

La revista imprescindible para estar al día sobre todas las fuentes de energía limpias

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 17
Mayo 2003
3 euros

Sevilla vive una primavera solar



■ ¿Buscas trabajo?
Apúntate a las renovables



■ Así es el primer
autobús español a pila

■ Energía Sin Fronteras,
la fundación de la
solidaridad energética

■ Recicla: ayudarás a ahorrar
energía y recursos naturales

■ "Bricoenegías"
en la Red

■ Al rico frío solar





Cabanillas (Navarra)

Montes de Clerzo (Navarra)

Caperroso (Navarra)

La Bandera (Navarra)

Sotemento (A Coruña)

Somoza (A Coruña)

Monte Redondo (A Coruña)

Novo (A Coruña)

Faro-Farelo (Pontevedra-Lugo)

Parámo de Poza (Burgos)

La Ruya (Palencia)

Trucafort (Tarragona)

Tarifa (Cádiz)

Baix Ebre (Tarragona)

Los Pedreros (Albacete)

Punta Gaviota (Gran Canaria)

Los Lances (Cádiz)

Gujarat (India)

Tiraganó (Cuba)

Ito Country Club (Japón)

También tenemos una respuesta a sus necesidades:

ECOTÈCNIA es pura energía.
Llevamos más de 20 años fabricando aerogeneradores.
Seguimos creciendo y generando más y más energía.
Ofreciendo soluciones personalizadas
desde la adaptación de nuestras máquinas,
hasta el mantenimiento de los parques eólicos.

PURA ENERGÍA

Con energía también dentro.
Gracias a un equipo humano que responde.
La experiencia nos permite desarrollar una tecnología
PTM que genera energía en tres días y que se adapta
a las condiciones físicas y con mayor proyección del mercado.
ECOTÈCNIA es pura energía, en capacidad tecnológica,
en servicios y en atención permanente.
Desarrollando sus proyectos.

The logo for ecotècnia features a stylized green graphic of three blades or wings above the company name in a bold, lowercase, sans-serif font.

Liámenos al 932 257 600 o visite www.ecotecnia.com



**Jugamos
a favor
del viento**

Energías
renOvables

**El periodismo
de las energías limpias
tiene nombre:**

www.energias-renovables.com



DIRECTORES:

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

COLABORADORES:

Antonio Barrero, J.A. Alfonso, Hannah Zsolozs,
Anthony Luke, Paloma Asensio, Roberto Anguita

CONSEJO ASesor:

Javier Anta Fernández
presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltáica (ASIF).
Manuel de Delás
secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)
María Luisa Delgado
directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT
Jesús Fernández
presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)
Juan Fraga
secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)
José Luis García Ortega
responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España
José María González Vélez
presidente de la sección Hidráulica de APPA
Antonio de Lara
presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE)
Antonio Martínez
Eurosolar España
Ladislao Martínez
Ecologistas en Acción
Carlos Martínez Camarero
Dto. Medio Ambiente de CC.OO.
Isabel Monreal
directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)
Julio Rafels,
secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

FOTO PORTADA:

Agencia Local de la Energía de Sevilla

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel

REDACCION:

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B.
28700 San Sebastián de los Reyes. Madrid
Teléfonos: 91 653 15 53 y 91 857 27 62
Fax: 91 653 15 53

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

Paloma Asensio.
91 653 15 53
suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD:

JOSE LUIS RICO
670 08 92 01 / 91 628 24 48
publicidad@energias-renovables.com

EDITA

Haya Comunicación



Filmación e integración: PUNTO CUADRADO
Impresión: C.G.A.

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

La soleada España

Los promotores de Intersolar, la mayor feria de energía solar que se celebra en Europa, acostumbran a despedir sus mensajes con un optimista “saludos desde la soleada Alemania”, que es precisamente donde se celebra la feria. ¿Han perdido el juicio estos alemanes o qué sucede? La cosa tiene su explicación. A partir de este mes, España volverá a rememorar ese idilio perpetuo que tiene con el sol y, a medida que se acerque el verano, desearemos perderlo de vista en las horas centrales del día. Tal es su apasionamiento.

Pues bien, a pesar de nuestra tórrida relación con la estrella, los españoles que creemos en la energía solar seguiremos mirando con envidia a la soleada Alemania, donde el año pasado se instalaron tres cuartas partes de toda la potencia fotovoltaica que se instaló en Europa. Así lo atestiguan los datos del último barómetro de EurObserv'ER, dedicado a la fotovoltaica.

Las cosas pueden cambiar, no obstante. Sevilla, por ejemplo, se ha tomado muy en serio su apuesta solar y la ciudad está viendo cómo los paneles fotovoltaicos cubren un número creciente de tejados –muchos de ellos públicos– o cómo florece un árbol solar, aprovechando que es primavera. Pero hay otras muchas ciudades dispuestas a transformar el panorama de la soleada España. De todo ello damos cuenta en este número.

Tