esto ocurría en 2007, en 2006 eran cinco los países que rebasaban la cifra de los 500 MW instalados ese año. De hecho, como recuerda WWEA, en los últimos diez años hemos asistido a un incremento más que notable de la energía eólica. Basándose en este dinamismo, WWEA ha vuelto a estirar sus predicciones para el año 2010 y ya habla de la posibilidad de contar para esa fecha entre 160.000 y 170.000 MW eólicos.

■ El norte sigue en cabeza

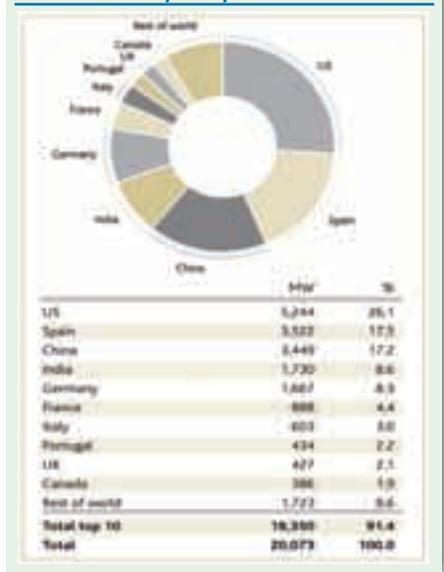
Un indicador importante de la vitalidad de los mercados es el ratio de crecimiento en 2007 respecto a años anteriores. Mientras que entre 1999 y 2004 se fueron produciendo, año tras años, menores incrementos anuales, los valores positivos volvieron a imponerse a partir de 2004, situándose en un 26,6% en 2007, un 25,6% en 2006 y un 23,8% en 2005. Ahora bien, WWEA insiste en recordar que los buenos resultados se deben, fundamentalmente, a los grandes mercados estadounidense, español y chino por más que otros mercados, como el francés, se hayan mostrado también muy dinámicos.

Si atendemos a la actual distribución de la eólica por continentes, Europa bajó su tasa de crecimiento en 2007, situán-

■ Capacidad instalada mundial, los 10 principales



■ Capacidad instalada mundial, los nuevos 10 principales



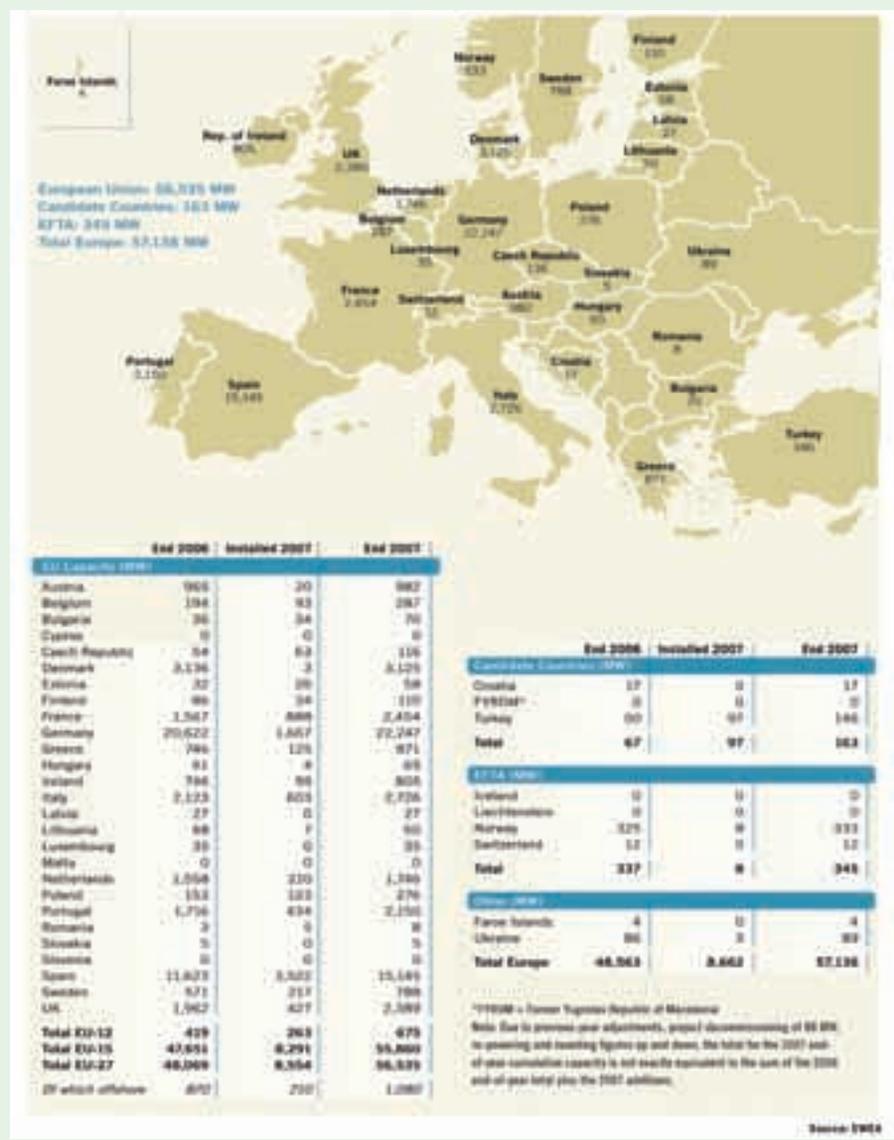
LM Glasfiber

Esforzándonos por reducir el coste de la Energía



EÓLICA EN EL MUNDO

■ Potencia eólica instalada en Europa a fin de 2007 (acumulada).

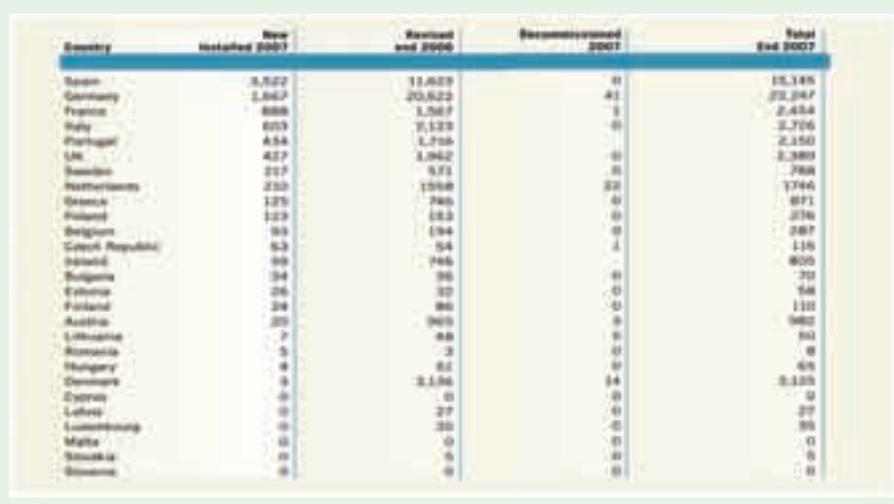


dose en un 61% cuando en 2006 fue del 65,5%, mientras que Norteamérica y Asia están incrementado rápidamente su cuota. Aún así, Europa sigue siendo el continente con mayor potencia instalada: un 43%, casi la mitad de toda la instalada en el mundo.

Los datos de la Asociación Europea de la Energía Eólica (European Wind Energy Association, EWEA) indican que el año pasado se instalaron en el Viejo Continente 8.662 MW, de manera que ya hay 57.135 MW eólicos acumulados. Producen 119 TWh de energía de media anual y evitan la emisión cada año de 90 millones de toneladas de CO₂, afirma Christian Kjaer, director ejecutivo EWEA. Otro dato positivo es que esta tecnología está creciendo en Europa más que cualquier otra (incluso por delante del gas, que en 2007 añadió 8.226 MW en el conjunto europeo), representando más del 40% del total de nuevas instalaciones, añade Kjaer.

No obstante, por primera vez en décadas, más del 50% del mercado anual de la eólica se desarrolló fuera de Europa, y esta es una tendencia que parece va a continuar en el futuro. Norteamérica cuenta actualmente con el 28,5% de la potencia eólica mundial y Asia con el 26,6%. La aportación de Latinoamérica y de África es muy poco significativa, sólo supone un 0,4% y un 0,6% respectivamente. Además, en Latinoamérica se produjo un retroceso en términos de nuevas instalaciones en 2007, representando solo el 0,2% de la añadida en el conjunto mundial. En el Pacífico ha habido mejores resultados, especialmente en Nueva Zelanda, donde se han instalado 151 MW nuevos en 2007.

■ Nueva potencia eólica instalada en la Europa de 27 a fin de 2007 (MW).



■ Y los gigantes no paran de crecer

Además de crecer la potencia eólica instalada en el mundo, también crecen los aerogeneradores y el tamaño de los parques. Tomando sólo como referencia Estados Unidos, ocho de los 45 parques eólicos completados en este país en 2006 superaron los 100 MW. Además, la potencia media de los aerogeneradores que ahora se instalan es de entre 1,5 MW y 1,6 MW, de manera que hoy en día, las turbinas son dos veces más potentes que las de hace solo seis años atrás (la media en el año 2000 era de 0,76 MW).

Siguiendo con los gigantes, Iberdrola consolidó en 2007 el primer puesto como promotor eólico mundial. La eléctrica tiene en España 4.229 MW de capacidad instalada, mientras que en Estados

Unidos suma 2.145 MW, 382 MW en Reino Unido y otros 607 MW más en el resto de mundo, sobre todo en Europa. Además, en 2007 culminó varias operaciones corporativas, como la adquisición de la compañía estadounidense CPV Wind Ventures y la integración de los activos renovables de ScottishPower-PPM Energy.

Otras dos compañías españolas que pisan fuerte en el mundo son Acciona y Gamesa. A la fábrica de aerogeneradores que Acciona tiene en China, el pasado año sumó otra en Estados Unidos (en West Branch, Iowa) e instaló más de 400 MW en el continente americano: 266 en EEUU y 136 en Canadá. En cuanto a Gamesa, España, Estados Unidos y China –los países que han instalado más po-

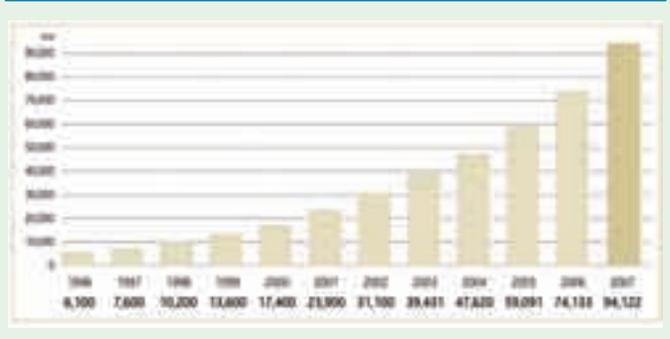
tencia en 2007 en el mundo– son, precisamente, los tres lugares donde la firma vasca tiene ubicados sus 32 centros de producción, 9 de ellos puestos en marcha en los últimos 18 meses (4 en EEUU, 3 en China y 2 en España). No obstante, el fabricante número uno a escala mundial sigue siendo Vestas, (Dinamarca) que con una cuota de entorno al 23% del mercado (datos provisionales) tiene más de 35.000 MW distribuidos en 63 países de los cinco continentes.

■ Más información:

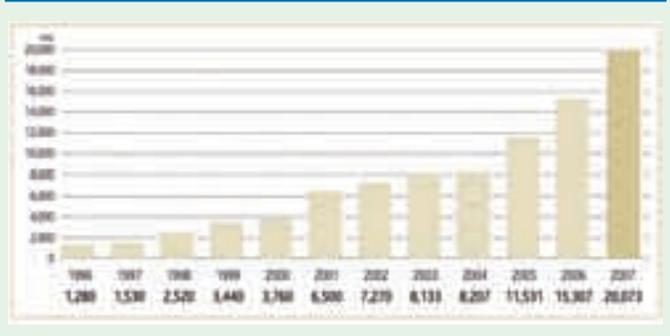
- www.wwindea.org
- www.ewea.org
- www.awea.org
- www.gwec.net



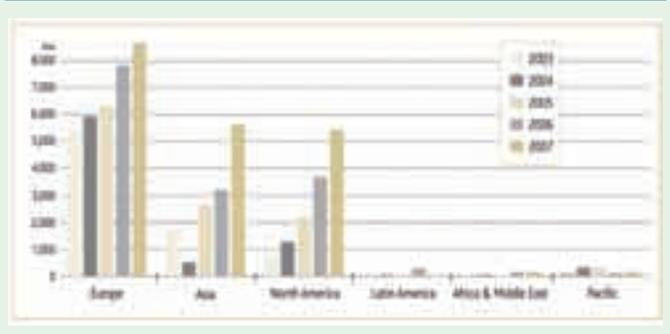
■ Capacidad mundial instalada acumulada (1996-2007)



■ Capacidad mundial anual instalada (1996-2007)



■ Capacidad anual instalada por región (2003-2007)



■ Capacidad mundial instalada (MW) distribución regional.

	Revised end 2006	New 2007	Total end 2007
AFRICA & MIDDLE EAST			
Egypt	230	80	310
Morocco	54	60	114
Iran	47	18	66
Turkey	20	0	20
Other ¹	18	0	18
Total	369	158	528
ASIA			
India	6,270	1,730	8,000
China	2,604	3,449	6,050
Japan	1,394	139	1,530
Taiwan	160	300	262
South Korea	173	18	191
Philippines	25	0	25
Other ¹	5	0	5
Total	10,659	5,436	16,091
EUROPE			
Germany	20,622	1,667	22,287
Spain	11,623	3,522	15,145
Denmark	3,136	3	3,125
Italy	2,123	603	2,726
France	1,367	888	2,454
UK	1,962	427	2,389
Portugal	1,718	434	2,150
Netherlands	1,558	210	1,766
Austria	965	20	982
Greece	740	72	812
Ireland	746	59	805
Sweden	571	217	788
Norway	325	8	333
Belgium	194	89	287
Poland	153	123	276
Rest of Europe ¹	556	263	812
Total Europe	48,563	6,662	57,136
<i>of which EU-27²</i>	<i>48,069</i>	<i>6,554</i>	<i>56,535</i>
LATIN AMERICA & CARIBBEAN			
Brazil	237	10	247
Mexico	67	0	67
Costa Rica	74	0	74
Caribbean (incl. Jamaica)	35	0	35
Argentina	20	0	20
Colombia	27	0	27
Venezuela	20	0	20
Chile	2	18	20
Cuba	5	0	5
Total	507	28	535
NORTH AMERICA			
USA	11,575	5,244	16,819
Canada	1,460	366	1,826
Total	13,035	5,610	18,644
PACIFIC REGION			
Australia	877	7	824
New Zealand	171	151	322
Pacific Islands	12	0	12
Total	1,060	158	1,218
World total	74,133	20,673	94,122

¹ Cyprus, Czech Republic, Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Switzerland, United Kingdom.
² Bulgaria, Cyprus, Estonia, Czech Republic, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, UK.



En India, imprescindible

India es ya la quinta potencia eólica del mundo. Pero la energía del viento no ha hecho sino iniciar el recorrido en este inmenso país. El Gobierno central se ha propuesto instalar entre 2007 y 2012 unos 10.500 MW eólicos. Esto supone una media de más de 2.000 MW de nueva capacidad eólica añadida cada año, cifra muy similar a las previsiones en España.

Silvia Gallego & A. B. Mohanty

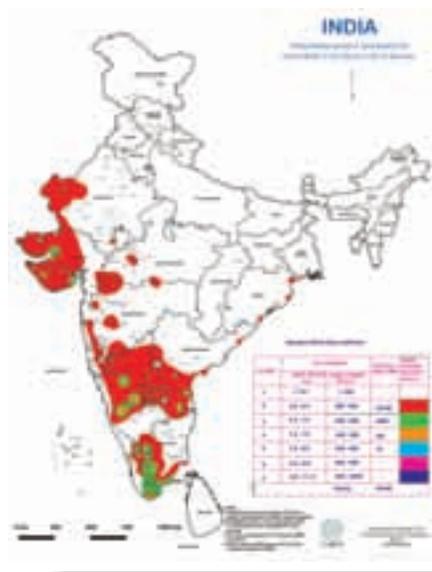


La eólica en India puede jugar un papel crucial para hacer frente a la extrema crisis de energía a la que el país está abocado si no se buscan alternativas. Así de claro lo tiene la Administración de India, uno de los pocos países que cuenta con un Ministerio de Energías Renovables específico (Ministry of New and Renewable Energy - MNRE), creado en 1982.

El actual plan quinquenal 2007-2012 es buena prueba de ello, con su objetivo de añadir a la potencia que ya hay instalada (8.000 MW a finales de 200) otros 10.500 MW hasta 2012. El anterior plan quinquenal 2002-2007 cifraba unos objetivos eólicos de 1.500 MW, cifra que se superó con creces al instalarse por encima de 3.700 MW, es decir, más del doble de lo previsto. No es un logro aislado. El sector eólico indio ha venido creciendo a un ritmo anual de aproximadamente un 30% durante los últimos tres años.

■ Los pioneros

La primera actuación se acometió en 1985-86, cuando el Gobierno puso en marcha tres proyectos piloto de aerogeneradores conectados a la red en las localidades de Tuticorin (estado de Tamil Nadu), Okha (estado de Gujarat) y Ratnagiri (estado de Maharashtra). Después del éxito de estas pruebas iniciales se empezó la búsqueda de lugares con recursos naturales apropiados para desarrollar parques eólicos, identifi-



Cenotafios y aerogeneradores en Bada Bagh, cerca de Jaisalmer en Rajasthan, India.
Mapa de distribución de energía eólica en la India.

cándose varios emplazamientos de gran interés en los estados de Tamil Nadu y Karnataka, ambos en el sur de India. A continuación, el gobierno de Tamil Nadu tomó la iniciativa e introdujo nuevas normas que permitían la venta de la energía generada por los parques eólicos utilizando la red de transmisión pública.

En respuesta a este incentivo, DANIDA –agencia de desarrollo danesa con fines similares a la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)– construyó en los pueblos de Aralvoimozhy y Kayathar, en Tamil Nadu, un parque de 10 MW con turbinas danesas de 200 kW.

El éxito de esta instalación propició que surgiera un aluvión de inversiones en instalaciones eólicas por parte del sector manufacturero de este estado. Muchas fábricas optaron por la eólica ante los continuos cortes del suministro eléctrico a los que se ha de hacer frente en la mayor parte de India, con las consiguientes pérdidas en la producción que ello supone. Además, entre las industrias que demandan un alto consumo energético, como la textil o del cemento, el decantarse por la eólica no sólo les garantiza un suministro estable, sino que también les ahorra costes eléctricos. Por ello, las plantas de energía eólica que se han venido construyendo en el país han sido de pequeño tamaño y la mayoría de ellas de generación cautiva, es decir, para surtir a un cliente concreto. El Gobierno está intentando ahora motivar a estas empresas para que vendan a la red el exceso de energía producido en sus plantas, lo que podría contribuir a solventar al déficit energético.

Todo esto ha llevado a colocar a Tamil Nadu a la cabeza de la potencia eólica instalada en el país, con unos 3.800 MW, aunque alrededor del 60% de ésta procede de sólo tres distritos al sur del estado. Otro factor que ha impulsado el desarrollo de la energía del viento en India es que la mayoría de las instalaciones se localizan en suelo privado ya que la adquisición de la tierra re-

sulta más sencilla si se trata de propietarios privados. Por otra parte, este incremento súbito de producción eólica ha puesto de manifiesto las carencias de infraestructura, cuya mejora no ha ido acompañada con el crecimiento del sector. El resultado es que la red no puede absorber toda la energía que se genera.

Maharashtra ha sido otro estado clave en el impulso de la eólica. Fue el primero en hacer obligatoria la compra de un mínimo porcentaje de energía renovable para los distribuidores que operan bajo su jurisdicción. Es más, a partir de este año penalizará a aquel distribuidor que no cumpla dicho requerimiento. Esto ha motivado el que las grandes empresas distribuidoras presentes en el estado se lancen a invertir en parques eólicos de gran tamaño.

Maharashtra también está firmando "Power Purchase Agreement" (PPAs), acuerdos de compra de energía a largo plazo (13 años), lo que ha atraído por primera vez a inversores y bancos internacionales dispuestos a financiar proyectos eólicos durante este período de tiempo.

Un ejemplo es el Banco Asiático de Desarrollo (ADB), que de forma excepcional sin una garantía por parte del Gobierno, ha concedido financiación por un valor de 59,66 millones de euros por 13 años a la empresa india Tata Power para la construcción y explotación de dos parques eólicos con una potencia total de 100 MW. Se trata del primer préstamo del ADB para apoyar a un proyecto eólico del sector privado. (ADB ha sido invitado por el Gobierno español para celebrar su 41.º cumbre anual en Madrid en mayo de 2008, en la que presentará varios proyectos para los inversores invitados al evento).

En cuanto al estado de Gujarat –el primero en el que se instalaron aerogeneradores españoles, hace unos 12 años–, aunque en un principio se quedó algo rezagado, hoy en día está avanzando con ímpetu en la carrera eólica. "Estamos haciendo horas extra para facilitar la obtención de todos los

permisos necesarios lo antes posible a nuestros inversores, de modo que puedan acabar sus proyectos a tiempo – comenta H. V. Buch, director de GEDA (Agencia para el Desarrollo de la Energía de Gujarat)–. En el presente año financiero queremos ser el número uno en India en lo que se refiere a nueva potencia instalada".

■ Un mercado complejo

Suzlon, Vestas, Enercon, RRB, presentes en India desde los años 90, son las empresas que dominan actualmente el sector. Desde el primer momento se encargaron de ejecutar todos los pasos necesarios en la puesta en marcha de sus proyectos (desde la selección del emplazamiento a la creación de la infraestructura de evacuación, el suministro de los aerogeneradores, así como la operación y el mantenimiento del parque) y eso ha dado sus frutos. Su objetivo era la venta de los parques, ya fuera a inversores –con el incentivo de la desgravación fiscal que supone la amortización acelerada– o a clientes cautivos con la necesidad del autoabastecimiento energético. Les prometían beneficios interesantes y cumplieron su promesa.

Hoy en día estas empresas acaparan casi todos los emplazamientos con mayor recurso eólico. No obstante, el dinamismo del sector está dando entrada a un nuevo perfil de inversor: los IPPs (productores de energía independientes), interesados en proyectos a gran escala, quienes mirando más a largo plazo ya están construyendo parques eólicos de mayor magnitud para generar energía y venderla.

Algunos de estos grandes promotores, como China Light Power (Hong Kong), BP Alternative Energy (Reino Unido), General Electric (EE.UU.), Reliance Infrastructure (India), Tata Power (India) o las españolas Acciona Energía, Fersa-Enhol o Unión Fenosa, se han visto atraídos por el potencial de desarrollo del sector, las tarifas atractivas, la disponibilidad de equipamiento a precios competitivos así como por una

legislación favorecedora. Pero conviene no olvidar que la India es un escenario complejo. Debido a su organización política administrativa, en la regulación y ejecución de la actividad del sector se ven involucrados tanto organismos dependientes del gobierno central como otros que dependen de los respectivos gobiernos estatales, recayendo en estos últimos la práctica totalidad de las facultades reguladoras. Además, los mecanismos de apoyo a las renovables no están armonizados en los distintos estados, cada uno traza su propio plan frente a la competencia para atraer nuevos proyectos e inversiones. Hasta la fecha se ha identificado potencial eólico para la generación de energía en unos diez estados. Y en cada uno de ellos, sin excepción, siempre hay que hacer frente a la temida burocracia india.

Actualmente nueve estados ofrecen PPAs a largo plazo con tarifas 'feed-in' determinadas para los propietarios de parques eólicos. Diez estados han estipulado como obligatoria para las empresas distribuidoras la compra de un mínimo establecido de energía procedente de fuentes renovables, principalmente de la eólica. Estos estados permiten el uso cautivo y las ventas a terceros de la energía generada. Algunos de ellos también permiten la posibilidad del banking o acumulación de energía.

A nivel nacional, el Gobierno indio –interesado en potenciar las renovables– ofrece una serie de incentivos, entre los que destaca la depreciación acelerada de 80% en la inversión en bienes de equipo durante el primer año de operación (de forma extraordinaria y aplicable sólo a la energía eólica). Además, está permitida la inversión extranjera directa del 100%, la exención fiscal del impuesto de sociedades durante 10 años y deducciones y exenciones en impuestos indirectos para la compra de equipos y componentes.

Suzlon, Vestas, Enercon, RRB, presentes en India desde los años 90, son las empresas que dominan actualmente el sector.





Un atractivo más para el inversor en parques eólicos en India es la venta de los certificados de reducción de emisiones (CERs), una vez sus proyectos hayan sido aprobados por el CDM (mecanismo de desarrollo limpio) de Naciones Unidas.

■ Presencia española

La pionera en acceder al mercado indio fue Ecotècnia, al exportar a este país diez de sus turbinas en 1996. Ecotècnia constituyó ese mismo año una sociedad conjunta con la empresa Jyoti Industries, denominada JMP-Ecotècnia Pvt. Ltd. Resultado de esta joint venture fue la fabricación en India de los aerogeneradores Ecotècnia 28/225 (de 225 kW de potencia y 28 metros de diámetro), encargándose la empresa catalana de formar al personal local y propiciando la transferencia tecnológica y de su experiencia en este campo. La empresa conjunta recibió su primer encargo en el mismo año de su creación, consistente en la instalación de un parque eólico de 2,25 MW para la empresa química IPCL, ampliable hasta 15 MW. El emplazamiento seleccionado fue Dhank, en el distrito de Rajkot, perteneciente al estado de Gujarat. Este com-

plejo eólico sigue hoy en funcionamiento. Sin embargo, la joint venture indo-española no ha perdurado.

Gamesa no tiene aún una presencia significativa en el mercado indio y es el único de entre los principales fabricantes eólicos del mundo que no dispone de un centro de I+D en el país asiático (como es el caso de Vestas, Suzlon, GE o Siemens). Sin embargo, desde 2004 Gamesa Eólica tiene una base comercial y de servicios en India, a través del acuerdo firmado con la empresa local Pioneer Asia Wind Turbines (perteneciente al Pioneer Asia Group) con el propósito de la importación de los componentes del modelo G58-850 kW de aerogenerador para su ensamblaje en Puduchery y su instalación en el estado de Tamil Nadu (donde hay ya 58 de estas máquinas, la mayoría en parques eólicos para usuarios cautivos).

La sociedad Eólica del Zenete, S.L. (Eozen), que desde 2007 fabrica aerogeneradores y palas en la localidad granadina de Ferreira, está enviando sus primeras unidades precisamente a India. Son máquinas de 1,5 MW, que Eozen suministra a Regen Powertech (ambas licenciatarias del tecnológico Vensys, en la península Ibérica e India

respectivamente). En cuanto a las torres y las palas, debido a su alto coste logístico, se ha optado por el suministro local. El proveedor de las palas será la danesa LM Glasfiber, que cuenta con centros fabriles y uno de I+D en India, y las torres proceden de un fabricante indio de la ciudad sureña de Trichy. El destino final es el parque eólico de Bhimasamudra (estado de Karnataka), promovido por la empresa Nuziveedu Seeds Ltd y que contará en una primera fase con una potencia de 18 MW, ampliable hasta los 50 MW. El resto de los aerogeneradores serán fabricados en la planta que Regen Powertech está a punto de poner en funcionamiento en la SEZ (zona económica especial) de Mambattu (estado de Andhra Pradesh), que tendrá una capacidad de producción de 500 MW al año.

Acciona Energía cuenta en India con una unidad de negocio de reciente creación, Accion Wind Energy Pvt. Ltd., radicada en Bangalore, y actualmente está construyendo dos parques en el estado de Karnataka (Arasinagundi y Anaburu), con una potencia total de 29,70 MW. Vestas será el proveedor de los aerogeneradores.

Fersa Energías Renovables también tiene proyectos en India. En concreto, cuatro parques eólicos que suman 182,40 MW. Tres de ellos están situados en el estado de Karnataka (Gadag I, Hanumanhatti, y otro) y el cuarto en Maharashtra (Andhra Lake). La empresa española ha firmado un contrato con Enercon para la construcción de los parques. Unión Fenosa quiere desarrollar 100 MW en el país asiático, hallándose en un punto trascendental del proceso, la fase de negociación con las autoridades locales para la firma del Power Purchase Agreement (PPA); contrato de compra de energía en el que tienen que quedar determinadas tarifas, condiciones y todos los puntos relevantes.

Certificación de aerogeneradores

Aún siendo un país emergente, India es uno de los tres líderes mundiales en ensayos y certificación de aerogeneradores. El Centre for Wind Energy Technology (C-WET) fue establecido con este fin en 1997 por los gobiernos central y de Tamil Nadu, con la colaboración del danés. El centro se encarga de asegurar un estándar de calidad en la industria de las turbinas eólicas, emitiendo las certificaciones pertinentes. Otra de las misiones de este organismo autónomo, con sede en Chennai, es la identificación de las zonas del país con más potencial eólico. De hecho, el C-WET está preparando el primer Atlas Eólico de India. Para ello, se están realizando prospecciones desde hace cinco años en toda India, con especial hincapié en los estados con mayor potencial (Tamil Nadu, Maharashtra, Gujarat, Karnataka, Rajasthan) y en otros susceptibles de serlo, como los estados costeros de Orissa, West Bengal, Andhra Pradesh y las islas Andaman y Nicobar, por primera vez.

"Estimamos que la labor de recopilación de datos por toda India concluirá para junio de 2008. Después transferiremos esta información a Risø DTU de Dinamarca, que llevará a cabo su análisis y tratamiento estadístico, para que antes de marzo de 2009 pueda salir a la luz el Atlas Eólico", explica K. P. Sukumaran, director Ejecutivo de C-WET y asesor del Ministerio de Energías Nuevas y Renovables. De acuerdo con Thorbjorn N Rasmussen, presidente de Vestas Asia Pacific, India tiene un potencial eólico de 100.000 MW. Hasta la fecha la cifra de potencial bruto que se viene reiterando a nivel oficial es de 45.000 MW. Sin embargo, desde 1991—año en que se anunció—no sólo han mejorado la tecnología y las redes de evacuación, sino que también se han identificado en el país nuevos emplazamientos favorables.

■ **Más información:**

→ <http://mnes.nic.in>



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 7.700 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



Eólica en Galápagos: la evolución continúa

Ecuador quiere que las islas que inspiraron a Darwin su Teoría de la Evolución se “independicen” de los combustibles fósiles en 2015. Por eso ha promovido, junto a Naciones Unidas, el primer parque eólico del archipiélago. Tiene tres aerogeneradores fabricados por Gamesa, comenzó a funcionar en octubre, dicen que le ahorrará a las islas 5.000 barriles de petróleo al año y ha supuesto una inversión de 10,8 millones de dólares.

Aurora Guillén



El parque forma parte de un plan para sustituir el uso de combustibles fósiles por energías renovables, con el fin de que no se vuelvan a repetir sucesos como el accidente del petrolero Jessica, que, en 2001, estuvo a punto de causar un desastre ambiental. Así, el gobierno ecuatoriano se propone eliminar en ocho años el consumo de combustibles derivados del petróleo. En estas islas viven unas 30.000 personas y existen ecosistemas únicos en el mundo.

El parque eólico de la isla de San Cristóbal (foto) es un proyecto de 10,8 millones de dólares que ha sido financiado casi totalmente por el Grupo e8 (5,6 millones de dólares), el Gobierno del país (3,2 millones) y la Fundación de las Naciones Unidas (un millón). El denominado e8 es un grupo compuesto por diez eléctricas de Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Rusia, Alemania y Canadá.

La instalación, que fue puesta en marcha oficialmente el pasado uno de octubre, está compuesta por tres molinos de unos cincuenta metros de altura (2,4 MW de potencia instalada en total). La electricidad eólica satisfará aproximadamente la mitad de las necesidades anuales de la isla, ahora abastecida con energía eléctrica producida por generadores diésel. e8 prevé que el parque va a evitar la emisión a la atmósfera de unas 2.800 toneladas de CO₂ al año. El proyecto ha sido registrado como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Los MDL son instrumentos definidos por el Protocolo de Kioto “para lograr un desarrollo sostenible”.



Impacto: visual y a las aves

“Hemos estudiado durante meses el vuelo de los petreles (ave marina de Galápagos catalogada como en peligro de extinción) para buscar el emplazamiento idóneo de los aerogeneradores”, explica Jim Tolen, director gerente de este proyecto. “Tuvimos que cambiar la localización en dos ocasiones. El resultado es que, tras cinco meses de funcionamiento, ningún ave ha resultado dañada por las aspas de los molinos”.

Los científicos sabían que durante el día estas aves pescan en el mar y que sólo regresan a sus nidos al anochecer. Hasta

ahora se sabía poco sin embargo sobre la ruta de sus vuelos nocturnos. “Varios equipos pasaron meses observando sus movimientos con gafas de visión nocturna”, continúa Tolen. “Un comité independiente ayudó a determinar cuál era el lugar más seguro para instalar las turbinas. Residentes y operadores turísticos también participaron en la búsqueda de un área que permaneciera envuelta en niebla durante la mayor parte del año para minimizar el impacto visual”, concluye.

Han sido instalados tres kilómetros de líneas de transmisión eléctrica bajo tierra para proteger a las aves. Para instalar los



(Reino Unido) y Tokio Electric Power (Japón). (→ www.e8.org)

■ **Elecgalápagos.** Es la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos, S.A., compañía pública creada en 1998. La firma tiene el derecho de generar, distribuir y comercializar electricidad en todo el archipiélago. El principal accionista es el Fondo de Solidaridad del Gobierno. Con el apoyo de Naciones Unidas y del Ejecutivo ecuatoriano, está llevando a cabo la implementación de un programa de reelectrificación con fuentes renovables (→ www.elecgapagos.com.ec).

■ **Fundación de las Naciones Unidas.** Creada en 1998 a partir de una donación de mil millones de dólares ejecutada por Ted Turner. La Fundación promueve un mundo más pacífico, próspero y justo con el apoyo de la ONU. Mediante la realización de concesiones, pone en marcha sociedades público-privadas y promueve soluciones en materia de salud, derechos humanos, socio económicos y ambientales (→ www.unfoundation.org).

■ **UNPD.** Establecido en 1966, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNPD) trabaja por “la consolidación de la capacidad nacional para el desarrollo sostenible y como líder del debate en materia de desarrollo” (→ www.unpd.org).

Quién es quién en el proyecto eólico San Cristóbal

■ **E8.** Comprendido por las diez mayores compañías eléctricas de los países del G8, fue formado en 1992 para examinar y cooperar con asuntos globales relacionados con la electricidad, pero con especial atención al medio ambiente y al desarrollo sostenible. Los actuales miembros son American Electric Power (EEUU), Electricité de France (Francia), Enel (Italia), Hydro-Québec (Canadá), Kansai Electric Power Company (Japón), Ontario Power Generation (Canadá), RAO UES (Rusia), RWE AG (Alemania), Scottish Power

TRITEC

energy for a better world

Los devoradores de corriente adoran la energía solar.



Los instaladores adoran a TRITEC, el distribuidor mayorista internacional que únicamente ofrece calidad para instalaciones solares. No es, pues, de extrañar que seamos la preferencia de tanto los devoradores de corriente como de los instaladores especializados.

ALUSTAND®

Daafelt

VEG

HUBER-SUHNER

KYOCERA

MASTERVOLT

MORNINGSTAR

SCHOTT solar

SMA

SolarMax

SOLARWORLD

Aeca

SUNWARE

SWISS solar

VARTA

TRITEC Technology SL | España
Edificio CIM Vallés, Oficina 035 Carrer del Calderi
s/n E-08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona
T +34 93 560 65 39

www.tritec-energy.com



El paraíso de Darwin

La observación de la flora, la fauna y los ecosistemas de las islas Galápagos permitió a Darwin elaborar su concepción de que todas las formas de vida se han desarrollado a través de un lento proceso de selección natural. Esta teoría ha tenido una influencia decisiva sobre el pensamiento moderno. Su visita a las islas, en 1835, cumplió un papel fundamental en la gestación de la teoría de la evolución. Hasta entonces, la creencia dominante era pensar que cada especie había sido creada individualmente y que no experimentaba ningún cambio con el paso del tiempo. Se consideraba que las especies eran inmutables. En Galápagos, Darwin estudió especies estrechamente emparentadas pero que diferían en su estructura y en sus hábitos alimenticios. Sus observaciones le llevaron a la conclusión de que estas especies no habían aparecido en las islas, sino que habían llegado allí desde el continente. En su nuevo hábitat encontraron gran variedad de alimento, y al no tener competidores y estar aisladas geográficamente, sufrieron una rápida adaptación a los distintos ambientes; aparecieron nuevas especies, diferenciadas entre sí, aunque descendían todas ellas de un antepasado común.



molinos se ha utilizado cemento producido con materiales de la isla, en lugar de llevarlo desde el continente. “Decidimos fabricarlo aquí –continúa Tolen– para minimizar el peligro de importación de especies ajenas al archipiélago. Lo mismo sucedió con el transporte de turbinas. Utilizamos buceadores para controlar la quilla de las barcas que trajeron las aspas y las torres”.

Tanto Jim Tolen como Michael G. Morris, de American Electric Power (miembro del e8), coinciden en que las

Las islas de las tortugas

Ubicadas a algo más mil kilómetros de la costa, con 30.000 habitantes y cuna de especies únicas en el

mundo, las Galápagos, llamadas también Archipiélago de Colón, fueron declaradas Patrimonio Natural de la Humanidad por Naciones Unidas en 1979 (la ONU las incluyó el año pasado en la lista de patrimonio en riesgo debido al aumento del turismo y a la llegada a ellas de especies invasoras). Conformadas por trece islas principales, seis islas más pequeñas y 107 rocas e islotes, las Galápagos se distribuyen a ambos lados de la línea del ecuador en el Océano Pacífico. Entre las especies de singular importancia que habitan este microcosmos están la tortuga gigante de Galápagos, las iguanas terrestre y marina (esta última es la única especie de iguana que pesca su alimento en el mar) y el pingüino de Galápagos (única especie de pingüino registrada en el Hemisferio Norte).

mayores dificultades del proyecto han venido del “turbulento mundo político” de Ecuador. “Desde el inicio del plan, Ecuador ha tenido varios presidentes. Con cada cambio de Administración empezábamos de cero. Había que explicarlo todo desde el principio”, comenta Tolen. Por su parte, Morris señala que, en

más de una ocasión, American Electric Power tuvo dificultades para justificar su presencia en el proyecto ante los obstáculos políticos. “Al final nos dimos cuenta de que los animales son más predecibles que las personas”, dice entre risas.

■ Petróleo subvencionado en Galápagos

Este parque es la primera etapa de un programa promovido por Ecuador y Naciones Unidas cuyo objetivo no es otro que desterrar los combustibles fósiles del archipiélago. El ahorro de la energía también forma parte del plan. Algunas medidas sugeridas por Tolen son sustituir los viejos refrigeradores por modelos más eficientes y reemplazar los vehículos diésel por otros eléctricos que podrían enchufarse a la red durante la noche, cuando baja el consumo. Pero el principal obstáculo para poner fin a la dependencia petrolera de Galápagos es el subsidio gubernamental al gasóleo, que cuesta en las islas, a mil kilómetros del continente, lo mismo que en Quito. “Eliminen las subvenciones y la generación eólica será competitiva”, asegura Tolen.

■ Más información:

→ www.galapagoswind.org
→ www.e8.org

ECO100, comienza la era Alstom Ecotècnia

Lo contábamos el pasado mes de junio. Ecotècnia cambiaba de manos. El fabricante de aerogeneradores catalán, pionero eólico español desde principios de los 80, llegaba a un acuerdo con la multinacional de la ingeniería Alstom que se hacía con Ecotècnia por 350 millones de euros. Han pasado 27 años, la nueva empresa se denomina Alstom Ecotècnia y su futuro empieza a escribirse ahora.

Luis Merino

En noviembre de 2007, Alstom daba por finalizada la adquisición de Ecotècnia. La operación estaba sujeta a la transformación societaria de Ecotècnia, que tuvo que pasar de cooperativa a sociedad limitada. En ese momento la multinacional de origen francés dijo que la adquisición “significa un importante paso al integrar a la actual oferta de energías renovables de Alstom la generación de energía eólica. Ecotècnia se beneficiará de la capacidad de inversión y de la implantación mundial e industrial de Alstom, así como de su capacidad como integrador de cen-

trales y del acceso a los recursos tecnológicos del grupo”. Lo cierto es que todos piensan que la llegada de Alstom dará un fuerte impulso internacional a una de las empresas más representativas de la historia de las renovables en España.

Puede que a más de uno la música le suene parecida a la que se oyó a finales de los 90 con la integración de Ecotècnia en Mondragón Corporación Cooperativa (MCC). Los catalanes se integraron en la estructura de la cooperativa vasca y ahí han estado unos ocho años. Hasta que han visto que el balance, con ser positivo no era suficiente. En Ecotècnia dicen estar

muy satisfechos de la experiencia de estos años pero, entonces, ¿dónde estaba el problema? Algunas fuentes cercanas a los protagonistas creen que MCC no ha medido bien las posibilidades de desarrollo industrial que representa la eólica, a corto y a largo plazo. Pero el largo plazo necesitaba mayor inversión tecnológica, más I+D para poder competir en igualdad de condiciones con otros gigantes eólicos como Gamesa, Acciona Wind Power, Vestas, Enercon o General Electric. Y esa apuesta no estaba del todo clara en MCC.

... sigue en pág. 36



Pep Prats

director del Departamento de Innovación y Fiabilidad de Alstom Ecotècnia



A buen seguro que el día que le regalaron de pequeño un molinillo de juguete cambió la vida de Pep Prats. Hizo lo que hacemos todos cuando tenemos uno en nuestras manos: moverlo aquí y allá para ver cómo gira. Pero a Pep le debió impresionar tanto que se ha pasado toda su vida –ahora tiene 50 años– preguntando al viento ¿cómo lo haces? ¿cómo soplas? Todos los aerogeneradores de la historia de Ecotècnia conocen bien las respuestas.

Pep Prats es uno de los mayores expertos en tecnología eólica del mundo. Uno de esos cerebros en los que se piensa cada vez que decimos que España es líder en eólica. Toda la vida ha estado ligado a la energía del viento así que es fácil descubrirle, con más pelo que ahora, eso sí, debajo de los primeros aerogeneradores que montó Ecotècnia, allá por 1984. “Una máquina de 30 kW y 12 metros de rotor”, recuerda.

Le pillamos en plena faena, pendiente de que la tercera pala de la máquina de 3 MW que están montando en Tarragona llegue a su destino. Concretamente a El Perelló, en la

comarca del Baix Ebre. “En Cataluña instalamos nuestro primer aerogenerador y aquí estamos montando ahora la máquina más grande que Ecotècnia –a la que habrá que empezar a llamar Alstom Ecotècnia a partir de ahora– ha fabricado hasta la fecha”.

■ ¿Cómo está Ecotècnia?

■ Palpitante podría ser un calificativo acertado. Estamos viviendo un momento importante, afrontando un plan de crecimiento grande, de la mano de un hermano mayor, de peso. Lo que se traduce en que ahora tenemos mayor capacidad que antes en todos los sentidos.

■ ¿La absorción por parte de Alstom ha sido, entonces, una buena salida?

■ En 2004 la eólica pasó un momento difícil porque prácticamente todo el mercado se reducía a lo que estaban haciendo dos países, Alemania y España. Desde entonces se ha producido una expansión importante, ha crecido el número de clientes, la capacidad tecnológica y de producción...Y con Alstom tenemos más fuerza que antes para afrontar los nuevos retos.

■ ¿Alstom va a mantener la tecnología Ecotècnia?

■ Pienso que nuestra tecnología es capaz, es buena. Habrá que ver cómo evolucionamos. Ahora tendremos más medios tecnológicos y de innovación. Y además vamos a crecer en Barcelona porque la sede se mantiene aquí. Para Alstom, nuestra adquisición también es significativa porque ellos estaban trabajando en tres grandes áreas, Transporte, Energía y Servicios. Con nosotros se meten de lleno en eólica y solar. Son sectores que no habían tocado hasta ahora y en los que quieren jugar un papel importante.

■ ¿Por qué no funcionó la alianza con Mondragón Corporación Cooperativa?

■ Con Mondragón hemos vivido una buena experiencia desde 1999. A pesar de que

“Los aerogeneradores de 3 MW tienen el tamaño apropiado para convertirse en el estándar en un futuro próximo”

se ha acabado no la llamaría experiencia frustrada porque el hecho es que nos hemos visto arrojados a muchos niveles.

■ ¿Cómo es la nueva máquina de 3 MW?

■ Empezamos a trabajar en ella en 2004. Desde nuestro punto de vista estos aerogeneradores tienen el tamaño apropiado para convertirse en el estándar que sustituya en un futuro próximo a las máquinas de 1,5 MW que todos hemos trabajado y fabricado en los últimos años. Nuestra primera intención fue dar con el tamaño apropiado. Y hemos tomado la decisión de hacer una máquina de 3 MW y 100 metros de rotor. Se llama ECO100 y ha sido diseñada con las especificaciones de Clase II-A (para zonas de vientos medios de 8,5 metros por segundo).

■ Con 100 metros tendrá uno de los rotores más grandes del mercado.

■ Sí, es uno de los más grandes. Los rotores de las máquinas de la competencia de 2 y 3 MW de potencia unitaria suelen andar por los 90 metros, con palas de 44 metros. Las palas de esta máquina tienen 48,8 metros y pesan 10 toneladas. Las ha desarrollado LM exclusivamente para esta máquina.

■ Una de las características principales de las últimas máquinas de Ecotècnia era su modularidad. ¿Se mantiene en la ECO100?

■ Sigue siendo modular porque la separación de esfuerzos que conseguimos nos ha permitido ofrecer buenos resultados de fiabilidad a nuestros clientes. La forma en la que están diseñados estos aerogeneradores hace que la mayor parte de cargas y esfuerzos estructurales se deriven a la torre para que sufran menos otros componentes como la multiplicadora. Es un diseño exclusivo nuestro y, de hecho, hemos conseguido tener muy pocos problemas con las multiplicadoras. Por otra parte, el tamaño de todos los módulos está pensado para que se puedan subir y bajar sin necesidad de grúas



Montaje del aerogenerador ECO100 en El Perelló, en la comarca del Baix Ebre (Tarragona).

externas. Pero hay otro aspecto que se sale de lo habitual en la ECO100. La góndola está formada por tres elementos independientes: la que podría denominarse parte central y dos laterales que aportan un espacio añadido importante, lo que permite instalar en la propia góndola el transformador eléctrico, y así reducir pérdidas en la transmisión desde el generador. Ese mayor espacio, además, facilita todas las tareas de mantenimiento.

■ ¿Dónde va a fabricarse y a qué ritmo?

■ La producción se hará en nuestra fábrica de Buñuel, en Navarra. Y el ritmo dependerá de la aceptación y del mercado, claro. Pero tenemos un plan ambicioso.

■ ¿Trabaja Alstom Ecotècnia ya en el diseño de nuevos aerogeneradores?

■ Estamos en ello. Por ahora vamos a lanzar al mercado la ECO100 que, dicho sea de paso, es una de las mayores obras de ingeniería que se han realizado hasta la fecha, al menos en Cataluña. Pero claro que estamos trabajando pensando en el futuro. En cinco años dispondremos de máquinas offshore, y la ECO100 nos permitirá partir de una base sólida para enfrentar con éxito esos nuevos retos. ■

La máquina



- 1. Acoplamiento del "Low Speed Shaft"
- 2. Sistema de control de paso
- 3. Multiplicadora
- 4. Transformador eléctrico
- 5. Acoplamiento del "High Speed Shaft"
- 6. Generador
- 7. Cable de la grúa
- 8. Cuadro del inversor
- 9. Cuadro de control
- 10. Sistema de posicionamiento

ECO100. especificaciones técnicas

DATOS DE OPERACIÓN

Aerogenerador IEC/EN-61400-1.

Clase II - A

Velocidad media indicada: 8,5 m/s

Velocidad de arranque: 3 m/s

Velocidad de corte: 25 m/s

ROTOR

Diámetro: 100 m

Palas: 3

Medida pala: 48,8 m

Área de barrido: 7.980 m²

Velocidad de giro: 7,9-14,3 r.p.m.

MULTIPLICADORA

Sistema de refrigeración: activo, con ventilación forzada

Sistema de lubricación: activo, por aceite

GENERADOR

Potencia nominal: 3 MW

Tensión: 1.000 V

Clase de protección: IP 54

TORRE

Alturas: 80, 90, 100 m

Construcción: 80 (acero); 90 y 100 (híbrida cemento-acero)

SISTEMA DE CONTROL DE POTENCIA

Velocidad variable con control de paso independiente en cada pala.



Ynfiniti Engineering Services, S.L.

Sistema de balizas de señalización y navegación sincronizado por GPS

- Ynfiniti Engineering Services S.L. presenta en exclusiva el sistema Windflash de balzamiento para turbinas eólicas actualmente homologado por los principales fabricantes de aerogeneradores.
- Windflash cumple lo especificado por la Dirección General de Aviación Civil en el Real Decreto 584/72, así como su ampliación en 2005 aplicada a la instalación de turbinas eólicas.
- Las luces de navegación cumplen con las normas Federal Aviation Administration AC 150 5345/43E Type L865&L866 Obstacle Light and the IACO Annex 14 Volume 1, Type A Obstacle light.
- Sistema Windflash de luz blanca es un tubo Xenon a 240V y 50/60 con radiación horizontal de 360°. 20.000cd-2.000cd
- Todo se controla mediante un armario fabricado en acero inoxidable en el que se incluyen la fuente de iluminación de las balizas y el monitor de alarmas.
- Unidad de sincronización GPS.
- Realizamos proyectos llave en mano de la instalación y adaptación de la baliza a cualquier tipo de turbina eólica.
- Disponemos de balizas rojas LED para turbinas inferiores a 100 metros de altura libres de mantenimiento.
- Para más información nos pueden mandar un email a: madrid@yesinternacional.es



Ynfiniti Engineering Services S.L. C/Ochardiano 6, Edificio 6, 2 planta.
28023 El Pardo, Madrid. Tel. +34 91 3729287



Parte del equipo de ingenieros de Alstom Ecotènia que ha desarrollado la máquina de 3 MW.

La Vanguardia recogía en junio de 2007 las declaraciones de Antonio Cancelo, el que fuera presidente de MCC entre 1995 y 2001, en las que decía: “No entiendo la operación. Me impacta muy negativamente tanto por Mondragón como por el cooperativismo en general. Personalmente, no hubiera dejado que se escapara”. Pero se escapó. Porque en un momento clave para Ecotènia –actualmente el 50% de su producción se vende fuera de España– Alstom ha traído justamente lo que echaban de menos: músculo financiero y compromiso con la innovación.

■ Nueva máquina, nuevos mercados

De la mano de Alstom, Ecotènia tiene “una oportunidad única de expandir sus actividades en los crecientes mercados eó-

lico y solar, y la mejor forma de entrar en otros con un gran potencial como Estados Unidos y Asia”, apuntaba la propia empresa cuando se conoció la operación. Pero Alstom también gana porque la eólica seguía siendo su principal asignatura pendiente dentro de las tecnologías energé-

ticas. La empresa ya es el número uno mundial en sistemas de energía hidroeléctrica y, además, trabaja con energía solar, con centrales térmicas de carbón y de gas, y con nucleares. Con la adquisición de Ecotènia, Alstom se consolida en España como una empresa que factura más de 1.000 millones de euros y una plantilla cercana a los 3.500 empleados, de los que el 50% están basados en Cataluña.

Como Ecotènia, que mantendrá su sede en Barcelona, en el llamado distrito tecnológico 22@. En la actualidad tiene 765 empleados y opera tres fábricas de ensamblaje de aerogeneradores, en Somozas y Río de Pozo, ambas en Galicia, y otra en Buñuel (Navarra). También tiene una fábrica de torres de aerogenerador en Coreses (Zamora). Además, Ecotènia cuenta con una planta de ensamblaje de seguidores solares en Pla de Santa María (Cataluña), que forma parte de su creciente apuesta por el sector solar fotovoltaico.

Hasta el momento ha instalado o está instalando más de 1.500 aerogeneradores en 70 parques eólicos, con una capacidad total de 1.433 MW, lo que representa aproximadamente el 2% de la potencia eólica instalada en el mundo y el 7,3% de la instalada en España. En 2007, la cifra de ventas ha superado los 350 millones de euros y Ecotènia ha conseguido en España una cuota de mercado de 4,3%, según datos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE).

En su catálogo hay máquinas que van desde 1,3 MW hasta 2 MW. Aunque ya se puede decir que disponen de una de 3 MW porque a la hora de cerrar este reportaje se había completado la instalación del prototipo de 3 MW en El Perelló, en la comarca del Baix Ebre (Tarragona). Pep Prats, director del Departamento de Innovación y Fiabilidad de Alstom Ecotènia, señala que “este aerogenerador tiene el tamaño apropiado para convertirse en el estándar que sustituya en un futuro próximo a las máquinas de 1,5 MW que todos hemos trabajado y fabricado en los últimos años”.

La ECO100 ha sido diseñada con las especificaciones de Clase II-A, para zonas de vientos medios de 8,5 metros por segundo. Tiene 3 MW de potencia unitaria y 100 metros de rotor, uno de los mayores del mercado actualmente. Mantiene el clásico diseño modular de los últimos aerogeneradores de Ecotènia

■ Más información:

→ www.ecotenia.com
→ www.alstom.com

CELEBRANDO EL DÍA DE LA TIERRA

DOMINGO 20 ABRIL 2008

**12:00 h. Plaza Jacinto Benavente
hasta Plaza Museo Reina Sofía**

**FRENTE AL
CAMBIO CLIMÁTICO
MENOS CO₂**





EÓLICA

Galicia quiere almacenar el viento

Una de las formas de almacenamiento de electricidad que más expectativas ha levantado es el hidrógeno, que puede ser fabricado con energía eólica, almacenado en forma de gas y convertido luego en electricidad que verteremos a la red solo cuando el consumidor lo demande. Eso es lo que pretende una planta experimental en el Parque de Sotavento, Galicia, un proyecto que quiere que el ser humano pueda disponer del viento (de su electricidad) cuando haga falta y no solo si Dios quiere, el dios Eolo.

Gregorio García **Maestro**

Hace cuatro meses, Energías Renovables contaba las claves de una instalación de producción de hidrógeno limpio inaugurada a la sazón por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), un proyecto pionero en Europa, cuyo objetivo último sería el autoabastecimiento energético de la isla de Gran Canaria y en el que el ITC está trabajando con dos plantas-piloto de producción y almacenamiento de hidrógeno: una, ali-

mentada con energía eólica y fotovoltaica, y la otra, exclusivamente con eólica.

Galicia también se ha puesto a la cabeza en investigación y desarrollo de nuevos sistemas basados en el hidrógeno (H_2) con la inauguración de una instalación para la generación de H_2 en el Parque Eólico Experimental de Sotavento, promovida por la Xunta de Galicia. En este caso, el reto es conseguir un mayor aprovechamiento de la energía eólica generada en este laboratorio, situado en los

municipios de Xermade (Lugo) y Monfero (A Coruña), utilizando el hidrógeno como sistema de almacenamiento.

Actualmente, la mayor parte del hidrógeno que se utiliza como combustible es sucio porque procede de materias fósiles y, por tanto, emite dióxido de carbono. Lo que quiere demostrar el Parque Eólico de Sotavento es que se puede producir hidrógeno a partir de energías renovables (en este caso del viento) y, en segundo lugar, reducir la curva de costes



para dotar a esta fuente de energía de una mayor competitividad frente a los combustibles tradicionales, más baratos, sí, pero también más contaminantes.

En esencia, se trata de vincular una fuente de energía renovable, el viento, que por su naturaleza es variable y aleatoria, con la generación del hidrógeno, que se puede comprimir y permite almacenar la energía eólica excedente que procede de los aerogeneradores para utilizarla cuando lo requiera la demanda energética. De esta manera se supera el principal escollo de todo parque eólico, que es la imposibilidad de acumular la energía eléctrica que produce y de generar cuando no hay viento.

“Esto permite que en los momentos en que la producción eólica sea superior a la prevista, o cuando existan problemas de capacidad en las líneas de evacuación, se pueda usar esa energía para obtener hidrógeno a partir del agua”, explica José Núñez, gerente del Parque de Sotavento. “Este gas será acumulado para ser utilizado posteriormente, cuando la capacidad de las líneas de evacuación lo permita o para ajustar la generación real a la prevista. El hidrógeno nos sirve de amortiguador de los desvíos, que son siempre impredecibles”, añade.

Este proyecto es de carácter demostrativo, pero los resultados que arroje serán claves para la viabilidad a escala real. El desarrollo del mismo ha sido posible gracias a un acuerdo firmado en 2005 entre la Xunta de Galicia, Gas Natural y la Fundación Sotavento Galicia. La inversión requerida asciende a 1,7 millones de euros, un desembolso realizado en gran medida por Gas Natural y en una cantidad más modesta por el gobierno gallego. Durante el periodo de prueba, hasta el próximo mes de diciembre, la instalación estará gestionada por la empresa gasista. A partir de entonces, la administración autonómica asumirá las riendas del proyecto.

Esquema de la instalación de producción de hidrógeno del Parque Eólico de Sotavento



Y ahora, vayamos a la sala de máquinas de la planta. El primer elemento que aparece es un electrolizador, adonde llegan el agua y la electricidad que producen los aerogeneradores. Este dispositivo, el electrolizador, separa los dos componentes que forman la molécula del agua (hidrógeno, H_2 , y oxígeno, O_2) al ser sometida a una descarga eléctrica. El proceso genera un único residuo, vapor de agua, y también hidrógeno, con una pureza del 99,9 por ciento, a razón de 60 Nm^3/h y a una presión de diez bares. Los cuatro electrolizadores están montados en un contenedor en el que se encuentra

la sala de potencia eléctrica y el sistema de tratamiento de agua por ósmosis inversa, un proceso de purificación del líquido elemento a través de unos filtros de carbono. El hidrógeno producido se comprime a 200 bares para hacer más fácil su almacenamiento en un volumen más pequeño, mientras que el oxígeno, sin contenido energético, es liberado a la atmósfera. El hidrógeno a alta presión se almacena en siete bloques de 28 botellas cada una. Si sumamos los volúmenes de todo el conjunto se obtiene una capacidad máxima de 1.725 Nm^3 . Cuando se quiere obtener energía eléctrica porque

Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA





hay demanda en la red, el hidrógeno se lleva a un motogenerador de 55 kW, con un consumo de H₂ de hasta 70 Nm³. El hidrógeno es utilizado como carburante en este grupo de generación eléctrica, donde existe un motor de combustión, parecido a los de gas natural, pero adaptado para el H₂. Este motor atrapa aire de la atmósfera, cuyo oxígeno, en proporción del 20 por ciento, es el que reacciona con el hidrógeno en los cilindros. La combustión de H₂ y O₂ produce vapor de agua, en un proceso inverso al que se había producido en el electrolizador, y genera emisiones de gases mínimas, hasta el punto de que son casi imperceptibles.

“No estamos ante una tecnología desarrollada”, matiza Milagros Porto, directora del proyecto de Gas Natural. “Por eso es muy importante el periodo de pruebas, que comenzó el pasado mes de octubre y concluye el próximo diciembre. Una vez que termine tendremos conclusiones a partir de las cuales sacaremos resultados valiosos. Entonces habrá que ver si un sistema como este es extrapolable a mayores potencias y si los fabricantes son capaces de suministrar la tecnología necesaria”.

Tanto el electrolizador como el motogenerador se han diseñado para un complejo de ensamblaje en un contenedor que

En la imagen, las botellas de almacenamiento y el contenedor que alberga la sala de control, la sala de purificación del agua y los electrolizadores

se ha instalado a la intemperie, de tal manera que no ha sido necesaria una gran obra civil. Si de estos ensayos resulta finalmente un sistema viable y eficaz, la Xunta seguirá trabajando en varios frentes para optimizar el uso de esta tecnología tratando de reducir los costes de instalación y puesta en marcha y, sobre todo, del proceso de electrólisis, que requiere una gran cantidad de energía. Anxo Calvo, director general de Industria de la Xunta, habla de la construcción de una gran planta de generación de hidrógeno en la región. Hasta ahora, sólo es un deseo.

■ **Más información:**

→ www.sotaventogalicia.com



Un museo eólico en Sotavento

El Parque Experimental Sotavento es lo más parecido a un museo de las energías renovables, sobre todo por su condición de escaparate y su labor de promoción y difusión. Por sus instalaciones pasan cada año unas 20.000 personas, especialmente colectivos: colegios, universidades, instituciones y empresas relacionadas con la energía, para conocer de cerca las tripas de un aerogenerador o el funcionamiento de una instalación fotovoltaica, entre otras muchas cosas, siempre regido con un programa que estimula la participación y la interactividad del público. Además de dar a conocer

los avances en esta materia, se promueven conceptos como el ahorro o la eficiencia energética. El lugar resulta idóneo para la investigación y el desarrollo de la tecnología eólica por su privilegiada ubicación, que cuenta más horas de viento al año que la mayoría de los parques españoles. Anxo Calvo, director general de Industria de la Xunta, asegura que “Galicia da los mejores registros de viento de toda España y está en la primera línea de los mejores registros europeos al disfrutar de 2.655 horas equivalentes en promedio, según datos de 2005, lo cual convierte a Sotavento en un parque de una extraordinaria calidad”. Este espacio está gestionado por una fundación constituida en 1997 y participada en un 51 por ciento por instituciones públicas (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía e Instituto Enerxético de Galicia) y, el resto, por cuatro empresas privadas: Enel Unión Fenosa, Iberdrola, Endesa y Engasa. La apuesta por las fuentes renovables es una prioridad estratégica para el gobierno gallego. Según el Plan Energético, está previsto que en 2012 el 95 por ciento del consumo eléctrico de la región proceda de fuentes renovables. “Galicia es una potencia eólica, hidráulica y minihidráulica”, explica Anxo Calvo. “Y estamos dando los primeros pasos en fotovoltaica. En biomasa existe un plan para la puesta en marcha de varias plantas. Pero es que, además de ser un potencia en producción, queremos dar un paso adelante y ser también un referente en I+D”.



Riello UPS. The sunny side of power.



Potencia Nominal 10kW
 Potencia Máxima 11kW
 Eficiencia 97,2%
 IP65 37 Kg
 Sin transformador

Helios Power H.P.10065

El primer inversor solar fotovoltaico de 10kW con protección contra la intemperie IP65. La larga experiencia en la electrónica de una gran empresa, presente en España desde 1988, ha permitido desarrollar un inversor de 10kW de alta eficiencia. Si esta buscando un inversor de 10kW para tu seguidor solar, si piensa que la calidad precio es importante, si necesita un empresa que te cuide en el desarrollo de la instalación solar, si necesita entregas garantizadas, si necesita un soporte técnico en todo el territorio nacional y todos los días del año, puede contactar con nosotros a través del correo heliospower@riello-ups.com

 **riello ups**

HELIOS POWER ABRE SU
 OFICINAS COMERCIALES
 EN EL CENTRO DE
 VALENCIA A PARTIR
 DE ENERO 2008!

c/Vidrieros, 4 / P.I. Prado del Espino / 28660 BOADILLA
 DEL MONTE, MADRID - ESPAÑA Tel.: +34 619 800 370
 c/Pintor Sorolla, n. 19 7^a-14^a
 46002 VALENCIA - ESPAÑA Tel. +34 963 525212
www.riello-ups.com/heliospower - heliospower@riello-ups.com





La minieólica mira a Portugal

Imagina que generas la energía que consumes a diario en casa, o en tu empresa, con un pequeño molino enclavado en el tejado. Imagina que, además, puedes vender a la red, a buen precio, la energía excedente. Suena bien, ¿verdad? Pues en Portugal no hace falta imaginar... porque ya es posible. Lo es desde el 31 de enero, cuando entró en vigor el decreto ley sobre microgeneración. Los minieólicos españoles piden una medida similar.

Diego Quintana



Volvamos a imaginar... decenas de aerogeneradores, de apenas dos metros de alto, repartidos por los tejados... O viviendas, restaurantes, hoteles, comercios, empresas e incluso farolas, abastecidos eléctricamente por un ejército de pequeños molinos, conectados a redes de baja tensión, trabajando a destajo durante años sin más ayuda que la fuerza del aire. Y sin mayor coste que el que importa su instalación técnica...

El *Decreto-Lei* número 363/2007 aprobado en Portugal el pasado dos de noviembre puede convertir en realidad esta utopía. Una ley que contempla suculentas primas y que ha puesto los dientes largos al

otro lado de la raya, en España, donde la sección de minieólica de la Asociación de Productores de Energías Renovables (AP-PA) lleva tiempo reclamando algo similar, o sea, una legislación que diferencie la mini de la gran eólica y que incluya unas primas realmente útiles. Se calcula que solo hay siete megavatios de potencia minieólica instalada en España, mientras que la hermana mayor supera los 15.100 MW. Y es que, hoy por hoy, no es rentable invertir en este sector, dados, entre otros factores, su elevado coste y su baja retribución. Pero Portugal les ha abierto camino. Tal vez.

La ley lusa, que ha sufrido retrasos en la práctica, pero se esperaba que echara a andar a finales de marzo o primeros de este

mes, concierne a las energías solar, eólica, hidráulica, de cogeneración con biomasa y a las pilas de combustible de hidrógeno producidas por fuentes limpias. Establece una tarifa única de referencia de 650 euros por MWh, durante los cinco primeros años de vida de instalación de las diferentes tecnologías de microgeneración. Para obtener esta tarifa, el inversor no puede instalar tecnologías cuya potencia supere los 3,68 kW. La tarifa de 650 euros por MWh irá destinada a los primeros diez megavatios de potencia instalados en el país. Por cada diez megavatios adicionales emplazados, la tarifa irá disminuyendo un 5%. Una vez transcurridos los cinco primeros años, la instalación percibirá, anualmente, durante

diez años más, la tarifa única correspondiente a la del uno de enero de ese año, aplicable a las nuevas instalaciones que sean equivalentes. Después de este período de quince años, las instalaciones pasarán al régimen general.

Cada tecnología recibirá un porcentaje de esta tarifa única. La prima será del 100% para la solar y del 70% para la minieólica, o sea, de 450 euros MWh. La electricidad vendida se limitará a cuatro MWh/año para la minieólica, por cada kW instalado. El recuento eléctrico se efectuará con un contador bidireccional, que asegure el recuento en ambos sentidos.

La condición para acceder a estas tarifas se limita a la existencia de paneles solares térmicos de al menos dos metros cuadrados en el edificio y a la realización de una auditoría energética, en el caso de instalaciones cuya propiedad pertenezca a un conjunto de personas, como vecinos de un bloque de viviendas.

■ APPA quiere una ley similar en España

APPA recibió la ley lusa con una mezcla de esperanza y cierta frustración. Esperanza porque nuestro país ya tiene un espejo cerca en el que mirarse (el Reino Unido es otro). Y frustración porque no parece vislumbrarse, al menos a corto plazo, una medida similar en nuestra legislación, que no distingue entre la gran eólica y la pequeña. Pilar Monjas es la técnico de la sección minieólica de APPA. “Consideramos muy positivo este decreto ley ya que establece una tarifa para la inyección de electricidad en la red, producida a partir de la energía minieólica, adecuada a los costes de esta tecnología”. Dicha tarifa es de 45 céntimos de euro por /kWh. APPA ya pidió al Gobierno de España una tarifa de 44 céntimos de euros por kWh.

En España, la normativa “se traduce en que la electricidad generada a partir de instalaciones de pequeña potencia –inferiores a 100 kW– percibe, en el caso de elegir la opción de tarifa regulada, 7,32 céntimos de euros por kWh, lo que hace extremadamente complicado poder amortizar las instalaciones”, se lamenta Monjas. Por ello, APPA reclama que la minieólica se conecte a redes de baja tensión, que sea reconocida por la legislación como distinta a la gran eólica y que se incluya en la planificación estatal, tanto en el próximo Plan de Energías Renovables 2011-2020 como en la planificación del sector eléctrico. “Sería muy interesante una regulación similar a la de Portugal porque permitiría el despegue definitivo de esta tecnología”, sostiene la

técnico de APPA. Dado que los costes en la minieólica son equiparables a los de la fotovoltaica –de unos 6.000 euros por kW instalado–, APPA considera que la tecnología debería tener una retribución equivalente por verter electricidad en la red. En esta línea, una de sus reivindicaciones es que la ley posibilite las instalaciones híbridas de energías fotovoltaica y eólica con potencia menor de diez megavatios, dada su compatibilidad.

■ Tramitación “en red”

Otra de las grandes ventajas del decreto es la fácil tramitación a la que se presta. Establece un régimen simplificado que se reduce a un mero registro electrónico, a través de Internet, sujeto a una inspección técnica de conformidad. Enrique Soria, subdirector de la división de Energías Renovables del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas de España (Ciemat) destaca también que la fuerza de la ley vecina reside en que “permite generar energía cerca del consumidor. Esto supone un importante ahorro en el transporte, y de pérdidas de energía. Además, tiene unas tarifas buenas y liga el permiso a que tengas unas instalaciones técnicas previas”. También subraya que la norma admita el uso de sistemas conectados a baterías. Ignacio Cruz, responsable del grupo eólico del Ciemat manifiesta que “ya nos gustaría tener una ley similar en España. La bonificación allí es bastante más generosa aunque sea con una potencia bastante más limitada. Aquí hay una sola ley de esas características, y solo potencia la energía solar fotovoltaica”.

El Ciemat, organismo dependiente del ministerio de Educación y Ciencia, trabaja, junto a otras empresas e instituciones, en el diseño y desarrollo de pequeños aerogeneradores de baja potencia que se engloban en el Proyecto Singular y Estratégico Minieólica (Energías Renovables dedicó un reportaje a ese proyecto en su edición de marzo). Se trata de dar con nuevos aerogeneradores, tanto de eje horizontal como vertical, “de fácil conexión e instalación, y que alcancen una alta calidad de electricidad producida y sin cortes”, señala Cruz. Todo, en pos de una electricidad más barata y competitiva.

Hay un aspecto que será clave en las infraestructuras minieólicas en núcleos urbanos: que no molesten a nadie. “Estamos desarrollando una tecnología que trata de evitar al máximo la contaminación acústica, el ruido y las vibraciones”, apunta Cruz. Entran en juego las intensas investigaciones sobre perfiles aerodinámicos y sis-

AEROLINE®
TUBE SYSTEMS
BAUMANN GMBH

TÉCNICA DE MONTAJE
Sistemas para instalaciones solares

AEROLINE® BUND
Brazo compacto anudado con ahorro máximo de montaje | Con tubo de cobre blando o tubo anudado flexible de acero inoxidable

AEROLINE® ONLY
Tubo doble separable | Con tubo de cobre blando o tubo anudado flexible de acero inoxidable | Correspondencia a un estándar

AEROLINE® PRO
Gran protección de montaje a través de la capa exterior de polímero | Con tubo de cobre blando o tubo anudado flexible de acero inoxidable | Diseño agradable



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 adicionales de aislamiento - AEROFLEX SAPT también se suministra con cierre autoadhesivo doble | Montaje ligero y con ahorro de tiempo Pegado seguro mediante Frislap adicional

Aplicación
Aislamiento térmico para tuberías en tecnología solar, de calefacción y agua de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) española DS.I.



Delegación AEROLINE IBERICA
Alfredo Iorio | Segura familia 27 | 09008 Burgos
Tel (+34) 94724 1606 | Móvil (+34) 658930275
alfredo.iorio@aeroline-tubesystems.de

AEROLINE TUBE SYSTEMS
IM LEHNER FELD 30 | D-89008 ULM
TEL +49-731-938 88 90
FAX +49-731-938 88 78
INFO@AEROLINE-TUBESYSTEMS.DE



temas de amortiguación. La mayoría de los aparatos minieólicos en España corresponden a sistemas aislados, en zonas poco habitadas, sin conexión a la red.

Aunque ambos expertos del Cimat reconocen que la industria del sector se encuentra en una fase “muy preliminar” y debe madurar en cuestión de tecnología y de reducción de costes, se muestran ambiciosos y optimistas a medio y largo plazo. “Tenemos una industria capaz y una tecnología de molinos buena y fiable”, afirma

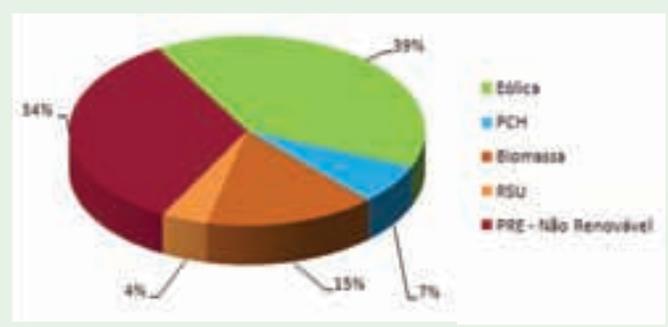
Soria, que añade que “ya hay empresas españolas que están pensando en ir a Portugal a vender” sus aparatos y componentes. El objetivo marcado por APPA es que en 2010 España tenga instalados 50 MW de potencia minieólica.

■ Las renovables pisan fuerte en Portugal

Portugal contaba a finales de 2007 un total de 4.397 MW instalados procedentes de energías renovables y se muestra

como uno de los países más ambiciosos de la UE en esta materia. Prueba de ello es que para 2015 espera que el 45% de su energía eléctrica provenga de fuentes limpias, el 60% para 2020. Según la Asociación de Empresas de Energías Renovables portuguesa, el objetivo de la eólica instalada para 2012 será de 5.700 MW –empezó 2008 con 2.096 MW–, y el de la potencia de las olas, de 250 MW. Asimismo, la energía hidráulica alcanzará los 6.200 MW en 2015 (terminó 2007 con 4.805). Cabe resaltar que en mayo se pondrá en marcha, cerca de Moura, la mayor central de energía solar FV del mundo: tendrá una potencia instalada de 46 MW.

■ Producción eléctrica en régimen especial por recurso 2007



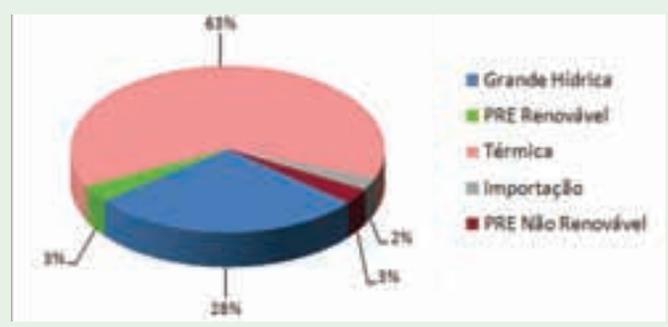
Leyenda:

PRE: Producción en Régimen Especial. Se refiere a la electricidad generada a partir de fuentes renovables (excepto Gran Hidráulica) y cogeneración.
PCH: Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (potencia instalada inferior a diez megavatios).
RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

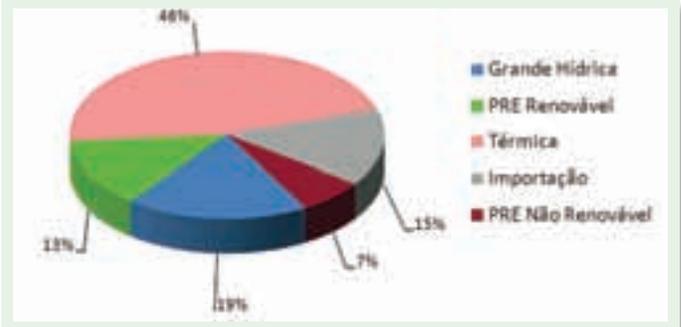
■ Más información:

- <http://dre.pt>
- www.apren.pt
- www.appa.es
- www.cimat.es

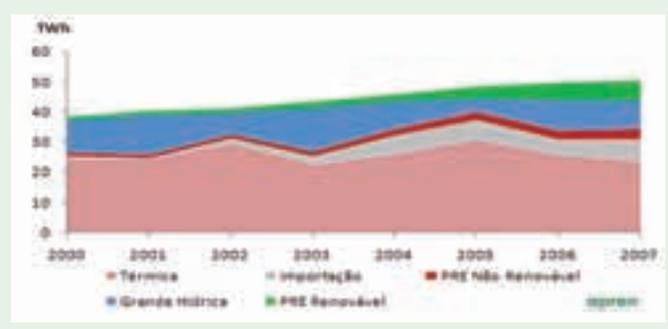
■ Origen del consumo-SEN 2000



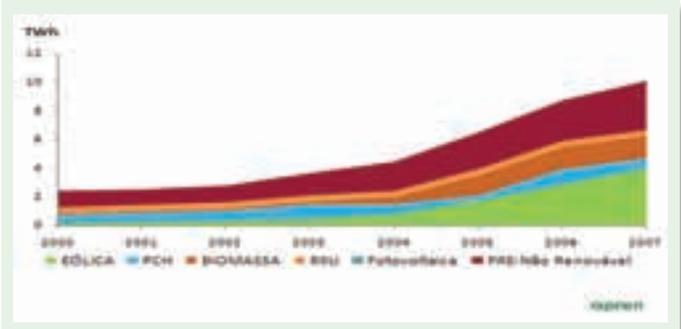
■ Origen del consumo-SEN 2007



■ Origen del consumo



■ Producción eléctrica en régimen especial por recurso



Líder en rendimiento y potencia. Un ejemplo de excelencia en la calidad. Con los conceptos tecnológicos Advanced Technology, New Technology y Performance Technology, los inversores de conexión a red Sunways alcanzan el máximo rendimiento en prácticamente todos los ámbitos de aplicación. En especial el nuevo Solar Inverter PT 30k, gracias a la topología HERIC® incorporada y a un grado máximo de eficiencia del 97,5 %, marca nuevas pautas en rendimiento y potencia. Su calidad sin fisuras garantiza una fiabilidad extrema durante años. Bueno para la fotovoltaica. Y todavía mejor para los inversores. Encontrará más información sobre nuestros productos y sobre nuestros distribuidores autorizados más cercanos en www.sunways.es. Si lo desea, también puede enviarnos un mensaje a info@sunways.es.

sunways
Photovoltaic Technology



Mantener para optimizar

Los más de 15.000 MW acumulados a finales de 2007 han puesto de manifiesto la capacidad del sector eólico para cumplir con los objetivos de potencia instalable y recuperar la senda, perdida en el año 2006, de llegar a los 20.155 MW en 2010. Pero conseguir este objetivo, con ser importante, es sólo el principio. Hay que incidir en otros aspectos. El mantenimiento de los parques, para optimizar los costes de generación, es uno de los más importantes.

Alberto Ceña*

Como en cualquier actividad industrial se trata de tener la máxima capacidad de producción disponible, una vez esta comienza a estar operativa. Además, en el régimen especial de generación eléctrica, donde toda la producción es comprada (exceptuando los cada vez más frecuentes a la par que preocupantes, recortes de producción, por la seguridad del sistema; harina de otro costal que exigiría otro artículo) a un precio prefijado por la regulación de turno, el reto más importante es que la elevada disponibilidad se mantenga durante 20 años al menor coste posible.

Para conseguir este objetivo se tienen que combinar diversos factores, dependientes en unos casos de los operadores

del parque eólico y en otros, son factores externos ligados a los suministradores de aerogeneradores y componentes, principalmente.

Entre los primeros, está la organización de la explotación del parque donde se incluyen la gestión administrativa, los pagos del alquiler e impuestos y la operación. El mantenimiento suele ser asumido inicialmente, especialmente durante el periodo de garantía, por el suministrador de los aerogeneradores, que lo hace con sus propios medios, subcontrata a un tercero o por el propio explotador del parque por cuenta del fabricante. No existe una tendencia clara entre estas diferentes opciones, pero el fuerte crecimiento del sector apunta a una mayor preponderancia de las dos úl-

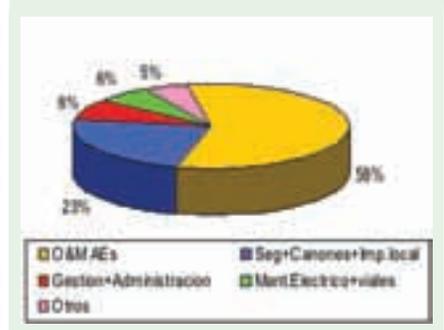
timas, sobre todo, después el periodo de garantía.

■ Pautas propias

En cualquier caso, el sector eólico ha tenido que desarrollar sus propias pautas de explotación de los parques eólicos en un escenario de fuerte crecimiento, lo que no ha sido tarea sencilla. Por ejemplo y tal y como apuntaba un propietario de parques, que realiza además el mantenimiento de los mismos, en la reciente reunión de lanzamiento del Grupo de Trabajo de Explotación de AEE, muchos parques carecen de un almacén mínimo donde guardar componentes de rápido reemplazo que pueden obligar a tener innecesariamente parada una máquina. O también, la importancia de la atención continua a los parques, con los operadores asumiendo funciones complementarias en el mantenimiento. La incorporación sistemática de elevadores en las máquinas, por el ahorro que suponen de tiempo, fueron también apuntados pero se entiende que es más difícil de llevar a cabo de forma general.

Los costes de explotación incorporan las partidas que se incluyen en el gráfico

■ Costes de explotación P.E.



Parque eólico Virgen de Belén, ubicado en Albacete que cuenta con una potencia instalada de 33 MW.



iberrola

anterior y aunque su valor varía según diferentes fuentes, se pueden situar en el entorno de los 18€/MWh, según el estudio de Intermoney-AEE. Estos costes pueden suponer a lo largo de la vida del parque el 50% de valor actualizado de la inversión, mientras que el otro 50% puede estar ligado a la reposición de grandes componentes, no incluidas en el mantenimiento integral, que, como ya se ha comentado, es por lo general asumido por el propio fabricante.

Aquí aparece un tema clave: la importancia de optimizar los costes de explotación, fundamentalmente la operación y mantenimiento, pero sin comprometer ni la seguridad ni la duración de las diferentes componentes.

El siguiente gráfico representa la tasa de fallo de las partes de una aerogenerador, tomando como base las estadísticas de Alemania del año 2003, dadas las dificultades de conseguir información actualizada, a pesar del evidente acicate que supondría para los fabricantes la difusión de los fallos de las máquinas y el beneficio del intercambio de información entre los operadores de los parques.

El fallo deriva de un defecto de fabricación o de un inadecuado mantenimiento, que dependerá de cada caso concreto a

FACELIFT



- ▶ Investigación sobre Recursos Energéticos Renovables
- ▶ Medicas Meteorológicas y Medioambientales
- ▶ Asesoría en la Evaluación de Recursos
- ▶ Evaluación y Planificación Regional
- ▶ Diseño de Parques Eólicos y Evaluación de la idoneidad del Aerogenerador
- ▶ Ingeniería de Proyectos y Consultoría Medioambiental
- ▶ Auditoría Técnica de Parques Eólicos
- ▶ Medida de Curva de Potencia
- ▶ Asesoría de Parques Eólicos en Explotación
- ▶ Comprobación de Garantías

C/ Pedro Sordani 8
25007 - Logroño (SPAIN)
Tel. +34 941287347
Fax. +34 941287349
bm@barlovento-recursos.com
www.barlovento-recursos.com

Barlovento
RECURSOS NATURALES

Barlovento

TECNOLOGÍA LÍDER EN CABLES Y ACCESORIOS ELÉCTRICOS Y DE COMUNICACIONES

LOS CABLES DE PRYSMIAN DESTINADOS
A INSTALACIONES EÓLICAS HAN CONTRIBUIDO
A EVITAR LA EMISIÓN DE MÁS DE
15 MILLONES DE TONELADAS DE CO₂
A LA ATMÓSFERA



 **PRYSMIAN**
CABLES & SYSTEMS

www.prysmian.es



15 de junio, nueva edición del Día Europeo del Viento

En la estela del éxito cosechado el año pasado, la Asociación Europea del Viento (EWEA) está organizando una nueva campaña paneuropea para realzar los beneficios de la energía eólica. Bajo el lema “Descubre la fuerza ilimitada del viento”, cientos de actividades tendrán lugar simultáneamente a lo largo de todas las regiones y ciudades de Europa el próximo 15 de junio.

A. Luke

Cn esta segunda edición del Día Europeo del Viento, expertos en energía eólica y representantes de las empresas del sector explicarán los beneficios de esta fuente de energía, mostrarán cómo funcionan los aerogeneradores y debatirán sobre porqué necesitamos desarrollar la energía eólica a gran escala si queremos transformar el reto del cambio climático y la crisis energética en una oportunidad.

“El Día Europeo del Viento esta diseñado para destacar y concienciar sobre los importantes beneficios que supone el aprovechamiento de esta ilimitada fuente de energía y subrayar su popularidad entre el público general” ha declarado Christian Kjaer, presidente de EWEA. Dieciocho países ya han confirmado su participación en el Día Europeo del Viento de este año y están planeando organizar eventos tales como inauguraciones de parques eólicos y jornadas de puertas abiertas, conciertos, conferencias, visitas a colegios para informar, de-

bates, carreras, concursos y mucho más. El año pasado, 22 organizadores en 18 países convocaron más de 150 eventos incluyendo casi 100 jornadas de puertas abiertas en parques eólicos y cerca de 40.000 europeos participaron en las celebraciones.

En España, las empresas y entidades del sector están preparando una serie de actos, que se darán a conocer en las próximas semanas con la misma vocación divulgativa y que tendrán como punto central las jornadas de puertas abiertas en numerosos parques e instalaciones industriales, las visitas de expertos a centros escolares, así como exposiciones, debates y jornadas.

■ “Porqué estamos haciendo esto”

La campaña del año pasado fue lanzada por el Comisario de Energía Andris Piebalgs, quien inauguró la instalación de un aerogenerador de tamaño real en la rotonda Schuman, entre los edificios de la Comisión y el Consejo Europeos en

Bruselas. El Comisario Piebalgs apoyó el mensaje del Día Europeo del Viento señalando que “es importante que cada ciudadano entienda porqué estamos haciendo esto (desarrollar energía eólica) y porqué es necesario.”

Los organizadores del acto afirman que este año todo indica que el evento será más relevante aún y con más repercusión que el pasado año, tanto en términos del número de actividades organizadas como por el nivel de participación de los ciudadanos. “El nuevo lema, Descubre la fuerza ilimitada del viento, encaja con el cambio de enfoque de un día de celebración a un día de información, permitiendo a los ciudadanos informarse más sobre la energía eólica”, indican en la Asociación Empresarial Eólica. Sus estimaciones son que unas veinte mil personas participen en esta convocatoria, dirigida en especial al ámbito docente: colegios, institutos, formación profesional y universidades. Además, y de forma complementaria, las empresas y entida-



Los organizadores del evento estiman que esta segunda edición tendrá aún mayor acogida que la de 2007, en la que participaron 40.000 personas de toda Europa, 5.000 de ellas en la fiesta y exhibición que se celebró en Bruselas.



des del sector ofrecerán a los centros docentes la posibilidad de enviar durante esa semana profesionales para impartir charlas o conferencias.

Una nueva página web (www.wind-day.eu), con más elementos explicativos, está ya disponible en Internet.

■ **Más información:**

→ www.ewea.org

→ www.aeolica.org

Muestra de fotografía

Como parte de los actos de la campaña, la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA) ha convocado la primera muestra fotográfica europea de energía eólica. En colaboración con "Photo", reconocida publicación francesa del grupo Hachette que organiza el mayor concurso fotográfico en el mundo, EWEA ha lanzado el evento con el objetivo de explorar y exponer las impresionantes imágenes de la energía del viento.

Salvo los empleados de Hachette y de EWEA, todo el mundo está invitado a participar en esta muestra. Las reglas son simples: haz fotos de la energía eólica en cualquier lugar de Europa y envíalas. La foto ganadora será publicada en la revista Photo.

■ **Más información:**

→ www.windday.eu

Expertos en Energía Eólica Marina

Garrad Hassan Group

Más de 20 años de experiencia en energía eólica marina

- Diseño Preliminar y Estudio de Viabilidad
- Análisis de la velocidad del viento y de la producción de energía
- Ingeniería de la Propiedad e Ingeniero de procedimiento "Due Diligence"
- Preparación de especificaciones contractuales y peticiones de oferta
- Selección de emplazamiento del Parque Eólico



info@garradhassan.com www.garradhassan.com



Realidades (y posibilidades) de los mercados fotovoltaicos

Según sus varios informes y declaraciones recientes, la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea (EPIA) prevé un mercado FV mundial de más de 11.000 megavatios (MW) de potencia acumulada en 2012 (hoy se estima que rondamos los 8.700 MW). A más largo plazo, y suponiendo una fuerte inyección de voluntad política en los mercados principales, EPIA cree que puede superar el millón de megas en 2030.

Mike McGovern



Hace menos de un lustro, la conexión de cualquier parque fotovoltaico (FV) de más de un megavatio (MW) en cualquier sitio del mundo se difundía de inmediato como un noticia. Ahora, en España, Alemania y, en menor grado, EEUU, surgen cada semana noticias relativas a instalaciones de esa envergadura y a otras de cinco, ocho, diez ó más megavatios. O muchos más: he ahí la construcción de la primera fase de un parque FV de 64 MW en Portugal, obra de la española Acciona Energía. En Alemania, somos testigos de la construcción del parque de 40 MW de la empresa Juwi. La australiana TruEnergy ha anunciado que desarrolla una planta de 154 MW.

En España, la lista de proyectos multi-megavatio crece cada semana. Apenas sabemos nada de lo que ha supuesto para el mercado la reciente conclusión del parque solar de Beneixama (Alicante), de 20 MW, puesto en marcha por la alemana City Solar, cuando nos llega la noticia de

la conexión de otra planta de veinte megas en Hoya de los Vicentes, Murcia, desarrollada por Luzentia. Además, de camino vienen la Planta Solar de Salamanca, de 13,8 MW (Avanzalia) y una veintena de parques de entre tres y diez megas repartidos por todo el país.

■ Alemania instaló 1.100 MW en 2007

Tan feroz es el desarrollo del sector que Alemania ha superado todas las expectativas en 2007, periodo durante el cual ha instalado 1.100 MW, según la federación solar alemana, Bundesverband Solarwirtschaft. La cifra es un 147% superior a la del año anterior y eleva a 3.800 MW la potencia acumulada. España ha experimentado un crecimiento del 440% en 2007 (428 MW de nueva potencia conectada a red, que elevan la cifra acumulada a 569 MW, conforme a las cifras de la Comisión Nacional de Energía, CNE). Si se suma la potencia de todos los sistemas FV aislados, el resultado se aproxima a los 569 MW, según la Asociación de la Industria Fotovol-

taica (Asif).

Pero, por contundentes que sean estas cifras, la verdad es que el negocio fotovoltaico se limita a muy pocos países. En realidad, casi, casi apenas cuatro: Alemania (potencia súper dominante), Japón (1.930 MW, según la prensa local), EEUU (880 megas: 260 nuevos en 2007, según EPIA) y España. En total, suman entre los cuatro 7.199 MW instalados, más del 82% de la potencia mundial.

Pero esta situación está experimentando cambios profundos. A lo largo de los últimos dos años, “otros mercados europeos han confirmado la efectividad de sus modelos de apoyo tarifario”, señala EPIA. La Asociación añade que, además, “el sector FV es el negocio de las energías renovables con más actividad de inversión en la actualidad.” Concretamente, absorbe “un 25% del dinero invertido en las tecnologías de las energías limpias”. Asimismo, en lo que EPIA tilda de “escenario positivo” –las tendencias de apoyo político-económico continuarían y otros modelos de apoyo nuevos entrarían en vigor– el mercado mundial crecerá hasta llegar a los 11.000 MW en 2012.

Los mercados emergentes son ahora Italia, “que debería registrar 50 MW de nueva potencia instalada y Francia, que le pisa los talones, con 40 MW”. Si estos dos países consiguen superar las barreras administrativas, podrían llegar a los 400 y 300 megas, respectivamente, en 2010, según EPIA. Por su parte, “Corea del Sur también es ya un actor importante, con cincuenta megavatios”. Es más, gracias a sus programas de apoyo, EPIA cree que, a finales de 2010, habrá multiplicado por diez su potencia actual.

Volviendo a los líderes, surgen dudas no tanto respecto a si los mercados van a crecer, sino en qué medida. “El futuro del mercado alemán dependerá de la revisión de la Ley de Energías Renovables que debería entrar en vigor en 2009”, señala EPIA. La carrera por ejecutar instalaciones en el país germano antes de que entre en vigor un nuevo régimen tarifario ha ocasionado un despegue de dimensiones no previstas (tal y como sucedió en el sector eólico español en 2007, antes de la entrada en vigor del Real Decreto 661).

Mientras tanto, al otro lado del Atlántico, y “gracias al dinamismo de varios estados, sobre todo California”, EPIA prevé que EEUU se convierta en el segundo mercado del mundo, tras Alemania, a partir de este año, 2008. Asimismo, “podría llegar a los 1,4 GW en 2010”, según aventura la

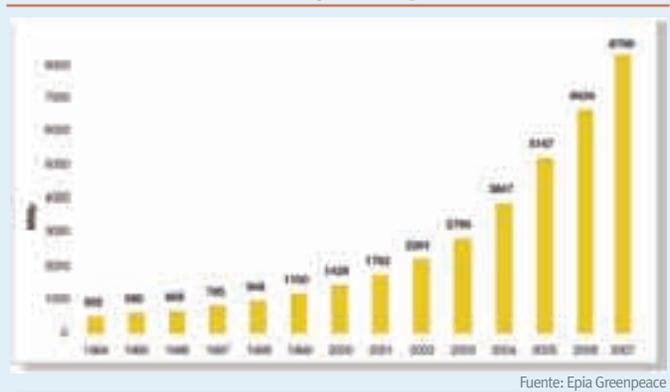
como prórroga tras superar en septiembre de 2007 el 85% de los 400 MW establecidos como objetivo en el Plan de Energías Renovables, PER 2005-2010. Pero, a pesar de la incertidumbre, a pesar de que un primer borrador de nuevo decreto fue rechazado por la Comisión Nacional de Energía (CNE) porque fijaba un techo (1.200 MW) para la potencia instalada antes de concretar otro objetivo en el nuevo PER 2011-2016, el sector ha seguido creciendo y superará con holgura esos 1.200 MW antes de 2009.

El borrador, que amenazaba con un vacío jurídico y la parálisis del mercado a partir del próximo mes de septiembre, se encuentra ahora en fase de reajuste, tal y como exige la CNE. Por otra parte, Asif acaba de proponer al Gobierno la implantación de la denominada Tarifa Fotovoltai-

la Directiva de la UE que pondrá en vigor el objetivo (la “Meta 20”) marcado por la Comisión el pasado mes de abril de 2007 de que la Unión llegue a producir en 2020 al menos un 20% de su demanda energética con fuentes renovables.

Antes de esa fecha, EPIA y Greenpeace creen que el precio de la electricidad solar podrá competir con el de la convencional. El informe “Solar Generation 2007” –que firman ambas organizaciones– asegura, así, que “este altísimo crecimiento [el experimentado entre 2000 (1.500 MW instalados) y 2007 (8.700)] significa que, en algunas zonas, llegará a ser competitiva con los precios que paga el consumidor de electricidad para 2015”. Winfried Hoffmann, presidente de EPIA, matiza y asevera que la paridad de precios se hará efectiva “primero en los países más soleados,

■ Mercado Solar: historia. Capacidad global acumulada.



■ Mercado Solar Anual: Situación actual.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alemania	800	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Italia	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Francia	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Reino Unido	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Países Bajos	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
China	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
India	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
EEUU	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Brasil	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Corea del Sur	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Resto del mundo	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
TOTAL	1.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

Fuentes: EPIA, Greenpeace, adaptado con datos ASIF, CNE y otros

Asociación. Japón, actualmente en segundo lugar, se encuentra en declive, debido a la supresión de sus programas de apoyo.

■ La duda en España

Y en España hay aún más dudas que en Alemania. A finales de septiembre de 2008, vence “el año de gracia” otorgado

ca Flexible, que reduciría la retribución percibida por la generación FV entre un 2% y un 10% cada año.

No obstante, quizá el factor que aporta más confianza para un continuado e importante crecimiento del mercado español sea la afirmación clara y contundente por parte del gobierno de Zapatero de ratificar

como Italia o España y, luego, en el resto de Europa hasta 2020”.

Ernesto Macías, vicepresidente de EPIA, puntualiza que la industria solar FV prevé invertir unos 14 mil millones de euros globalmente para 2010 en la extensión de fábricas fotovoltaicas. “La producción masiva nos permitirá seguir reduciendo los

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

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.

Centro de Investigación y Producción en Málaga
Cantidad de CO₂ que deja de emitir a la atmósfera: **321 toneladas**
Potencia total del edificio: **245 kWp**

■ Resultados de la hipótesis Solar Generation para el mercado FV mundial hasta 2030

	Situación actual		Hipótesis	
	2006	2018	2020	2030
Hipótesis Avanzada				
Instalaciones anuales en GW	1,5	5,6	44	179
Capacidad acumulada en GW	6,0	21,9	241	1.272
Producción de electricidad en TWh	8	26	300	1.802
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis de Referencia (AE)	0,05%	0,14%	1,53%	5,41%
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis Alternativa	0,05%	0,18%	1,93%	5,39%
Personas con Conexión a Red en millones	5	15	157	776
Personas sin Conexión a Red en millones	10	61	365	2.894
Puestos de trabajo en miles	74	271	1.540	6.329
Valor del mercado en miles de millones de euros	9	25	113	318
Reducción anual de CO ₂ en millones de toneladas	6	15	192	1.091
Reducción acumulada de CO ₂ en millones de toneladas	20	61	598	6.671
Hipótesis Moderada				
Instalaciones anuales en GW	1,5	4,2	29	94
Capacidad acumulada en GW	6,0	18,4	170	728
Producción de electricidad en TWh	8	21	225	1.027
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis de Referencia (AE)	0,05%	0,12%	0,99%	3,88%
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis Alternativa	0,05%	0,16%	1,36%	3,26%
Personas con Conexión a Red en millones	5	13	111	450
Personas sin Conexión a Red en millones	10	30	369	1.613
Puestos de trabajo en miles	74	201	1.165	2.983
Valor del mercado en miles de millones de euros	9	20	73	172
Reducción anual de CO ₂ en millones de toneladas	6	13	138	616
Reducción acumulada de CO ₂ en millones de toneladas	20	38	680	4.252
Hipótesis de Referencia de la AIE				
Instalaciones anuales en GW	1,5	1,4	2	8
Capacidad acumulada en GW	6,0	9,9	30	97
Producción de electricidad en TWh	8	12	30	142
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis de Referencia (AE)	0,05%	0,07%	0,22%	0,50%
Contribución FV al consumo de electricidad - hipótesis Alternativa	0,05%	0,08%	0,30%	0,74%
Personas con Conexión a Red en millones	5	8	24	58
Personas sin Conexión a Red en millones	10	27	113	176
Puestos de trabajo en miles	74	57	127	287
Valor del mercado en miles de millones de euros	9	8	11	23
Reducción anual de CO ₂ en millones de toneladas	6	6	27	77
Reducción acumulada de CO ₂ en millones de toneladas	20	38	200	706
Previsión para 2040 en la hipótesis Avanzada				
Contribución FV a la demanda de electricidad mundial (hipótesis de electricidad de la AIE)				20%
Contribución FV a la demanda de electricidad mundial (hipótesis Alternativa: gran esfuerzo energético)				28%

costes de producción, esto nos hará competitivos con los precios de la electricidad para el consumidor final al corto-medio plazo”. Macías señala además que, “en la actualidad, lugares como California o Japón, donde el mercado eléctrico está totalmente liberalizado y el precio del kilovatio-hora lo marca la demanda, la fotovoltaica ya es competitiva sin la necesidad de subsidios”. Dentro de este escenario, “no cabe duda”, según Macías, “de que la fotovoltaica se convertirá en una primera opción tecnológica para las empresas eléctricas, para proporcionar electricidad fiable y a precios estables a hogares y otros usuarios.”

“Solar Generation 2007” plantea para el sector un escenario positivo, o de hi-

pótesis avanzada, y lo contrasta con dos escenarios menos favorables. El escenario menos optimista, basado en la hipótesis de la Agencia Internacional de Energía, contempla un futuro dominado por las tecnologías de combustibles fósiles. “Este escenario debe evitarse por todos los medios”, avisa Sven Teske, coordinador del informe de Greenpeace Internacional. En medio se sitúa la hipótesis moderada, con un menor nivel de compromiso político que la avanzada.

Pero es la hipótesis avanzada, que constituye la razón de ser del informe, la que sirve de hoja de ruta hacia un objetivo óptimo y optimista de alcanzar 1.272.000 MW fotovoltaicos acumulados

en el mundo en 2030, con una producción conjunta que asciende a los 1.802 TWh de energía eléctrica al año. Este escenario supone la extensión de los apoyos a nuevos mercados y la continuación de los apoyos en los mercados existentes para dar lugar a una expansión dinámica. La hipótesis requiere la imposición de objetivos vinculantes, tal y como se ha acordado en la UE, así como tarifas y/o primas de remuneración a los sistemas conectados a red, además de programas de electrificación rural y una reducido esfuerzo subvencionador a las energías combustibles fósiles y nucleares. “EPIA y Greenpeace creen fuertemente que esta hipótesis es factible”, asevera Teske.

Los beneficiarios parciales de este crecimiento serían unos 2.894 millones de usuarios aislados de la red. El restante es el equivalente al consumo de 776 millones de usuarios conectados a red. La demanda mundial de electricidad abastecida con energía solar oscilaría entre el 6,4 y el 9,4% en 2030, lo cual se traduce a una reducción acumulada de CO₂ de 6.671 millones de toneladas.

■ Más empleo y menor coste

Semejantes magnitudes se traducirían en unos 6,33 millones de puestos de trabajo y un valor del mercado que asciende a unos 318.000 millones de euros al año. El coste de la electricidad solar dentro de este escenario variaría entre 0,07 a 0,13 euros por kWh “dependiendo del lugar”.

Y en lo que se refiere a la “Meta 20” de la UE, “España podría ir más lejos de ese compromiso, si el Gobierno adopta un objetivo de suministrar con energías renovables al menos el 50% de la electricidad en 2020 en el próximo Plan de Energías Renovables”, mantiene el informe. “También será esencial el mantenimiento de los sistemas de apoyo a la electricidad solar a través de las tarifas eléctricas”.

“La industria está comprometida a conseguir que la generación de energía solar fotovoltaica tenga éxito, pero necesita apoyo y voluntad política”. Y he ahí la trampa. El escenario favorable no deja de ser un supuesto. No obstante, según ha declarado Teske, “el mundo está listo para una revolución energética, pero para hacerla realidad los gobiernos necesitan respaldar su retórica de lucha contra el cambio climático con apoyo real a las tecnologías de energías renovables como la fotovoltaica”.

■ Más información:

- www.greenpeace.org
- www.epia.org

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	600 kW
■ Potencia Nominal de Salida	500 kW
■ Rendimiento europeo	> 97,3%
■ Tensión máxima de paneles	1250 V
■ Tensión nominal ca	400 V

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

Gamesa



Aznalcóllar, una mina de sol... naciente

La madrugada del 25 de abril de 1998 reventaba la balsa de residuos de las minas de Boliden-Apirsa en Aznalcóllar y seis millones de metros cúbicos de lodos tóxicos y aguas ácidas se esparcían por el entorno de Doñana. Diez años después, la industria asociada al medio ambiente y muy especialmente a la energía solar ha tomado un relevo limpio y diáfano al oscuro legado que dejó la multinacional sueco-canadiense.

Javier Rico

Volver a visitar la balsa minera que hace diez años reventó y esparció la lengua tóxica por la comarca de Doñana resulta una de las satisfacciones ambientales más grandes que se pueden tener hoy en día. A la suciedad, la desolación, el aire irrespirable y el ánimo malencarado de los responsables de Boliden-Apirsa que se repartían por doquier (río Agrío, balsa, corta donde se depositaban tierra y lodos contaminados) le ha sustituido una experiencia empresarial y tecnológica de alto contenido ambiental en la que las energías renovables, y en concreto la solar, desempeñan un papel determinante.

Incluso fuera de los límites de la mina, caminando por el espacio recuperado y protegido que es hoy el Corredor Verde del Guadiamar, se mantienen como referencia visual no solo los seguidores montados por Isofotón en lo alto de una de las antiguas escombreras de la mina, sino también, dominando parte del horizonte, las torres de las PS10 y PS20 de Solúcar, el gigantesco parque solar termoeléctrico instalado por Abengoa en la localidad cercana de Sanlúcar la Mayor.

Hasta allí llega una parte de la producción de tubos receptores especialmente indicados para los paneles cilindro parabólicos de Solúcar que Schott Ibérica fabrica en el Parque de Actividades Me-

dioambientales de Andalucía (PAMA). La filial de la multinacional alemana es una de las 43 empresas con las que contará el remozado y limpio entorno tristemente célebre hace diez años por todo lo contrario.

■ Industrias verdes para ex mineros

Aunque para su recuperación, al igual que para todo el tramo del río Guadiamar afectado, la multinacional sueco-canadiense Boliden-Apirsa no ha puesto un solo céntimo, el Gobierno andaluz, a través de la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía Idea (agenciaidea.es), decidió invertir 75 millones de euros en las instalaciones y bienes de equipo que





Dos imágenes de la rotura de la presa de contención de la balsa de residuos de de las minas de Boliden-Apirsa en Aznalcóllar que originó el vertido en el entrono de Doñana.

Abajo, cicatrices mineras. El precio del progreso a veces se antoja demasiado alto



hoy dan forma al PAMA, un parque que tiene como referente al medio ambiente en general (y a las energías renovables en particular) y cuyo objetivo es, según la Agencia Idea, “reindustrializar la comarca minera de Aznalcóllar y recolocar a los ex-empleados de Boliden”.

“Teníamos que hacer algo importante para regenerar toda esta zona porque, independientemente de la recuperación ambiental, el 75% de la población de Aznalcóllar vivía de la mina y estábamos obligados a ofrecerles una oportunidad”. María José Martínez, gerente provincial en Sevilla de la Agencia Idea, analiza la causa del nacimiento del nuevo parque industrial verde, y también las consecuencias: “Aznalcóllar es actualmente el primer municipio de la provincia de Sevilla en cuanto a inversión en tecnología por



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





Arriba, planta solar de Isofotón instalada sobre una de las viejas escombreras. Debajo, panorámica parcial de la zona recuperada fruto del proceso de re-industrialización que está experimentando la zona.

habitante (mil euros) y gran parte de los más de cuatrocientos empleos directos y miles de indirectos que generará el PAMA se cubrirán con habitantes de la zona". Una vez que todas las empresas estén instaladas y en funcionamiento se convertirá en el enclave tecnológico-empresarial que más espacio dedique en España a las actividades vinculadas al medio ambiente. Centros de recuperación y reutilización de diversos residuos (ferricos, eléctricos y electrónicos, neumáticos, vehículos fuera

de uso), plantas de investigación y producción de biocombustibles y, sobre todo, diversas instalaciones relacionadas con la energía solar, dan vida al PAMA. El parque está actualmente en construcción, y de momento hay ocho empresas instaladas y cinco en trámites de conseguir la licencia de obras.

■ Schott, Gamesa, Isofotón, Iberdrola...

Schott Ibérica es una de ellas. La multinacional alemana, que invertirá en total 27 millones de euros (más 5,2 millones que aporta la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta), prevé crear 85 puestos de trabajo una vez que la produc-

ción esté a pleno rendimiento. La última tecnología que se aplicará en esta planta permitirá fabricar al año 18.000 metros cuadrados de tubos receptores con una potencia de entre 150 y 200 MW. Estas cifras suponen el duplicar su producción mundial, centralizada en la sede alemana de Mitterteich, y su consolidación como una de las tres fábricas de estas características que existe en el mundo.

Otra de las empresas líderes en el sector solar que se ha hecho un hueco en Aznalcóllar es Gamesa, que cuenta con una planta de fabricación de módulos fotovoltaicos en fase de ampliación diseñada para una producción, a pleno rendimiento, de 18 MW anuales. Conseguida esta meta, se prevé que llegué a dar empleo directo a unas 52 personas. No es la única experiencia de Gamesa Solar en los terrenos de la antigua mina de Boliden, ya que construyó las cinco fases del huerto solar instalado en el interior de la balsa siniestrada (ver recuadro) y opera una de ellas.

Isofotón, Iberdrola, Abengoa y Chromagen son otras de las empresas que, ante el tirón ambiental, y en concreto de las energías renovables, que ha alcanzado la zona, cuentan con proyectos en perspectiva o en construcción dentro o fuera del PAMA. Para Francisco Álvaro Julio, delegado provincial en Sevilla de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, "el PAMA está actuando como tractor para otras muchas actividades y empresas que pueden ubicarse en una futura ampliación del parque o en su entorno y, además, la parte que el ayuntamiento de Aznalcóllar dedicará a servicios deportivos y comerciales está previsto disponga de las máximas ventajas ambientales, incluido el suministro con energías renovables".

■ Doscientas hectáreas para innovar

Pero al delegado provincial se le ve especialmente entusiasmado con otra apuesta que intentará consolidarse en el PAMA, un parque de innovación empresarial dedicado a la energía que se asentará, en una primera fase, en unas veinte hectáreas, pero que alcanzará las doscientas en su implantación final. "Aunque albergará todo tipo de tecnologías, somos conscientes de la relevancia que tendrá la solar debido a las condiciones óptimas para su desarrollo en la zona y, de hecho, Abengoa contará con su propio centro de investigación", sostiene Francisco Álvaro Julio. Esta empresa cuenta en la actualidad con una pequeña planta termosolar de 80 kW fuera del PAMA, con tecnología cilindro parabólica.

A Isotofón, que también dispone de la mencionada planta fotovoltaica con seguidores instalada en la escombrera sur, se unirá en breve Iberdrola, en este caso en la escombrera norte y con una planta termosolar. Este será otro de los grandes proyectos que consolidarán definitivamente las antiguas minas de Boliden como centro neurálgico de la energía solar en Andalucía y España. La compañía

eléctrica, a través de Iberdrola Energías Renovables de Andalucía, tiene previsto invertir 127 millones de euros en una macroinstalación de 55 MW, que denominará Ibersol Sevilla y ocupará cerca de 130 hectáreas. En la actualidad, una vez aprobada la declaración de impacto ambiental por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta, el proyecto está pendiente de ejecución y del acceso al punto de conexión a la subestación de Sevillana Endesa. La empresa prevé el tendido de una línea aérea de evacuación de 1,9 kilómetros de longitud y 132 kW.

■ **Más información:**

→ www.agenciaidea.es



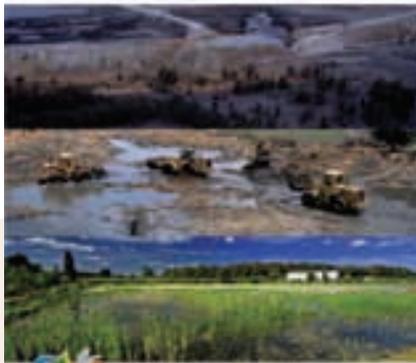
La balsa solar

Una de las imágenes que mejor reflejan el cambio de cara operado en las minas de Boliden en diez años lo aporta la balsa en la que se almacenaban los residuos tóxicos y que acabaron desparramados por el río Guadiamar al reventar uno de sus muros. Los lodos que quedaban están ahora encapsulados e impermeabilizados bajo tierra y de la superficie emergen cerca de 30.000 módulos fotovoltaicos en huertos solares que tienden a seguir creciendo. "No se han podido instalar más debido a que no hay posibilidad de evacuar más electricidad a través de la subestación de Sevillana Endesa, pero la intención es que se alcancen los doce megavatios instalados sobre unas sesenta hectáreas de las 160 que ocupa la balsa", pronostica Francisco Álvaro Julio.

En la actualidad están operativos 3,5 MW del complejo fotovoltaico explotado por Idesa (en sus cuatro primeras fases) y Gamesa (en su quinta). La superficie (casi diez hectáreas) está dividida en plantas de diferente potencia (de 5 a 100 kW) que pertenecen a cerca de doscientos pequeños y medianos inversores, algunos de ellos habitantes de la zona. Para la potencia actual, la producción anual está estimada en 5.400 MWh, lo que equivale al consumo de 2.157 hogares. Sin embargo, con la ampliación de este complejo y la conexión de las demás instalaciones solares de los alrededores, incluidas las PS10 y PS20 de Solúcar, se podrá abastecer el equivalente a toda la provincia de Sevilla.

Hasta aves esteparias como los sisones agradecen el cambio de faz de la balsa. Héctor Garrido, investigador de la Estación Biológica de Doñana y uno de los responsables de la exposición "Guadiamar. Ciencia, técnica y restauración" (→ www.guadiamar.es), que se exhibe hasta el 30 de junio en el pabellón del Futuro de la Isla de la Cartuja (Sevilla), asegura haber visto varios ejemplares de sisones encima de la balsa, "algo que no ocurría desde hace muchos años, a pesar de ser una zona de campeo para otras aves esteparias, como la avutarda".

GUADIAMAR 10 AÑOS EXPOSICIÓN 10º ANIVERSARIO DEL ACCIDENTE MINERO DEL GUADIAMAR



DISTRIBUIDORES PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

PANELES

SHARP

aleo

SUNPOWER

INVERSORES

K A G O

ESTRUCTURAS

MEKRAL

COMPRASOLAR RENOVABLES, S.L.
C/Guardia Civil, 26 - B 46020 Valencia
Tel. 963 390 530 Fax 963 392 300
informacion@comprasolar.com

www.comprasolar.com

Venta de energía por terceros, o cómo nadar y guardar la ropa

Gratis. La empresa de instalaciones solares térmicas (en este caso Pasch y Cía.) coloca gratuitamente los colectores. Estos generan agua caliente sanitaria para las duchas, los vestuarios y... los vasos de piscina del cliente (en este caso el Club Natació Terrassa). Pasch, que opera como propietaria de la instalación, vende al club la energía producida y, una vez finalizado el período de amortización, el Club, que no invirtió un duro en la instalación, se convierte en propietario.

Ana G. Dewar



La empresa Pasch y Cía. puso en noviembre una instalación solar térmica sobre la cubierta de la piscina del Club Natació Terrassa. La instalación, que genera agua caliente sanitaria (ACS) y calienta los vasos de piscina, será de su propiedad hasta que haya finalizado su amortización, momento en el que pasará a manos del club. Así de sencillo.

Efectivamente, en el camino hacia un modelo energético más sostenible, han surgido nuevas iniciativas, como la denominada “modalidad de venta de energía por terceros”. La venta de energía térmica la realiza una ESCO (Energy Service Company, Compañía de Servicios Energéticos) al cliente a un precio competitivo, es decir, no mayor que el que oferta por el suministro de ACS o calefacción cualquier compañía convencional, como Gas Natural. La fórmula en cuestión, así, consiste en instalar gratuitamente la nueva fuente de energía (los colectores) y cobrárselos al cliente, mes a mes, durante años, hasta que esa factura a plazos amortice la instalación. Así, el cliente final no invierte un euro en nuevas instalaciones, no sufre incrementos de precio en la compra de energía y no se preocupa por el mantenimiento durante un buen puñado de años. Y, en el otro frente, la empresa abre un mercado que de otro modo podría no ser receptivo a sus productos. Y lo abre, fundamentalmente, porque elimina cualquier atisbo de inversión inicial.

La instalación puesta en marcha por Pasch se caracteriza por seguir esta modalidad de venta de energía por terceros. Es decir, la empresa solar ejecuta el proyecto y vende al Club Terrassa la energía generada. El Club mejora su imagen y sigue

satisfaciendo sus necesidades, con una instalación moderna y sin necesidad de hacer inversión alguna. Según Pasch, la solar térmica del CN Terrassa es, por su dimensión, en estos momentos, la mayor instalación de España en la modalidad de venta de energía por terceros.

Los requisitos para poner en marcha un sistema similar son claros: una demanda alta de energía térmica y disponibilidad de espacio adecuado (especialmente la cubierta). Dadas esas "exigencias", esta opción se está convirtiendo en una fórmula muy atractiva para reducir costes energéticos en muchos establecimientos públicos: hoteles, hospitales, balnearios, etcétera. Reducción de costes que trae aparejada, además, la mejora de la imagen ambiental del centro.

El sistema que propugna Pasch es también aplicado ya por otras empresas del sector. Y es que, según la compañía responsable de la instalación del CN Terrassa, esta fórmula presenta una serie de ventajas que la hacen de gran interés. Entre ellas, hay una muy evidente: el hecho de que la instalación quede en propiedad de la empresa hasta que finaliza la amortización (amortización realizada únicamente mediante los ingresos que genera su operación) asegura el buen funcionamiento y mantenimiento de la misma. Vamos, que más le vale al operador (Pasch en este caso) que funcionen bien sus colectores si es que quiere recuperar la inversión.

La instalación del CN Terrassa cuenta con equipos solares de la empresa austriaca Solution, firma representada por Pasch. Asimismo dispone de un campo



solar, ubicado sobre la cubierta ligera de las pistas deportivas del Club, compuesto por 432 captadores solares selectivos Unisol 27, con una superficie total de 1.110 metros cuadrados. Dispone además de un sistema de acumulación de 20 metros cúbicos de ACS, para el calentamiento del agua de la piscina olímpica de 50 metros, dos piscinas de 25 (una exterior y otra interior) y otras dos piscinas lúdicas. Su producción térmica anual es de 773.000 kWh, que sustituirán anualmente el consumo de 93.000 Nm³ de gas natural y evitarán la emisión a la atmósfera de 260.000 kilogramos de CO₂ cada año.

El proyecto ha contado con el apoyo institucional del Ajuntament de Terrassa,

con quien el Club Natació firmó un convenio el pasado mes de abril, y también con el respaldo del Institut Català d'Energia de la Generalitat de Catalunya. Según el CN Terrassa, en verano, el uso de energía solar va a permitir un ahorro de gas "que llega a una cota máxima de un 80%. Igualmente, en invierno, el consumo de ese combustible fósil se reducirá en un 24%". Las dimensiones de esta instalación solar térmica la convierten en la mayor de Cataluña y asimismo en la más grande del ámbito deportivo en España.

■ Más información:

→ www.pasch.es

Por si las dudas

Para aclarar algunas dudas que pueden surgir en relación con esta nueva modalidad de venta de energía, nos hemos puesto en contacto con Pasch. Estas son sus respuestas:

¿Qué gana el centro que "cede" su cubierta, en este caso el Club de Natación?

Gana especialmente el disponer de una instalación solar que cubre una parte significativa de sus necesidades térmicas sin necesidad de inversión alguna, mejorando su imagen de respeto por el medio ambiente frente a sus asociados, y reduciendo de forma efectiva el impacto ambiental asociado a su actividad regular. Una vez Pasch haya amortizado su inversión, la propiedad de la instalación pasa íntegra, sin coste alguno, al centro, que pasará a beneficiarse íntegramente de los ahorros asociados al uso de la instalación solar.

¿Hay ahorro económico en la primera fase de amortización?

El primer año el centro paga por el suministro energético proveniente de la instalación solar un precio de la energía similar al suministrado en forma de

combustibles convencionales, pero a partir del segundo año el precio de la energía del sistema solar se relaciona al IPC general y no a la evolución del IPC de combustibles, que últimamente sube cada año de forma espectacular, con el consecuente y significativo beneficio ya desde el segundo año de operación.

¿Quién cubre los gastos de mantenimiento?

Pasch, como propietario de la instalación, es también responsable de la correcta operación de la misma y, desde luego, de su mantenimiento. No obstante, el Club colabora con trabajos menores de mantenimiento e inspección de la instalación.

¿Cuál es el período esperado de amortización?

¿Y el de vida útil de la instalación?

El período de amortización es de unos diez años y el de vida de la instalación, superior a los veinte años.

¿Qué tipo de instalaciones (empresas, centros sanitarios, escuelas, etcétera) pueden beneficiarse de esta modalidad de venta? ¿Qué requisitos son imprescindibles?

Básicamente, grandes centros consumidores de energía en forma de agua caliente, pues es necesario el alcanzar una cierta economía de escala mediante instalaciones de envergadura. Es necesario tener en cuenta que este tipo de instalaciones, por exigirseles unos resultados a largo plazo, deben ejecutarse con las mejores calidades y con una inversión asociada elevada. Asimismo, la inclusión de seguridades adicionales, contadores de energía, un sistema de control complejo que optimice la producción de energía de la instalación, la conexión y monitorización remota, hacen que la instalación presente unos costes fijos asociados elevados que difícilmente se justificarían para una pequeña instalación. Ejemplos de instalaciones apropiadas serían centros deportivos con piscina, balnearios, hoteles, hospitales... Y como requisitos necesarios, contar con una demanda térmica elevada y regular y disponer de espacio tanto para la implantación del campo solar requerido, como para los equipos asociados a la instalación solar (tanques, bombas, tuberías...).



Biomasa para volver a empezar

De principio a fin. Del esqueje a la briqueta. En los Campos de Prácticas de la Escuela de Agrónomos de la Politécnica de Madrid lo hacen todo. Miman los pimpollos en sus invernaderos, se los llevan luego al campo para trasplantarlos, los cuidan hasta verlos bien crecidos y luego siegan el cardo, podan la vid o talan el olmo siberiano, lo astillan, lo reducen a serrín o polvo, lo compactan en forma de briquetas o pelets y, así dispuesto, alimentan calderas de biomasa que producirán calor para sus invernaderos, o sea, para volver a empezar. Y hay más...

Antonio Barrero F.

“**D**emostrar la autosostenibilidad energética de una explotación agraria, considerando la cadena completa de producción y utilización del combustible”. Ese es el objetivo. El Grupo de Agroenergética de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos (ETSIA) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) lleva ya muchos años estudiando los cultivos energéticos, muchos años de la mano de Jesús Fernández, el gurú de la biomasa, catedrático en la Politécnica madrileña y referencia imprescindible cada vez que uno aborda, en España, esa materia.

Pues bien, en esta ocasión, además del estudiar, Fernández, su colega María Dolores Curt (profesora titular en la ETSIA) y un puñado de colaboradores y estudiantes han pasado a la práctica. ¿Que cómo? Pues ideando primero y materializando después un proyecto que tiene el objetivo antes susodicho y una muy entretenida denominación, léase: “Producción y autoconsumo de biocombustibles sólidos en los Campos de Prácticas de la ETS de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid”.

En román paladino: el Grupo de Agroenergética de la ETSIA, el de Fernández y Curt, está cultivando, en los campos de prácticas de la Escuela, donde

hacen sus prácticas los estudiantes, especies energéticas que Fernández y compañía llevan mucho tiempo estudiando para luego aprovecharlas al final como combustible para una formidable instalación que incluye secaderos, astilladoras, briquetadoras, calderas, etcétera. Una instalación con la que quieren climatizar los invernaderos, laboratorios y despachos que se encuentran en los propios Campos de Prácticas.

Las dimensiones clave del proyecto llevado a cabo por el Grupo de Agroenergética (las que lo han hecho posible) son, esencialmente, dos. Todo lo relativo al “agro” lo ponen Fernández, Curt y compañía: los conocimientos, la expe-



riencia, el trabajo y... la biomasa (tres invernaderos y 20 hectáreas de cultivo al aire). Y todo lo que respecta a la parte “energética” (las calderas, las astilladoras, las tuberías...) lo ponen cuatro organismos públicos (los dineros salieron de la ETSIA, la UPM, la Comunidad de Madrid y la Comisión Europea) y media docena de empresas, “que colaboraron a precio de coste e, incluso, en algunos casos, por debajo”, señala Curt. Fueron estas: Eneragro, Climate Well, Mitisas, Silec, Uponor y Sistemas D.R.

■ Calefacción y aire acondicionado

¿El fruto de esa comunión de intereses? Un complejo sistema de calefacción y aire acondicionado que satisface las demandas de un conjunto de laboratorios y despachos de una superficie aproximada de unos doscientos metros cuadrados, y un sistema de calor para dos invernaderos de investigación que suman unos quinientos metros cuadrados. La inauguración, tras un par de años de trabajo en los pasillos de la Administración y en el campo, fue hace apenas unas semanas.

¿La letra pequeña...? Pues léase. En los Campos de Prácticas de la ETSIA, la biomasa disponible para fines energéticos “pesta”, apunta el catedrático Fernández, unas 52 toneladas brutas anuales (cantidad que equivale a 11,5 toneladas de petróleo). Esa materia procede de cultivos energéticos y de residuos que Fernández y compañía llevan ya mucho tiempo experimentando en los Campos de Prácticas. Estaríamos hablando, concretamente, de cultivos lignocelulósicos como el cardo, la caña de Provenza y el olmo de Siberia (dos toneladas) y de residuos procedentes de las labores de poda de árboles frutales y ornamentales y, asimismo, de operaciones de mantenimiento de jardines y restos de cultivos (cincuenta toneladas).

A partir de toda esa materia prima, el Grupo de Agroenergética fabrica “biocombustibles sólidos densificados” como pelets y briquetas (cilindros de biomasa prensada de unos sesenta milímetros de diámetro y de unos veinte centímetros de longitud) que luego utiliza en las cuatro calderas con que se ha dotado a la instalación toda, las que generarán el calor y el frío demandados.

El proyecto abarca todas las fases posibles. La biomasa herbácea es recogida y empacada en el campo (esta tiene una humedad inferior al 15% y puede ser simplemente almacenada, según Curt, sin peligro de pérdidas por la acción de microorganismos). Por otro lado, la biomasa proceden-



Arriba, serrín dispuesto para ser peletizado.

Abajo, sacas con diferentes biomazas apiladas en el almacén, en primer lugar, y un fardo de cardo empacado, en segundo.

te de podas de frutales o sarmientos de vid (con una humedad de entre el 40 y el 50%) es secada antes de ser almacenada para evitar mermas por efectos de la fermentación microbiana.

A continuación, la biomasa leñosa es convertida en astillas con una astilladora Agric y “empaquetada” en lo que Curt denomina “big bags” (grandes sacas) para su transporte a secadero (la biomasa herbácea es reducida a paja). Acto seguido, las astillas de poda verde van a un invernadero cerrado que hace las veces de secadero. Allí es distribuida en el suelo para que el sol que se cuele por las paredes y la cubierta de polietileno transparente (efecto invernadero) haga parte del trabajo. ¿La otra parte? El secadero-invernadero tiene un suelo radiante por el que circula agua calentada por una de las calderas de biomasa que componen la instalación.



Una vez seca, la biomasa es almacenada en grandes sacas (los “big bags” antes mencionados) que serán apiladas bajo la cubierta de una nave abierta. Llega después la fase de molienda. A saber, la biomasa es molturada en un molino especial (que tiene un motor de 7 kWe) hasta acabar en forma de partículas de cinco milímetros o menos (serrín) y almacenada por separado. A continuación es mezclada toda ella, para lograr la mayor homogeneidad posible, en otra máquina (una mezcladora Tectraplant). El Grupo irá estudiando, así, las mezclas más “energéticas” (más o menos porcentaje de cardo, de olmo siberiano, de caña de Provenza...).

■ Biomasa prensada

Tras la molienda, la instalación alimenta con ese “serrín” la denominada peletizadora, un sistema compacto de la marca Larus que tiene un motor de 13 kWe y que produce entre ochenta y 150 kilogramos de pelets a la hora. Lo que ocurre en la unidad de peletizado es que algunos de los componentes de la biomasa se “termofunden” (lignina), la biomasa se densifica y acaba pasando, como consecuencia de la aplicación de elevadas presiones, a través de una matriz de acero con orificios redondos. ¿Resultado? Pelets, o sea, cilindros de biomasa prensada de unos seis milímetros de diámetro y unos dos centímetros de longitud. Con la briquetadora, que es otra de las máquinas que componen la instalación, sucede más o menos lo mismo: gran presión (en este caso, más de mil kilogramos por centímetro cuadrado) y una capacidad de producción de entre sesenta y cien kilogramos de briquetas por hora (la máquina tiene un motor de 7,5 kWe).

Los pelets producidos sirven para alimentar tres calderas de distinto tipo que producen agua caliente con la que se climatizan dos invernaderos y los laboratorios y despachos del Grupo de Agroenergética. La energía necesaria para el suelo radiante del secadero-invernadero (que tiene 48 metros cuadrados) se obtiene gracias a otra caldera que utiliza biomasa en forma de leña o briquetas. Esta, de la firma TermoCabi, S.R.L., suministrada por Eneragro, tiene una capacidad calorífica de 25 kW.

Pero es quizá la instalación pro-climatización de invernaderos, laboratorios y despachos la parte más ambiciosa de este proyecto de “producción y autoconsumo”. Está compuesta por tres calderas. La primera, marca Toscoaragonesa, de procedencia italiana, tiene 46,3 kW



En los campos de prácticas de la Escuela de Agrónomos también se está experimentado con distintas especies de cactus.

Abaixo, astillas, y, más allá, las briquetas que produce la instalación de la ETSIA, que miden 20 centímetros de longitud y 60 milímetros de diámetro.

Por último, máquina peletizadora compacta, con una capacidad de producción de 100kg/h. Su consumo es de 0,13 kWh/kg de pelets.

(40.000 kcal/hora) de potencia y sirve para calefactar un invernadero de 280 metros cuadrados dedicado a la producción de plantas acuáticas que se utilizan posteriormente para la depuración de aguas residuales. La calefacción se materializa gracias a una tubería radiante ubicada en el interior de las balsas de cultivo y por medio de tres aerotermos (aparatos situados a poco más de dos metros de altura en el invernadero y por los que se difunde el aire caliente).

La segunda caldera, marca Viadrus-Lasian, es de origen checo, ha sido adaptada para su comercialización en España por la firma Lasian de Zaragoza, tiene 35 kW de potencia (30.100 kcal/hora) y produce agua caliente para la calefacción de un invernadero de investigación de 220 metros cuadrados. La calefacción se materializa en este caso por medio de cuatro aerotermos y tiene una autonomía de unas dos semanas.

Y la tercera, por fin, es una caldera marca Verner, de 25 kW (21.500 kcal/hora), también de origen checo, y sirve para calefactar los laboratorios y despachos del Grupo de Agroenergética: unos doscientos metros cuadrados. La calefacción se hace efectiva gracias a radiadores (en dos dependencias) y termoventiladores (en once dependencias). La caldera está completamente automatizada para el encendido, control de la combustión y retirada de cenizas.

¿Y el aire acondicionado? Pues, en verano, la misma caldera Verner alimenta a un sistema de absorción de la firma Climawell (el sistema está basado en el poder absorbente de las sales de cloruro de litio para el vapor de agua). El sistema es capaz de proporcionar 10 kW de frío con un consumo eléctrico de 106 W y proporciona agua enfriada a 7°C, que sirve para producir la refrigeración de los laboratorios y despachos del Grupo de Agroenergética. Para ello utiliza el mismo circuito que alimenta a los termoventiladores. En fin, toda una instalación que quiere demostrar la “independencia” energética de una explotación agraria.

■ **Más información:**
→ www.etsia.upm.es

¿Confía en el viento?

Nosotros sí.

Porque en ACCIONA Windpower diseñamos y fabricamos aerogeneradores fiables, capaces de obtener el máximo rendimiento en diferentes emplazamientos.

Porque nos avala la experiencia del grupo ACCIONA, que ha instalado más de 5.000 MW eólicos en los cinco continentes.

Porque en tan sólo tres años hemos entrado en el top-10 mundial de fabricantes y en otros cuatro superaremos los 2.000 MW de producción anual.

Porque estamos presentes en los mercados más estratégicos, con dos plantas de fabricación en España, una en China y otra en EE.UU., y clientes en todo el mundo.

Porque garantizamos el suministro de turbinas y el mejor servicio de O&M y post-venta.

Confíe en el viento.
Confíe en ACCIONA Windpower.



Visítenos en el

Stand 7A.126

31 marzo - 3 abril



Poligono Industrial Barasoain, Parc. 2,
31395 Barasoain, Navarra, España
Tel: [+34] 948 72 05 35
Fax: [+34] 948 72 05 31
contact@acciona.es
www.acciona-energia.com

Biogás, una renovable que se puede almacenar

Los residuos procedentes de las industrias ganaderas y agroalimentarias pueden ser (y son) un problema. O una solución. Solución energética. Dicese biogás agroindustrial y es una energía renovable que convierte los desechos en combustible para automoción, para generar electricidad o calefacción. En Alemania, por ejemplo, ya son más de 3.500 las pequeñas plantas de biogás agrícola que queman este gas no fósil para producir electricidad. Y son de todos los tamaños: desde 20 ó 30 kilovatios hasta más de 2 MW.

Daniele Marcucci

El término biogás alude a aquel gas obtenido de la fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de material biológico. Entre las energías renovables, el biogás es probablemente una de las más versátiles, pues se puede aprovechar para producir calor, electricidad o movimiento (como combustible para automoción). Más aún, una vez depurado el biogás bruto y alcanzado el patrón (standard) del gas natural, puede ser introducido directamente

en la red de gas, tal y como ya sucede en algunas ciudades suecas o austríacas.

La gran ventaja del biogás (con respecto a las otras renovables) es que es posible almacenarlo. Esa aptitud es precisamente la que le convierte en recurso idóneo para satisfacer la demanda energética de las horas pico (momentos en los que hay más necesidad en la red de energía eléctrica y, por consiguiente, en los que los precios que se pagan son más altos).

Para generar biogás se puede utilizar cualquier material biológico: desde los residuos agrícolas o los sólidos urbanos hasta los de un matadero, una fábrica conservera, una depuradora de aguas residuales o la biomasa virgen. Todo ello puede ser biometanizado. La forma de utilizar el gas que salga de ese proceso dependerá mucho de la calidad del mismo y también de las políticas locales. El biogás procedente de residuos urbanos se usa normalmente para producir electricidad que es cedida a la red.



■ De camiones y fertilizantes

Hoy en día, muchos productores de motores de gas ofrecen soluciones para aplicaciones con biogás, con rendimientos eléctricos de alrededor del 40% (la empresa de camiones Man lanzó por ejemplo hace solo unos meses su modelo E2848, un camión de ocho cilindros –265 kW ISO– especialmente desarrollado para ser alimentado con biogás y/o gas natural). Sin embargo, para aprovechar al máximo la energía disponible en el gas y aumentar la eficiencia de la planta (y su valor comercial), hay expertos que señalan que es preferible apostar por los usos térmicos. Y, ahí, una granja es uno de los lugares más adecuados, por sus necesidades de calefacción y agua. Además, el producto residual del proceso puede ser aprovechado como fertilizante.

Una planta de biogás está compuesta por pocos elementos. Esencialmente, un digestor (donde grosso modo fermenta en ausencia de oxígeno la biomasa), un motor de cogeneración (que emplea como combustible el biogás generado) y un depósito para el fertilizante (que es un residuo del proceso). El digestor es el corazón de la planta. Es ahí donde se homogeniza la biomasa: estiércol, residuos agrícolas, cultivos energéticos... El tiempo de residencia y la temperatura son atentamente controlados para asegurar que las bacterias lleven a cabo el proceso de formación de metano en las condiciones óptimas.

Una vez generado el biogás, es purificado y luego quemado en la unidad de cogeneración para producir calor (parte del cual puede ser empleado para mantener la temperatura adecuada de los digestores) y/o electricidad (que también puede ser empleada directamente por el propietario o cedida a la red). Del proceso de fermentación de biomasa se obtiene, además, un residuo, el digestato, que puede ser aprovechado como biofertilizante. Los criterios que determinan el éxito del proyecto son la cantidad de biomasa disponible y la cantidad de energía producible (cuánta, para utilizar in situ; cuánta, para ceder a la red eléctrica).

La producción de biogás agroindustrial dispone ya de soluciones tecnológicas maduras tanto para clientes domésticos como para grandes instalaciones agrícolas y ganaderas. Alemania ha sido el primer país europeo en desarrollar un mercado fuerte y por eso empresas germanas como Schmack Biogas o Biogas Nord gozan de una cierta ventaja sobre el resto de empresas europeas. En los últi-



Smp Impianti Srl

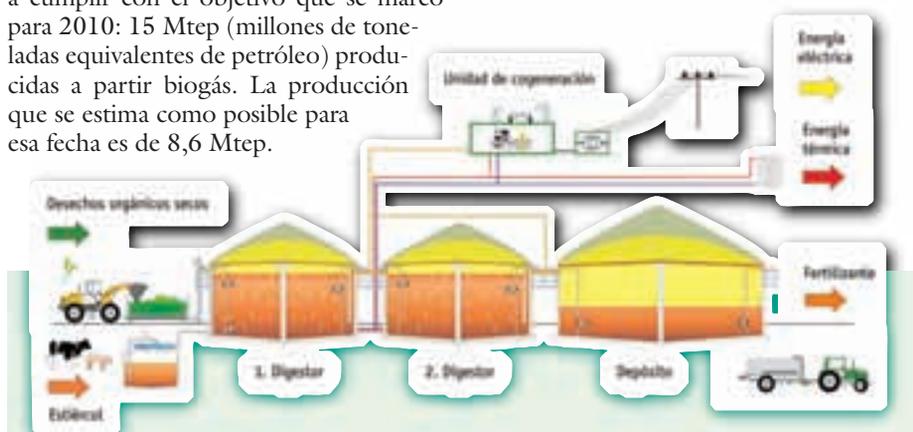


Biogas Nord

mos años, otros países con fuerte peso agrícola, como Francia, Italia o España (véase Energías Renovables 60, edición de septiembre de 2007), se están asomando cada vez más al mercado del biogás. Sin embargo, no parece que Europa vaya a cumplir con el objetivo que se marcó para 2010: 15 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) producidas a partir biogás. La producción que se estima como posible para esa fecha es de 8,6 Mtep.

■ Más información:

- www.biogas-nord.com
- www.schmack-biogas.com
- www.kolumbus.fi/suomen.biokaasukeskus/en/enperus.html
- www.jenbacher.com
- http://ec.europa.eu/energy/res/sectors/bioenergy_en.htm



■ Mejor biomasa, mejor biogás

Toda materia orgánica, durante su descomposición, genera biogás. Este está compuesto normalmente por metano (entre el 40 y el 70%), dióxido de carbono (entre el 30 y el 60%) y pequeños porcentajes (entre el uno y el cinco por ciento del volumen) de otros gases, como el hidrógeno (H₂), el ácido sulfhídrico (H₂S) y el nitrógeno (N₂). El biogás producido debe ser sometido a procesos de purificación: hay que retirarle el H₂S (desulfuración) y la humedad (deshumidificación) y asimismo prevenir la formación de H₂SO₄. De lo contrario, puede provocar corrosión en los cilindros del motor y mermar su vida útil. En general, la presencia de estos otros gases depende de la biomasa utilizada: cuanto más limpia, tanto mejor la calidad del gas que se obtiene. Mientras que el gas de vertedero es generado a partir de materiales muy variados, el biogás de residuos agrícolas se obtiene de un material mucho más estable y limpio y necesita menos procesos de depuración. Por esta razón se puede aplicar a pequeña escala, con moderados requisitos tecnológicos y económicos.



Geotermia, la electricidad más profunda

Geo, tierra. Térmico, relativo al calor o a la temperatura. ¿Y cuando esas dos palabras se unen? La etimología encauza el significado hacia la obtención de calor, mientras que el uso recuerda termas milenarias y descubre sistemas de climatización más o menos modernos. La explicación, etimológicamente, es correcta pero incompleta. No recoge el actual reto de la geotermia, la generación de electricidad.

José A. Alfonso

La energía geotérmica figura en la prospectiva energética del Ministerio de Industria, que aún no se ha hecho pública. Un documento en el que se asegura que “en la actualidad, el máximo interés y la investigación geotérmica se concentra en la localización de estructuras favorables para el desarrollo de yacimientos geotérmicos de alta temperatura HDR o EGS. El potencial en España para este tipo de yacimientos, aunque sin evaluar, parece ser significativo e importante”. Más claro. “La producción de electricidad es nuestro reto”, afirma Celestino García de la Noceda, responsable de Proyectos de Investigación de Energía Geotérmica del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

Pero ¿cuál es el potencial? Esta es la cuestión. Al Instituto Geológico y Minero de España se le atribuye el dato de 600 ktep, una previsión que al parecer peca de conservadora. “El IGME tiene cifras” —explica Celestino García Noceda. “El reto que nos planteamos es mucho mayor que ése. No quiero utilizar cifras mágicas, yo creo que lo que hay que hacer es desarrollar una energía que está ahí. Tenemos un potencial muy grande y un abanico inmenso de posibilidades en cuanto a temperaturas, áreas..., cubriendo los sectores de calefacción, uso directo de calor, producción de electricidad y desarrollo tecnológico”.

La investigación está especialmente interesada en la generación de electricidad a partir de yacimientos profundos, en Europa ya se habla de perforar hasta los 5.000 metros, y es que cada 30 metros que se desciende la temperatura aumenta 1°C.

Las cosas han cambiado mucho desde finales de los años 80 cuando la investigación se frenó ante las dificultades económicas para rentabilizar proyectos. Casi 30 años después la tecnología no solo permite oradar mirando al centro de Tierra, sino que ha abierto posibilidades como crear yacimientos geotérmicos artificialmente, o —explica Celestino García de la Noceda— “ha desarrollado ciclos mucho más eficientes que permiten producir electricidad con temperaturas de 120 °C”. Estas circunstancias han renovado el interés por retomar las investigaciones de décadas pretéritas. Dicho de manera más prosaica, la rentabili-

dad a medio plazo, los retornos a la inversión se sitúan entre 5 y 7 años, ha acabado con el letargo geotérmico. Además, en algunos territorios comienzan a existir ayudas públicas. Es el caso de la Comunidad Autónoma de Valencia donde a algunos proyectos se ha subvencionado un 40% de la perforación, que es la parte más cara de la instalación.

■ Del subsuelo, vale todo

Con el subsuelo pasa como con el cerdo, todo sirve. Las posibilidades de aprovechar desde los recursos más superficiales (de muy baja temperatura) hasta los más profundos (de muy alta temperatura) amplían las áreas geotérmicas a prácticamente toda la Tierra. España no es una excepción. En Canarias, concretamente en las islas de Tenerife y Gran Canaria, se estudia la obtención de electricidad a partir de yacimientos geotérmicos situados a 2.000 y 3.000 metros, mientras que en zonas de Galicia o Cataluña hay lugares en los que muy cerca de la superficie al agua surge a 80°C. No es lo mismo el suelo compacto granítico del norte y centro de la península que el suelo mediterráneo de grava, arena y arcilla, pero ambos son aptos. Gran diversidad, por tanto, que permite el desarrollo de una fuente conceptualmente estratégica en cuanto a ser una energía autóctona en un país con una altísima dependencia energética del exterior.

“Lo único necesario es tener espacio suficiente para realizar las perforaciones, no hay ninguna restricción ni se necesita otra energía de apoyo”, afirma Teresa Magraner, directora de ingeniería de Energesis, al referirse al estudio de con-





ductividad térmica elaborado en la parcela donde se va a ejecutar una instalación de climatización geotérmica para el nuevo Hospital de Mollet del Vallés, en Barcelona. La conductividad térmica es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad conductora de energía, en el caso de la geotermia suelo y calor. Para realizar este tipo de análisis Energesis ha desarrollado un laboratorio móvil capaz de hacer una mini-instalación en el lugar donde se pretende la instalación geotérmica final. Se perfora el terreno, se introducen tuberías de polietileno, y se inyecta y se extrae calor para averiguar la respuesta del suelo. “Los test de conductividad térmica” –asegura Teresa Magraner– “se usan poco en España. Desde un punto de vista económico pueden reducir el coste de una instalación. Una centésima que varíe el valor

de conductividad térmica te puede ahorrar una perforación, que es la parte más cara de la instalación”.

■ Mucho más que calor de hogar

El uso de la geotermia en España se localiza en el sector domiciliario, al menos hasta ahora. Siguen existiendo proyectos en este campo de más o menos envergadura. Petratherm España, por ejemplo, analiza cómo aprovechar un yacimiento en el norte de la Comunidad de Madrid con temperaturas de entre 75 y 85 °C a 1.500 y 2.000 metros de profundidad, y cuyo potencial geotérmico podría

ser equivalente a los 230 MW térmicos instalados en la cuenca de París, que producen del orden de 1 GW hora/año de calor.

Los usos y destinatarios de la geotermia, sin embargo, están evolucionando. Se ha traspasado la frontera del calor de hogar y sube la temperatura en los sectores industrial y terciario. En el municipio de La

■ Volcanes de energía

Las investigaciones en España para generar electricidad a partir de la energía geotérmica están en marcha. El mayor potencial se localiza en las islas Canarias y allí ha comenzado a trabajar la filial española de la empresa australiana Petratherm. Si todo va bien en 2011 podría estar funcionando una planta de explotación.

“En Canarias ha habido actividad volcánica muy reciente, eso significa que hay cámaras magmáticas o calor residual de esas erupciones más cerca de la superficie de lo que pueda estar en otro tipo de yacimientos o de áreas”, –explica Raúl Hidalgo, director de Petratherm en España– “este es el motivo por el que a finales de 2007 comenzamos las investigaciones”. Las zonas de exploración son las islas de Tenerife y Gran Canaria por un motivo fundamental, entre los dos islas suman entre el 80 y el 85% del consumo de electricidad de todo el archipiélago y, lógicamente, para que los proyectos geotérmicos sean rentables es imprescindible que el yacimiento y la demanda estén lo más próximos posible.

Lo primero, en ello se está ahora, es definir el recurso. Se han tenido en cuenta las investigaciones que el Instituto Geológico y Minero de España hizo en la década de los 80, y ahora se realizan análisis geoquímicos y geofísicos para averiguar la estructura del subsuelo. Estos trabajos durarán cerca de dos años y servirán para definir una zona concreta donde iniciar las perforaciones. El primer sondeo es de un diámetro pequeño y se hace para verificar que las temperaturas estimadas son correctas. Posteriormente, se realizará el sondeo geotérmico definitivo, que es la parte más cara. Llegar a 3.000 ó 4.000 metros cuesta entre 6 y 7 millones de euros. Tecnológicamente no supone ningún problema ya que se utilizan técnicas más que probadas por la industria petrolera. Este sondeo será el que defina con exactitud la producción de calor, un dato que está relacionado con la temperatura y el caudal de agua que se pueda extraer. Cuánto más se tenga de ambos, mayor será la potencia. “Estamos pensando en un número muy preliminar” –explica Raúl Hidalgo– “pero tal vez sea posible instalar una planta de 30 ó 40 MWe que tendría capacidad para abastecer 60.000 viviendas”. La respuesta en 2011.





GEOTÉRMICA

■ Escuela Infantil Colores, en Ronda

La geotermia es una buena opción para espacios de alta ocupación y en la que sus habitantes requieren temperaturas constantes a lo largo de todo el año. Es el caso de los niños que acuden cada día a la Escuela Infantil Colores de Ronda, en la provincia de Málaga. La compañía Ingelco ha instalado en este centro educativo un sistema geotérmico con una potencia calorífica de 163kW y una potencia frigorífica de 149 kW para abastecer de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria a las 85 personas que diariamente ocupan sus 2.000 m². La tecnología empleada es de captación mediante capa de agua en el subsuelo, y el medio de distribución es suelo radiante para la climatización. La instalación se apoya con Fan-coils (máquinas constituidas por un ventilador, un elemento de intercambio de calor y un filtro) para obtener una respuesta rápida de frío en el momento que los que alumnos entran en clase. El motivo es que el suelo no se puede enfriar en exceso porque se condensaría la humedad del aire y se cubriría de rocío. En comparación con otras tecnologías los consumos disminuyen sensiblemente y en consecuencia los precios. Si se implantara una calefacción de gas-oil y la refrigeración se hiciera con una enfriadora aire-agua el importe a pagar sería de casi 25.000 euros anuales. Con el sistema geotérmico instalado no llega a los 7.400 euros



■ Centro de Recursos del Medio Natural, en Torrente

El Ayuntamiento valenciano de Torrente ha optado por la geotermia para atender las necesidades energéticas del Centro de Recursos del Medio Natural – Espai Ambiental “El Vedat”. Se trata de unas instalaciones que incluyen un edificio central de tres plantas con una superficie de 575 m² en el que hay aulas, sala de exposiciones y cafetería-comedor, y siete bungalows de casi 20 m² cada uno pensados para alojar a los alumnos del centro. En total más de 700 m² con un nivel de ocupación de hasta 248 personas. Para satisfacer su demanda energética la empresa Energesis ha realizado en el jardín 10 perforaciones de 90 metros de profundidad para enterrar tuberías de polietileno por las que circula agua. El sistema se completa con una bomba de calor agua-agua y la conexión hidráulica entre ambos elementos. La potencia instalada es de 58 kW en calefacción (toda con geotermia) y 98 kW en frío (48 kW con geotermia y 50 kW con sistema convencional). El ahorro energético que se consigue respecto a un sistema convencional es de más del 50%, lo que supone evitar la emisión a la atmósfera de 20 toneladas de CO₂ al año y ahorrar 3.760 euros anuales, 3.160 en la factura eléctrica y 600 en mantenimiento.

■ Fábrica de vidrio, en Lalín

La geotermia comienza a entrar en polígonos industriales como en el del municipio pontevedrés de Lalín. Allí una empresa que se dedica a la reparación y venta para la industria del vidrio acaba de estrenar el sistema geotérmico instalado por Tecnologías de Galicia, Tecgal. Las necesidades energéticas de climatización de la nave se dividen en 350 m² de oficinas y 200 de los 600 m² de la nave, aquellos en los que trabajan los empleados del taller. Se han instalado 350 m² de suelo radiante en las oficinas y una máquina de 40 kW. El coste de esta instalación ha sido de 45.000 euros que se amortizarán en un período de 7 u 8 años. Los cálculos de ahorro realizados por Tecgal indican que el consumo mensual será de 150 euros tanto para calefacción como para refrigeración.



lín, Pontevedra, la empresa Tecnologías de Galicia (Tecgal) acaba de finalizar una instalación geotérmica para calefacción y refrigeración en una fábrica de vidrio. La compañía Ingelco ha cubierto las necesidades de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria de la Escuela Infantil Colores de Ronda, en Málaga, y de una discoteca privada en Madrid. Y Energesis ha concluido la climatización del Centro de Recursos del Medio Natural en el municipio valenciano de Torrente. Todas éstas son muestras de un abanico que hasta ahora había permanecido cerrado y que aún se puede abrir más. “Nosotros aún no hemos montado ninguna pero la geotermia nos parece interesante para el sector agrícola y

ganadero. Por ejemplo las granjas de porcino o de pollos tienen un consumo de calefacción muy alto”, explica Laura Aldariz, gerente de Tecgal.

■ Educar y convencer

El uso de la geotermia es factible en casi todos los ámbitos. Se dan las condiciones necesarias de materia prima y tecnología, y las investigaciones han retomado el énfasis de décadas anteriores. “Ahora hay que transmitir la idea de que no es una energía extraña, que la conocemos desde hace mucho y por muchos usos, y que tiene rentabilidad económica”, afirma Celestino García de la Noceda. “Nuestra experiencia” –dice Laura Aldariz– “es que la gen-

te piensa que es imposible y hasta que no empieza a ver instalaciones terminadas no se lo cree. Casi cuesta más trabajo convencer al cliente que hacer la obra”. En definitiva, miedo social ante lo desconocido por olvidado. Una resistencia que Energesis, compañía creada en el seno de la Universidad Politécnica de Valencia, está venciendo en las aulas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, donde imparte clases de climatización geotérmica en edificios.

Al margen de recelos y convencimientos, la geotermia aporta datos incontestables. El ahorro energético medio respecto a una bomba de calor convencional es del 50%, sube hasta el 60-70% en los casos de

■ Yacimientos geotérmicos de interés en España ordenados de acuerdo con su temperatura.

Yacimientos geotérmicos	Baja temperatura $T < 100^{\circ}\text{C}$	Almacenes sedimentarios profundos	Cuenca del Tago: Madrid Cuenca del Duero: León, Burgos y Valladolid Área Preibérica e Ibérica: Almería y Cuenca
		Zonas intramontañas y volcánicas	Galicia: zonas de Orense y Pontevedra Depresiones catalanas: Vallès, Penedès, La Selva y Ampurdán Depresiones internas de las Cordilleras Béticas: Granada, Guadix, Baza, Cartagena, Maia, Meliánsa Canarias: isla de Gran Canaria
	Media temperatura $100^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$		Cordilleras Béticas: Murcia, Almería, Granada Cataluña: Vallès, Penedès, La Selva y Orit Galicia: áreas de Orense y Pontevedra Pirineo Oriental: zona de Jaca-Sabidánigo
	Alta temperatura $T > 150^{\circ}\text{C}$		Islas Canarias: Tenerife, Lanzarote y La Palma

■ Síntesis de áreas geotérmicas



una tarifa eléctrica nocturna o el gas, y se dispara al 75-85% respecto al gasoil. Y en cuanto al potencial, el almacén que existe en los diez kilómetros exteriores de la corteza terrestre supera en 2.000 veces las reservas mundiales de carbón y

en 500 veces la energía acumulada en todos los yacimientos de gas y petróleo. Ahora solo hay que cogerlo. Los investigadores han demostrado que existe tecnología para hacerlo y las empresas hablan abiertamente de rentabilidad económica.

■ Más información:

- www.igme.es
- www.idae.es
- www.petratherm.com.au
- www.ingelco.es
- www.energesis.es
- www.tecgal.es



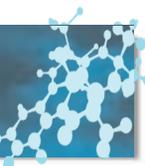
“Suministros
y servicios para
sistemas de energía
solar fotovoltaica”



SunConnex España
C/ Santa Leonor, 22 - 4.5, 28037 Madrid
T: 91 375 92 12, F: 91 375 90 63, E: info@sunconnex.com

www.sunconnex.com

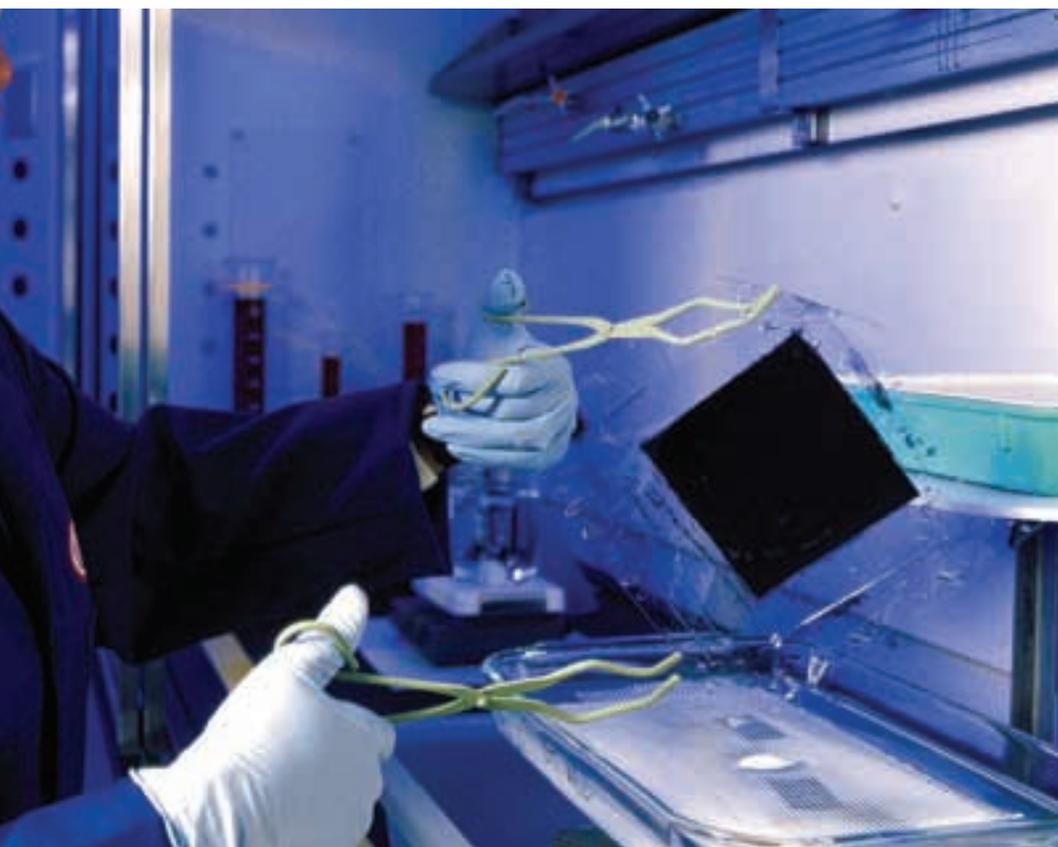




El H₂ ya tiene un Centro Nacional de Experimentación

Con sede en Puertollano, el Centro Nacional de Experimentación en Tecnologías del Hidrógeno y las Pilas de Combustible (CNETHPC) se define como una instalación “dedicada en exclusividad” a la investigación y desarrollo en materia de H₂ y pilas de combustible, se propone estar “al servicio de toda la comunidad científica y tecnológica nacional” y quiere insertarse de pleno, asimismo, “en las iniciativas de coordinación y colaboración europeas en este campo”.

Adriana Castro



La creación del Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible como nueva instalación científico técnica singular está siendo promovida conjuntamente por el Ministerio de Educación y Ciencia y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. ¿Objetivo? Crear una infraestructura de vanguardia, que tenga la categoría

*Fabricación de membranas de una pila de combustible.
Foto: DuPont.*

de centro nacional en el área específica de hidrógeno y pilas de combustible y que sea una “herramienta excelente” para la investigación científica y la experimentación no sólo a nivel nacional sino también en el escenario internacional.

El Centro, cuya iniciativa fue anunciada por el Viceconsejero de Ciencia y Tec-

nología de Castilla-La Mancha, Enrique Díez Barra, durante la II Asamblea General de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y de las Pilas de Combustible, señala entre sus objetivos principales el ofrecer el complemento que necesitan los grupos de investigación ya existentes en España para convertir el resultado de sus estudios, trabajos y desarrollos en prototipos de interés para las empresas.

El Consorcio creado por el ministerio y la Junta “para el diseño, la construcción, el equipamiento y la explotación del Centro” quiere liderar a medio plazo la estrategia nacional en tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible para que los sectores industriales puedan beneficiarse de los resultados obtenidos por los grupos de I+D+i del Centro. Además, asumirá la ejecución de las actividades no cubiertas en la actualidad por el sistema nacional de Ciencia-Tecnología-Empresa.

En principio, el Centro contará con cinco Unidades de I+D+i: Producción de hidrógeno, Almacenamiento de H₂, Distribución de hidrógeno, Tecnologías relacionadas (purificación y separación de H₂) y Aplicaciones de hidrógeno. En lo que se refiere a los proyectos, el Centro contempla tres áreas tecnológicas. Por un lado, el área de Tecnología del Hidrógeno, que se dedicará al estudio y resolución de los problemas relacionados con la producción, almacenamiento, transporte y utilización de este gas como vector energético.

Por otro, el área de Tecnología de Pilas de Combustible, que investigará los distintos tipos de pila: pila de membrana polimérica (PEM), de óxidos sólidos (SOFC), de metanol directo (DMFC), de ácido fos-

fórico (PAFC), alcalina (AFC) y pila de carbonatos fundidos (MCFC). Además, este departamento buscará soluciones para los problemas relacionados con la integración de sistemas, el balance de planta y los procesadores de combustible.

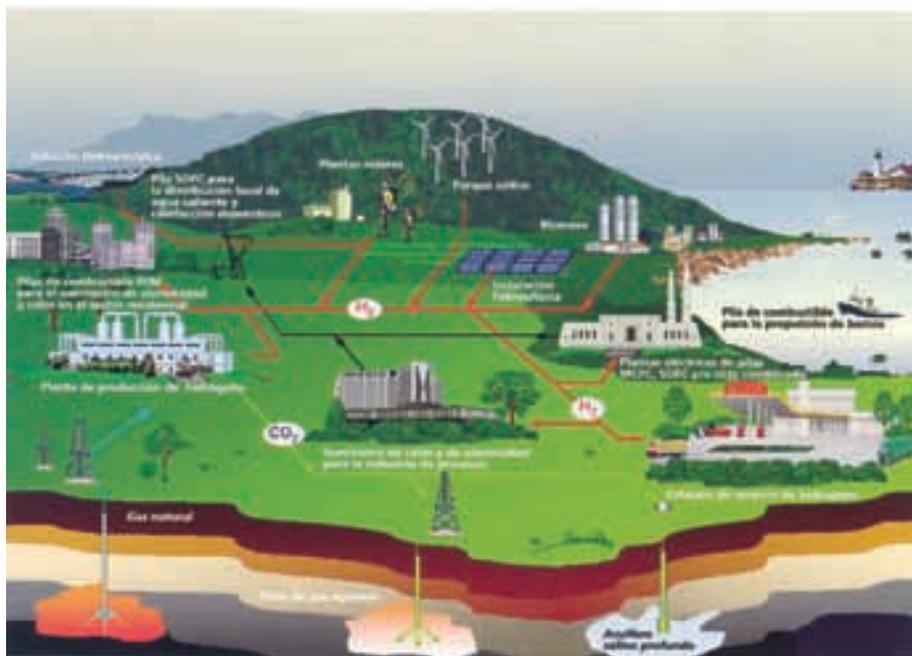
Por último, el área de Tecnología de Instalaciones, Prototipos y Prefabricación contará con las instalaciones de bancos de ensayo, las auxiliares de demostración y las necesarias para dar servicio al resto de la infraestructura. También se encargará de la realización de prototipos y puesta a punto de procedimientos de fabricación.

■ Fase de lanzamiento

El Centro se encuentra en estos momentos en lo que podríamos denominar fase de lanzamiento. El pasado 24 de enero fue presentada la iniciativa de su creación y puesta en marcha durante la II Asamblea General de la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y las Pilas de Combustible (PTEH-PC), que tuvo lugar en Madrid en el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), y a la que asistieron un centenar de profesionales. Ahora mismo se halla inmerso en el proceso de selección de la persona que habrá de ocupar el puesto de director general, para lo que ha publicado por cierto varios anuncios en revistas especializadas, como Nature y Science.

El director elegido dependerá del Consejo Rector del Centro, organismo presidido por el secretario de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia, Miguel Ángel Quintanilla Fisac (véase entrevista en páginas siguientes). El director del CNETHPC está llamado a ser responsable de la dirección de la construcción y operación del Centro y de la contratación y seguimiento del personal directivo científico, técnico y administrativo del mismo. Además, deberá elaborar el anteproyecto de presupuesto anual del CNETHPC –para su revisión y aprobación–, tendrá que proponer el Plan de Actuación del Centro a corto y medio plazo y actuará como interlocutor principal con la comunidad científica y la industria del sector.

La PTE-HPC, en cuya asamblea se hizo público el lanzamiento del nuevo Centro, es una iniciativa promovida por la Asociación Española del Hidrógeno y otras cuatro entidades: Elcogas, Hynergreen, Ikerlan y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (Inta). El principal objetivo de esta Plataforma, cuya primera reunión se celebró el diecisiete de mayo de 2005 en el Ministerio de Educación y Ciencia, es “facilitar y acelerar el desarrollo y la utiliza-



Este es el aspecto que podría tener un sistema energético integrado en el futuro. Combinaría pilas de combustible grandes y pequeñas para generar electricidad doméstica y descentralizada. También podrían utilizarse redes locales de hidrógeno para alimentar vehículos convencionales o de pilas de combustible. Debajo, un ejemplo de esto último, el Chevrolet Volt.

ción en España de sistemas basados en pilas de combustible e hidrógeno, en sus diferentes tecnologías, para su aplicación en el transporte, el sector estacionario y el portátil. Tendrá en cuenta toda la cadena del I+D+IT”.

La Asociación Española del Hidrógeno (AeH2) es una entidad constituida a mediados de 2002 mediante la asamblea celebrada en la Fundación Gómez Pardo de Madrid. Su objetivo principal es fomentar el desarrollo de las tecnologías del hidrógeno como vector energético, promoviendo su utilización en aplicaciones industriales y comerciales. La AeH2 está presidida por Antonio González García-Conde, que ocupa el cargo de presidente de la Comisión Gestora del CNETHPC (entre las funciones de la Comisión Gestora destaca el dar soporte a las primeras actuaciones que deba tomar el Consejo Rector).

■ Más información:

www.cnethpc.es



E Miguel Ángel Quintanilla Fisac

Secretario de Estado de Universidades e Investigación del Ministerio de Educación y Ciencia

“El hidrógeno y las pilas de combustible son una prioridad en esta legislatura”



El pasado 21 de diciembre, el Ministerio de Educación y Ciencia y la Junta de Castilla-La Mancha acordaron crear el “Consortio para el diseño, construcción, equipamiento y explotación del Centro Nacional de Experimentación en Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNETHPC)”.

En la primera reunión de su Consejo Rector, celebrada cinco días después, Miguel Ángel Quintanilla Fisac fue designado Presidente del Consejo Rector del CNETHPC, un centro que asegura que es uno de los únicos en el mundo que tienen como “misión específica” la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible.

Una entrevista de Adriana Castro

■ ¿Qué motivó la creación de este centro?

■ La tecnología del hidrógeno y de las pilas de combustible se han convertido en elementos clave de los programas nacionales de I+D+i dedicados a la búsqueda de alternativas energéticas. Por otro lado, el VII Programa Marco de la Comisión Europea ha decidido concentrar todos los recursos en la Joint Technology Initiative (JTI), lo que ha obligado a la creación de un agrupamiento industrial así como un agrupamiento de los centros de investigación y desarrollo europeos. En el ámbito nacional, teniendo en cuenta que la Plataforma Tecnológica Española del Hidrógeno y las Pilas de Combustible (PTE-HPC) estaba realizando un buen trabajo de integración del sector y de determinación de la estrategia necesaria en estos campos y considerando las directrices del programa gubernamental Ingenio 2010, el Gobierno de España y el de Castilla-La Mancha

hemos visto la oportunidad de crear una infraestructura que permitiera incrementar la masa crítica dedicada a la I+D+i en este sector. Por esas razones, el centro de Puertollano se incluyó en el mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS).

■ El desarrollo de este proyecto tiene un presupuesto de 130 millones de euros para los próximos quince años ¿En qué fase se encuentra?

■ En estos momentos nos encontramos inmersos en el proceso de selección de la persona que se haga cargo de la dirección general del centro, de los principales puestos del equipo directivo y del Comité Asesor Científico Internacional. Una vez contratado el equipo directivo, se iniciará lo que podemos llamar la primera fase, o fase de proyecto, que consistirá en la redacción detallada del proyecto cien-

tífico y técnico, la identificación y desarrollo de los distintos paquetes de trabajo y aprovisionamiento, el análisis de la viabilidad a la vista de las varias propuestas técnicas posibles, la redacción del programa de necesidades y la propuesta del calendario junto con un presupuesto desglosado. La conclusión con éxito de esta primera fase dará lugar al inicio de la fase de construcción del centro.

■ ¿Cómo va a materializarse el trabajo en las distintas áreas tecnológicas?

■ Nuestro objetivo es que esta instalación se convierta en un centro de excelencia para la implantación de las tecnologías del hidrógeno y de las pilas de combustible, dentro de la futura estrategia energética de España, que es una prioridad para nuestro Gobierno en esta legislatura. En cuanto a su misión, pretendemos que permita articular el desarrollo tecnológico del



hidrógeno y las pilas de combustible, que investigue, desarrolle y valide las tecnologías de producción, almacenamiento y distribución del hidrógeno, así como las tecnologías de aplicación, fundamentalmente, en pilas de combustible, y que colabore con el sistema de I+D para facilitar la transferencia de los resultados al sector productivo.

■ **¿Qué sectores industriales serán los beneficiarios de los resultados obtenidos por los grupos de I+D+i?**

■ La versatilidad de estas tecnologías permite que haya un buen número de beneficiarios de los resultados. En concreto, si pensamos en el sector eléctrico, existe la necesidad de encontrar un medio de almacenamiento de la electricidad al objeto de poder regular adecuadamente demanda y producción eléctrica. Asimismo, el hidrógeno ofrece la posibilidad de derivar los excedentes de producción eléctrica hacia otros sectores de consumo (transporte, residencial, servicios). En este sentido, el sector de las energías renovables también es, claramente, uno de los beneficiarios. Por un lado, un recurso renovable, como la luz del sol o el viento, que no pueda utilizarse para su función principal de producción de electricidad, bien por su variabilidad o por la imposibilidad de evacuar la electricidad a la red, puede seguir siendo utilizado para la producción de hidrógeno. De esta forma, se potencia la integración de las renovables en el sistema ener-

“Entre los proyectos estratégicos destacan la producción de hidrógeno con energía solar y eólica y el desarrollo de pilas de combustible de polímero sólido para automoción”

11 AL 13 JUNIO 2008
EGÉTICA

FERIA INTERNACIONAL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
Y NUEVAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS
INTERNATIONAL FAIR FOR ENERGY EFFICIENCY AND NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES I TRANSPORT



**EFICIENCIA:
EL FUTURO DE
LA ENERGÍA**

Colaboran con nosotros

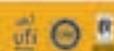


www.feriavalencia.com/egetica

Patrocinan



FERIA VALENCIA



www.feriavalencia.com - feriavalencia@feriavalencia.com - tel. (0034) 902 74 73 30 - fax. (0034) 902 74 73 45



“Es necesario invertir dinero y esfuerzo durante unos cuantos años para conseguir que el Centro alcance un nivel de excelencia y el reconocimiento internacional”

gético. La utilización del hidrógeno en el transporte o para cogeneración (en el sector residencial o de servicios), que entronca con las políticas de reducción de emisiones de contaminantes y de mejora de la eficiencia energética, hace que también haya otros beneficiarios, como los productores de sistemas y componentes para la industria de la automoción, para el sector residencial y servicios.

■ **¿Qué proyectos tienen y cómo se van a financiar?**

■ Es necesario contar con el equipo directivo para empezar a funcionar. De lo que disponemos en este momento es de un conjunto de recomendaciones que ha preparado una comisión formada por expertos del Ciemat, el Csic, el Inta y la Universidad de Castilla-La Mancha. Esas recomendaciones nos indican las instalaciones y equipamiento principal que debería albergar el Centro y que harían de él una Instalación Científica y Tecnológica Singular, así como los proyectos iniciales que podrían abordarse desde el principio en colaboración con centros de investigación, universidades y centros tecnológicos. Entre los proyectos que se consideran de carácter estratégico destacan la producción de hidrógeno con energía solar y eólica y el desarrollo de pilas de combustible de polímero sólido para automoción. Por otro lado, entre los proyectos identificados de contenido y orientación más científica están el desarrollo de reformadores para gas natural y bioalcoholes, el desarrollo de procedimientos de producción de hidrógeno basados en procesos solar-térmicos con ciclos termoquímicos o el desarrollo de electrocatalizadores avanzados para pilas de combustible alimentadas por metanol y etanol líquidos.

■ **El Centro ya ha invitado a empresas, centros de investigación, universidades y demás instituciones a establecer acuerdos de colaboración. ¿Qué entidades se han mostrado ya interesadas?**

■ Ha habido varias aproximaciones de empresas del sector. Sin embargo, este es un tema en que se ha preferido esperar a tener nombrado el equipo directivo del centro, de modo que sean sus responsables quienes empiecen a esbozar las colaboraciones tanto con las empresas que ya se han aproximado a nosotros como con aquellas otras que todavía no lo han hecho pero cuya colaboración puede ser un importante valor añadido para el centro. Entendemos que el papel que puede desempeñar el director en el inicio y negociación de estas colaboraciones es clave.

■ **¿Cuál es la situación actual de las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible en España?**

■ Los documentos editados por la Plataforma (accesibles en www.ptehpc.org) sobre el “Estado de la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible en España 2007” y el “Segundo informe de trabajos y recomendaciones” identifican la situación nacional y recomiendan las actuaciones necesarias para alcanzar el nivel euro-

“En lo que se refiere al estado de estas tecnologías en España, en términos generales se puede decir que nuestra fortaleza principal está relacionada con el uso de las renovables”

peo. Estos documentos se han elaborado teniendo en cuenta la estrategia europea al respecto (que se identifica en el “Implementation Plan” de la Plataforma Tecnológica Europea editado en marzo de 2007), así como el nuevo contexto de actuación en el VII Programa Marco a través de la JTI. En términos generales se puede decir que nuestra fortaleza principal está relacionada con el uso de las renovables, aunque existan otras ventajas como, por ejemplo, en gasificación de carbón o en las industrias de componentes de automoción y de equipos para el sector doméstico. No obstante, como los objetivos a alcanzar en este campo en Europa se fijan para 2020, tenemos que ser conscientes de que las primeras fases de actuación del programa nacional para ponernos al nivel de nuestros colegas europeos deberán centrarse con especial énfasis en las acciones de investigación básica y de desarrollo de tecnología, así como en acciones de tipo transversal que contribuyan a crear un tejido común y una base de actuación válida para todo el conjunto del programa.

■ **¿Qué papel espera desempeñar el Centro en el plano internacional?**

■ Esperamos que sea un papel de gran relevancia, aunque somos conscientes de que es necesario invertir dinero y esfuerzo durante unos cuantos años para conseguir un nivel de excelencia y el reconocimiento internacional. Por eso el convenio que se establece entre el Ministerio de Educación y Ciencia y la Junta de Castilla-La Mancha contempla un periodo de actuación de quince años. No obstante, conviene destacar que prácticamente no existen centros en el mundo que tengan como misión es-

“El Centro quiere ofrecer a las empresas un servicio de investigación y desarrollo industrial que permita hacer sus productos más competitivos en el mercado”

pecífica la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible. Más bien estas tecnologías se han ido desarrollando en los centros, por ejemplo, dedicados a la tecnología aeronáutica o espacial o en otros cuya misión es la tecnología eléctrica o la del gas, así como en numerosas instituciones dedicadas a la investigación básica en todas aquellas ramas de la ciencia que se aplican en esta tecnología. La misión del centro no es duplicar ni competir con los grupos de investigación existentes, sino ofrecerles el complemento que necesitan para convertir el resultado de sus investi-



gaciones y desarrollos en prototipos de interés para las empresas. Al mismo tiempo, se quiere ofrecer a las empresas un servicio de investigación y desarrollo industrial que permita hacer sus productos más competitivos en el mercado. Por tanto, en el centro se deberán establecer unos protocolos para, por un lado, la utilización de

sus instalaciones por parte de la comunidad científica internacional, como corresponde a las ICTS, y, por otro, para el establecimiento de colaboraciones o para responder a peticiones de asistencia técnica por parte del sector empresarial, garantizando la confidencialidad.



One year after launching Renewable Energy Magazine is one of the largest online sources for renewable energy news, with over 22,000 visitors per month. Offering unparalleled insight into the global renewable energy market.

www.renewableenergymagazine.com





Implantaré renovables en las tiendas españolas

La multinacional sueca da un paso adelante en sus políticas ambientales con la creación de Poal Investments XXIII, una empresa que se dedicará a la construcción, compra y arrendamiento de parques eólicos y fotovoltaicos. Pero aún hay más, Ikea se ha embarcado en un estudio sobre la implantación en todas sus tiendas españolas de instalaciones renovables: fotovoltaicas, geotérmicas y minihidráulicas.

Yaiza **Tacoronte**



grupo en un 25% respecto al año 2005”, explica Mercedes Gutiérrez. “Para ello, algunas de las medidas son utilizar bombillas de bajo consumo siempre que sea posible, encender las luces sólo cuando los almacenes estén abiertos o instalar aislamiento extra para ahorrar energía en calefacción y aire acondicionado”.

Además, aseguran que su nueva filosofía pasa por la eficiencia energética y la introducción paulatina de sistemas de producción de energía limpia en cada uno de sus establecimientos. Todo ello complementa la que es una de sus prioridades: la mejora de la calidad del transporte. La materialización de ese compromiso le llevó el año pasado a suscribir un acuerdo para formar parte de la Plataforma Business Leaders Initiative on Climate Change (Blicc), integrada por catorce grandes empresas europeas (El Corte Inglés e Inditex, entre otras) que se han propuesto disminuir sus emisiones de dióxido de carbono.

■ Coches eléctricos

Asimismo, IKEA Ibérica ha adquirido una flota de 44 coches híbridos de la marca Toyota que sustituyen a sus habituales coches de empresa. El modelo Prius, que ha sido el adquirido, combina un motor eléctrico con otro de gasolina convencional y está asociado a un menor consumo de combustible y a unas emisiones de dióxido de carbono muy bajas: 104 gramos de CO₂ por kilómetro. Esta apuesta forma parte del compromiso global de Ikea en el área de transporte de reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero en un 9% antes de 2010.

“**R**educir las emisiones requiere ideas inteligentes en muchas áreas: optimizar las soluciones de embalaje, transportar las mercancías con el menor impacto ambiental posible, animar a más clientes y empleados a dejar el coche en casa, reducir nuestro consumo eléctrico y disminuir nuestra dependencia del petróleo”. Habla Mercedes Gutiérrez, responsable de Medio Ambiente y Responsabilidad Social de IKEA Ibérica. Digamos que la multinacional del mueble y la decoración

se ha propuesto mejorar su balance ambiental recurriendo a alguna de las cualidades que le han dado fama: el ingenio y una eficaz estrategia de comunicación.

Desde sus inicios en 1943, IKEA ha trabajado para obtener el máximo beneficio con los mínimos recursos, o, lo que es lo mismo, usar la cantidad más pequeña de materias primas para hacer el mejor producto posible. El éxito está ahí: ventas superiores a los 20.000 millones de euros y una plantilla de 90.000 empleados en 43 países. “El reto que nos hemos puesto es mejorar la eficiencia energética general del



Ingvar Kamprad, fundador de Ikea, con una silla de la marca. Debajo, tala según el modelo Pskov de WWF en un Bosque en Rusia. Desde 2002, Ikea y WWF han unido sus fuerzas para promocionar la silvicultura responsable.



Madera con denominación de origen

El uso de la madera es fundamental en Ikea, ya que un 50% de sus productos están fabricados con esta materia prima o fibras derivadas de la misma procedentes de 44 países. Sin embargo, no vale cualquier madera, solo aceptan aquella procedente de bosques gestionados sosteniblemente. Así, la compañía asegura que rechazan la compra de



FSC

productos procedentes de bosques naturales

intactos o de alto valor ambiental y que solo adquiere productos certificados por el Forest Stewardship Council (organismo avalado por Greenpeace), con el que ha financiado la realización de una serie de mapas de las selvas vírgenes del mundo.

Para comprobar que sus proveedores cumplen los requisitos mínimos exigidos en cuanto a la obtención y gestión de la madera, Ikea pone en marcha varias auditorías al año que analizan la trazabilidad forestal para identificar el origen de la materia prima utilizada. Los doce silvicultores con que opera la multinacional también realizan auditorías en las cadenas de suministro con el fin de controlar la madera desde el proveedor hasta el bosque de origen.

menos emisiones. Las más de 225 empresas de transporte que IKEA tiene contratadas están obligadas además a cumplir ciertas exigencias ambientales, como el uso de vehículos modernos, biocombustibles y la implantación de técnicas de conducción eficiente que economizan el gasto de carburante.

Aproximadamente el 6% de los productos de IKEA viaja tren, un 17% lo hace por mar, un 10% mediante transporte combinado y el 67% restante se mueve por carretera. Por ello, el fabricante sueco trata de utilizar en distancias superiores a los doscientos kilómetros medios combinados



Dado que la multinacional escandinava tiene 1.300 proveedores en 53 países (en Asia y Europa, principalmente), una de sus herramientas para combatir el cambio climático es mejorar al máximo las fórmulas de distribución de mercancías. Así, apuesta por ejemplo por los paquetes planos, que ocupan menos volumen, lo cual se traduce en menos trayectos, menos combustible y

¿NECESITA FORMAR TÉCNICOS EN INSTALACIONES?

3E fabrica los equipos didácticos que necesita para el estudio teórico-práctico de las instalaciones de energías renovables.

FOTOVOLTAICA



EÓLICA



TÉRMICA



3E-EQUIPOS ELECTRÓNICOS EDUCATIVOS

Valentín Beato, 11 - 28037 Madrid
Teléfono: 913 274 636 Fax: 913 274 637
e-mail: comercial@3eequipos.com
web: www.3eequipos.com



Un autobús lanzadera de Ikea en su recorrido hacia una tienda Ikea de Estocolmo, Suecia.

(tren y camión) para reducir de esa forma las emisiones contaminantes. También se apunta desde la empresa que siempre se intentan instalar en zonas bien comunicadas con transportes públicos, aunque solo el 8% de sus clientes opta por ese modo de locomoción para acudir a las tiendas.

La última iniciativa de la compañía es la creación de Poal Investments XXIII, una sociedad que se dedicará a la construcción, compra, alquiler y explotación de parques fotovoltaicos y eólicos directamente o bien a través de participación en sociedades dedicadas a este materia. “Esta iniciativa es sólo una herramienta secundaria en nuestro proyecto de potenciar el uso de

fuentes de energía renovable”, asegura Gutiérrez. “Nuestro principal foco de acción se centra en las tiendas y es ahí donde la eficiencia energética, en primer lugar, y el incremento de la utilización de energías renovables, a continuación, hacen realidad nuestra estrategia contra el cambio climático”, añade.

Todas las tiendas Ikea ya tienen instaladas placas solares térmicas para producir agua caliente. Actualmente se está estudiando la posibilidad de abrir instalaciones minihidráulicas, geotérmicas y fotovoltaicas en las superficies españolas: “nuestra intención es implantar sistemas de producción de electricidad basados en energías renovables en todos nuestros establecimientos y, por ello, todos los emplazamientos nuevos están siendo evaluados para ver qué tecnología energética conviene más en cada caso. Así, en función de las condiciones

geográficas y de la tienda concreta se barajan las alternativas en energías renovables”.

Uno de los modelos a seguir es el de la central de distribución de Peterborough, en Gran Bretaña, inaugurada en 2003, que cuenta con una enorme esfera de cristal que da luz a los pasillos y escaleras. Cuando la luz es suficientemente intensa, las bombillas se apagan automáticamente y la central se ilumina con el sol. Además, cuenta con una de las mayores instalaciones geotérmicas de Gran Bretaña. Gracias a ella, y a través de treinta agujeros de 85 metros se bombea una mezcla de agua y etanol durante las 24 horas del día, que permite mantener una temperatura constante de diez grados centígrados.

■ **Más información:**

→ www.ikea.com

→ www.globalforestwatch.org



Servilletas producidas con papel TCF (Totalmente exento de cloro).



Una planta de recuperación de sal en un proveedor de la firma sueca en la India extrayendo la sal del agua de baño de tintura.

La silla PS ELLAN está hecha de polopropileno reciclable y fibras de madera de desechos de aserradero.



Reciclaje y código Iway

Uno de los logros verdes de los que presume Ikea es el diseño ecológico en algunos de sus productos. Así sucede con el uso de las patas huecas en lugar de patas sólidas en varias mesas y núcleos de tablero de partículas en vez de madera maciza. También ha aumentado el empleo de acero inoxidable sin níquel en muchos de los objetos de su catálogo. El reciclaje es otra de las claves de su filosofía (casi todos los desechos se reutilizan como materia prima, especialmente los embalajes) y al temido PVC ha decidido buscarle una alternativa: el llamado EVA (etileno-acetato de vinilo), “menos nocivo para el medio ambiente”, asegura la compañía.

La mayoría de las tiendas y centros de distribución clasifican los residuos en cartón, papel, plásticos, madera, metal y vidrio, y los clientes pueden devolver determinados tipos de residuos (las pilas gastadas, las bombillas de bajo consumo y el embalaje) a los establecimientos de Ikea para su posterior reutilización. En el año 2000, Ikea puso en marcha el código Iway (“Modo Ikea de comprar productos para el hogar”), que obliga a sus proveedores. Este documento establece la relación entre las dos partes en términos de requisitos legales, condiciones de trabajo, prevención del uso de mano de obra infantil, gestión del medio ambiente y la silvicultura o gestión de bosques. Así, describe las regulaciones para emisiones de fábrica al aire y al agua y para el manejo de productos químicos. Por ejemplo, se pide a los proveedores que utilicen oxígeno en vez de blanqueador para fabricar servilletas de papel.





MOTOR

Volver a la niñez

Cuánto nos hemos divertido de niños con nuestros coches de scalextric. La empresa californiana Tesla nos propone volver a esos felices tiempos, disfrutar de la velocidad con un vehículo eléctrico de emisiones cero, sin ruido, casi imbatible en aceleración y con un coste de utilización de menos de 2 céntimos de euro por kilómetro. ¿También se lo podré pedir al ratoncito Pérez o en vez de un diente me costará un riñón?

Kike Benito

No estamos hablando de un prototipo sino de un coche de producción en serie, limitada pero real (máxima producción de unos 800 vehículos/año). El Tesla Roadster se puede comprar hoy mismo a un precio que ronda los 100.000 dólares, unos 65.000 euros, dependiendo de los extras que queramos incorporar. Eso sí, si vivimos en Estados Unidos, pues de momento sólo se vende allí.

Puede parecer caro para un coche convencional, razonable e incluso asequible para un superdeportivo capaz de acelerar de 0 a 94 km/h en menos de 4 segundos, pero desde luego interesante si nos encontramos con un producto tan innovador como éste: motor eléctrico de 248 CV, una autonomía de entre 320-402 km y un tiempo de recarga completa de sus baterías de tan sólo 3 horas y media, menos que un móvil. Esta debe ser la opinión de muchos americanos pues la producción de este año ya está vendida y aunque se aceptan solicitudes para el año que viene ya te advierten que la demora en la entrega es de un año y eso que sólo por figurar en la lista de espera hay que desembolsar 5.000 dólares.

Cuando contemplamos el Tesla Roadster nos encontramos con un deportivo descapotable tipo targa (se retira completamente el techo pero quedan los montantes anterior y posterior), de contenidas dimensiones –poco menos de 4 metros de largo, 1,87 m de ancho y solamente 1,13 m de alto– que podría pasar por una evolución del Lotus Elise. De hecho Lotus ha intervenido en el desarrollo de muchos de sus componentes y es en su fábrica inglesa de Hethel donde se ensambla y se remite a California. Allí se le incorpora la batería realizada en Taiwán y finaliza su montaje. No hay motor de explosión, ni depósito de combusti-



ble, el sistema de frenos es completamente distinto, la transmisión es propia. En definitiva, se trata de un modelo completamente nuevo con apariencia conocida.

■ Una batería de 420 kilos

El Tesla Roadster es un modelo exclusivamente eléctrico cuya mayor particularidad reside en su batería de 420 kg que funciona a un voltaje de 375 V con capacidad para almacenar la energía equivalente a 8 litros de gasolina, es decir unos 53 kWh. Se encuentra alojada tras los asientos del piloto y copiloto por delante del eje trasero para un mejor reparto de pesos y está constituida por más de 6.800 células de ión-litio sin efecto memoria; cada una de sus unidades de 18 x 65 mm (similar a una pila estándar tipo AA) está blindada para evitar fugas o cortocircuitos en caso de colisión. Cuenta además con el VMS (Vehicle Management System), un microprocesador

encargado de supervisar el funcionamiento de la batería, que tiene en cuenta el comportamiento de cada unidad celular y que detecta y aísla cualquier funcionamiento anómalo de alguna de ellas para mantener casi intactas las prestaciones globales. Se recarga en tan sólo 3 horas y media cuando está completamente agotada pero, por ejemplo, tras recorrer 160 km le bastan menos de 2 horas y está garantizada de fábrica durante 160.000 km. Una vez agotada su vida útil es reciclable al 100% lo que facilita la gestión de residuos, siempre tan delicada en las baterías convencionales.

La seguridad ha estado presente en todos los aspectos de desarrollo que ha reunido a ingenieros estadounidenses, ingleses y taiwaneses durante más de cuatro años, sobre todo en el blindaje y protección de los componentes eléctricos. Ningún cable de alto voltaje es accesible si no se dispone de las herramientas apropiadas.



Para su alimentación se recurre a un enchufe que se conecta donde debería estar la boca de combustible pero que en ninguno de los extremos tiene patillas metálicas accesibles y que solamente inicia la corriente cuando se han asegurado las conexiones y la centralita del coche verifica la correcta posición de los contactos.

■ Pura eficiencia

El motor eléctrico entrega una potencia máxima a las ruedas traseras de 248 CV a unas 8.000 r.p.m. pero llega a alcanzar 13.000 r.p.m. de régimen máximo. Proporciona un par motor de 244 Nm que se entrega desde 0 r.p.m. de manera constante hasta las 6.000 r.p.m. para decrecer lentamente hasta el límite de revoluciones lo que le proporciona una espectacular aceleración de 0 a 100 km/h en menos de 4 segundos. Su velocidad máxima alcanza los 209 km/h. Pero lo más espectacular es su eficiencia energética que se sitúa en un 80% a régimen máximo y en un 90% de promedio lo que supone el doble de la efi-

ciencia de los coches híbridos actuales, mucho más lentos que el Tesla Roadster. Pero si la comparación la hacemos con modelos de prestaciones similares a las suyas se muestra 6 veces más eficiente y con un décimo de sus emisiones suponiendo un origen fósil de la energía eléctrica. Dicho de otro modo: el Tesla Roadster presenta unas prestaciones en cuanto aceleración similares a un Porsche Carrera GT pero es 6 veces más eficiente.

Dispone de un módulo electrónico de potencia (PEM) que regula todas las funciones del motor (par, potencia, régimen de giro, temperatura ...) y su relación con la batería (estado de carga, flujo de corriente, aporte proveniente de la frenada regenerativa). En régimen de potencia máxima el PEM es capaz de controlar más de 200 kW de potencia eléctrica. En resumen, es la encargada de conseguir las mejores prestaciones posibles

con una precisa gestión del consumo de energía.

Otra de las prioridades del diseño era la contención del peso, talón de Aquiles de todos los coches eléctricos. Por ello toda la carrocería, salvo los parachoques, es de fibra de carbono con lo que al final en la báscula el Tesla Roadster arroja poco más de 1.200 kg. El Lotus Elise sólo pesa 275 kg menos y es uno de los deportivos más ligeros del mercado. Un Porsche 911 pesa alrededor de 1.500 kg.

■ Ningún ruido

La conducción que proporciona el Tesla Roadster precisa de un cierto período de adaptación ya que no existe otro ruido que el de rodadura y el del viento y no tenemos el sonido del motor de combustión con el que nos hemos acostumbrado a calibrar a qué velocidad vamos. No es de extrañar que cuando queramos darnos cuenta nos encontremos circulando a velocidades por encima de las permitidas. Por ello



El Tesla Roadster es un modelo exclusivamente eléctrico. Su batería de 420 kg almacena la energía equivalente a 8 litros de gasolina, se encuentra alojada tras los asientos y se recarga en tan sólo tres horas y media.



hay un indicador sonoro que nos advierte de esta circunstancia.

Está claro que este modelo supone un avance tecnológico real e importante para la utilización de la energía eléctrica en vehículos de uso convencional, sin trabas de prestaciones o autonomía, pero la empresa ya ha confirmado que el Tesla Roadster sólo es la punta de lanza y que está trabajando en una berlina eléctrica convencional, más barata y no destinada a un público tan exclusivo. Su nombre, Tesla Whitestar, y parece que podríamos ver los primeros prototipos a finales de año. En cuanto al precio este podría situarse en torno a los 55.000 dólares, unos 35.000 euros, lo que ya empieza a ser mucho más interesante. Y más teniendo en cuenta que "llenar el depósito" nos saldría hoy por menos de 6 euros.

Yo, de momento, cada vez que el dentista me saque un diente le voy a decir que me lo dé, porque nunca se sabe lo que puede aparecer a la mañana siguiente debajo de la almohada.

■ **Más información:**
→ www.teslamotors.com



El motor eléctrico entrega una potencia de 248 CV y tiene una espectacular aceleración de 0 a 100 km/h en menos de 4 segundos, con una velocidad máxima de 209 km/h.

Su eficiencia energética es de un 90% de promedio lo que supone el doble que los coches híbridos actuales, mucho más lentos que el Tesla Roadster.



3A. EDICIÓN
FERIA INTERNACIONAL
DE BIOENERGÍA

EXPOBIOENERGIA.08

16.17.18. OCTUBRE 2008.

VALLADOLID. ESPAÑA

12.000
VISITANTES
PROFESIONALES

de Europa y América Latina
buscarán
soluciones tecnológicas.

RESERVE SU
STAND
FIN DE INSCRIPCIÓN
23 DE MAYO

Más información:

www.expobioenergia.com

t. 0034 975 239 670

ORGANIZADA POR



Junta de
Castilla y León

COLABORA



MOBILIDAD



ORGANIZADA POR



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, 3
28014 Madrid
Tel: +34 91 414 79 00
Fax: +34 91 414 79 00
e-mail: isofoto@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
- Módulos
- Seguidores
- Inversores
- Reguladores
- Suministro
- Baterías
- Equipos de Bombeo



**minieólica,
el viento al alcance de todos**



P1, Rta. Cho del Rio, s/n
33420 Castella (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/ Anic Camí, Ral de Valencia, 38 -
08800 Castelldefels (Barcelona)
Tlf: 93 664 9440 - Fax: 93 664 9447
info@sunways.es
www.sunways.es



**La Tienda
de las
Energías renovables**

¿Necesitas algo?

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 la tienda que tenemos, en colaboración con Inaltel, en el barrio de Peña Grande, en Madrid.

C/Isas Aleutianas, 18. 28035 Madrid.
Tel: 902 02 71 22.

<http://energias-renovables.com/Tienda>

¡No te quedes con las ganas. Pasa y echa un vistazo!



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



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, Amortiguadores.

Consulta www.ecoefera.net

ECOESFERA RENOVABLES, S.L. Melveas, 14 Nave 2 Polígono El Clot de Maja 08734 Olesa de Balneario (Barcelona)
Tel: +34 93 817 46 67 • Fax: +34 93 817 30 28 ecoefera@ecoefera.net



TALLERES AZPEITIA, S.L.

REBARBADO SOLDADURA Y GRANALLADO
ACABADO DE PIEZAS EDUCAS E HIDRAULICAS
(APLANTILLADO RODETES FRANCIS) Y RODETES PELTON

móvil: + 34 696 339 229
+ 34 943 15 18 16
+ Fax: 943 81 22 60
Apdo. 89 322
E-mail: jacalero@talleresazpeitia.com
www.talleresazpeitia.com

B.º Landeta
C/. Orendaundi n.º 6
20730 - AZPEITIA (Gipuzkoa)



ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA 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.risolar.com • risolar@risolar.com
06510 ALBURQUERQUE - BADAJOZ

Delegaciones: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz



**ENERGIA SOLAR
MEDICION AMBIENTAL
VEHICULOS ELECTRICOS**

www.eco-car.net
www.tiendaelektron.com

ELEKTRON Farigola, 20 local 08023 Barcelona
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 107
e-mail: consulta@tiendaelektron.com



GARBITEK
TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

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.garbitek.com
Teléfono y fax: 943.635582



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/ Sr 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



riello ups
HELIOS POWER

INVERTER DESDE 1,5 KW HASTA 100 KW

Riello Ups - Helios Power
C/ Pintor Sorolla, 19 puerta 13ª
46002 Valencia
Tel.: +34 983 52 52 12
www.riello-ups.com/heliospower
heliospower@riello-ups.com

SOSTENIBILIDAD E INDEPENDENCIA ENERGÉTICA PARA LAS CIUDADES DE ESPAÑA

Bajo este título se celebran el próximo 24 de abril una jornada de trabajo organizada por el Instituto de Investigaciones Ecológicas y el Ayuntamiento de Málaga. El encuentro tendrá lugar en Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), en Málaga. La asistencia es gratuita pero el aforo limitado por lo que se debe reservar plaza antes del día 14 de abril en: info@iniec.com

En las jornadas tienen anunciada su participación Antonio J. Martínez Fernández (INIEC), que hablará de la Generación Distribuida como nueva forma de orden energético internacional y la aplicación de la tecnología basada en el Hidrógeno a las ciudades; Mariano Barroso (Asociación de Promotores y Productores de Energía Eólica de Andalucía, APREAN), cuya aportación será la Energía Eólica, perspectivas de crecimiento en los próximos años; Francisco



Serrano Casares (Universidad de Málaga), que explicará la producción y distribución de energía

renovable en las ciudades; y Francisco Ramírez Jiménez (ISOFOTON) que aportará su visión sobre la integración de los sistemas fotovoltaicos y térmicos a las ciudades del siglo XXI.

Más información:

→ www.iniec.com
→ www.oma-u-malaga.com

BIÓPTIMA

La II Feria Internacional de Biomasa, Energías Renovables y Agua (BIÓPTIMA) se celebra en el Recinto Provincial de Ferias y Congresos de Jaén, del 8 al 10 de mayo de 2008. El objetivo es impulsar la creación de un auténtico sector de la biomasa en España, propiciando su desarrollo industrial y tecnológico, y potenciando los beneficios socioeconómicos y ambientales que su aprovechamiento conlleva.

En esta edición la feria contará con representación de países como Alemania, Austria, Dinamarca, Italia, Portugal, Israel o Suecia. Sus organizadores esperan potenciar singularmente la biomasa y la energía solar térmica, haciendo especial hincapié en sectores transversales como el oleícola, el transporte o la construcción.

De forma paralela a la feria se celebrarán unas jornadas técnicas sobre biomasa, eficiencia energética, renovables en general y agua.

Más información:

→ www.bioptima.es



II CONFERENCIA MONOGRÁFICA SOBRE JATROPHA CURCAS

Se celebra en el hotel Velada de Madrid el 14 y 15 de mayo de 2008. La *Jatropha curcas* es una de las grandes posibilidades como materia prima de futuro para la producción de biodiesel. De hecho, las plantaciones de *Jatropha* tienen ventajas frente a otros cultivos en suelos de baja calidad y en condiciones poco favorables como que su cultivo no supone ningún perjuicio para otros relacionados con la alimentación y además de su aceite se extraen otros productos de valor e interés comercial.

Por todo ello, Global Energy, en el marco de la II Conferencia monográfica, ha dispuesto una mesa de negocios con el objetivo de relacionar a productores y comercializadores de *Jatropha* (semillas, aceite, biodiesel, tierras cultivables, derivados, etc.) y favorecer la vinculación de todos los actores principales de la cadena de valorización de la *Jatropha curcas*.

Más información:

→ www.globalenergy.es
→ www.brent.es



EMPLEO

➔ Garrad Hassan ha ampliado recientemente su actividad a la energía solar fotovoltaica y termo-eléctrica. Estamos seleccionando una persona experta en energía solar fotovoltaica con conocimientos de solar termo-eléctrica. Se requiere una experiencia técnica mínima de 2 años en el sector, alto nivel de inglés, experiencia en el manejo de herramientas informáticas del sector y titulación en Ingeniería Superior o Licenciatura en Físicas. Enviar CV a silvia.gimeno@garradhassan.com. Se garantiza confidencialidad de las candidaturas recibidas.
→ silvia.gimeno@garradhassan.com

➔ Jefe de obra/ proyectos en instalaciones fotovoltaicas. De él dependerán los encargados de las obras en los diferentes proyectos y de instalación de huertos solares y cubiertas. Dentro de los proyectos que ejecutará será responsable de la supervisión y el seguimiento de las obras. Gestión con empresas subcontratistas, supervisión técnica y segura.
→ x.gonzalez@seirt.es
→ [Tel.: 91 334 20 01](tel:913342001)

➔ Buscamos Instalador/Técnico con título Instalador Autorizado y experiencia, para trabajar en Fuerteventura. Contrato o sub-contrato.
→ safi@solarlandsl.com
→ [Tel.: 928 86 80 81](tel:928868081)

➔ Importante despacho de ingeniería de Zaragoza selecciona: director técnico obra civil (parques eólicos). Sus funciones: Supervisión del proyecto en obra. Contacto con la propiedad. Visitas a obra. Planificación y control del cumplimiento del proyecto en obra.
→ zaragoza@abacosigloxxi.com
→ [Tel.: 976 22 48 95](tel:976224895)

➔ Nuestro cliente, empresa española consolidada del sector energías renovables, busca un Ingeniero de proyectos energéticos, especialidad fotovoltaica, para su nueva delegación en Barcelona. El grupo está buscando una persona que será responsable de la gestión y realización de proyectos en el campo de la gestión energética.
→ roc.farnos@hays.es
→ [Tel.: 93 467 03 23](tel:934670323)

➔ Empresa dedicada a instalaciones fotovoltaicas precisa Ingeniero con al menos 1 año de experiencia como apoyo a la Dirección Técnica en Madrid para realizar proyectos, cálculos eléctricos y de estructuras. Imprescindible experto en AUTOCAD y CIPE.
→ [Tel.: 91 368 00 29](tel:913680029)

➔ Director: Energy and Climate Strategy. Your responsibilities are managing and operating projects in the area of energy and climate strategy, mainly provides analysis

and strategic advice in the areas of climate change and renewable energy. You will bring in new clients and acquire and manage national and international projects.
→ africamoreno@yer.es
→ [Tel.: 935 500 405](tel:935500405)

➔ INIEC contrata un docente especializado en contaminación atmosférica para un curso de FPO a celebrar a partir del próximo día 21 de abril de 2008, que finalizará el día 2 de junio. El curso se impartirá en el Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga. Los interesados deben remitir su solicitud con curriculum actualizado a: rrhh@iafi.es
→ [Tel.: 902183672](tel:902183672)

➔ Gamesa selecciona Técnico Senior para Recurso Eólico (I+D) ref.glooo687; que se ocupará de analizar diferentes modelos CFD e interrelacionarlos con los comportamientos reales y predichos de los parques eólicos.
→ sherrera@gamesacorp.com
→ [Tel.: 91 503 17 00](tel:915031700)

➔ Policy and Communications Officer with solar thermal background wanted The European Solar Thermal Industry Federation is looking for a dynamic person with the ability to independently identify relevant issues, to formulate positions and to communicate them

externally as well as internally. Please see: <http://www.estif.org/278.o.html> for details.
→ juwe.trenkner@estif.org
→ [Tel.: 3225461937](tel:3225461937)

➔ Hays Specialist Recruitment busca para su cliente Multinacional Alemana con fuerte presencia en Europa, un Director de Proyectos Eólico con experiencia para la oficina de Valencia. Para mas informaciones:
→ hays.es
→ thierry.calderon@hays.es
→ [Tel.: 96 353 20 70](tel:963532070)

➔ Empresa distribuidora de energía solar térmica busca personal para supervisión, puesta en marcha de instalaciones y tareas de mantenimiento. Zona de trabajo: Barcelona. Interesados enviar CV a:
→ nfo@astsolar.net
→ [Tel.: 93 480 31 95](tel:934803195)

➔ Ateneo Técnicas Ambientales, S.L. Gabinete de ingeniería precisa incorporar en su plantilla un Técnico Superior para el departamento de energía solar. Se requiere conocimientos en energía solar. Se ofrece contrato indefinido y salario según valía-objetivos.
→ ateneo@ateneosl.com
→ [Tel.: 91 733 40 48](tel:917334048)

**Alemania**

Weilandtstrasse 7
63741 Aschaffenburg
Tel: +49 (0) 6021 15 09 0
Fax: +49 (0) 6021 15 09 199
E-mail: germany.wind@gamesacorp.com

Dinamarca

Vejrnavej 51
8600 Silkeborg
Tel: +45 87 229205 / 9204
Fax: +45 87 229201

Francia

Parc Mail - Bâtiment H
6 allée Irène Joliot Curie
69791 Saint Priest
Tel: +33 (0) 472 79 47 09
Fax: +33 (0) 478 90 05 41

Grecia

3, Pampouki Street
154 51 Neo Psichiko
Atenas
Tel: +30 21 06753300
Fax: +30 21 06753305

Italia

Via Pio Emanuelli, 1
Corpo B, 2° piano
00143 Roma
Tel: +39 0651531036
Fax: +39 0651530911

Portugal

Edifício D. João II
PARQUE DAS NAÇÕES
Av. D. João II, sote L.06.2.3-7° B
1990-090 Lisboa
Tel: +351 21 898 92 00
Fax: +351 21 898 92 99

Reino Unido

Rowan House
Hazell Drive
NEWPORT
South Wales
NP10 8FY
Tel: +44 1633 654 140
Fax: +44 1633 654 147

USA

1 Ben Fairless Drive - Ste. 2
Fairless Hills, PA 19030
Tel: +1 215 736 8165
Fax: +1 215 736 3985

China

Room 605,
CBD International Building
N.° 16, Yong An Dong Li,
Chaoyang District
Beijing 100022
Tel: +86 10 6567 9888
Fax: +86 10 6566 9666



GENERAMOS FUTURO

En Gamesa, disponemos del conocimiento, la experiencia y los medios necesarios para desarrollar aerogeneradores capaces de extraer la máxima energía del viento. Así hacemos rentables los proyectos eólicos de nuestros clientes en los cinco continentes.

Y apostamos por una respuesta integral. Desde la investigación y desarrollo de nuestras tecnologías, fabricamos los componentes

críticos y ensamblamos los aerogeneradores en 32 centros de producción, para acompañar finalmente a nuestros clientes mediante la operación y mantenimiento de sus parques.

Los más de 13.000 MW instalados nos avalan como empresa líder. Con un compromiso, desarrollar soluciones tecnológicas para que los productos suministrados por Gamesa sean los más eficientes del mercado.

Gamesa





Comunicación

Tecnología Bluetooth y display gráfico



Perfecto. Sencillo.

La nueva generación SUNNY BOY.

Disponible próximamente.

www.SMA-Iberica.com/SB5000TL

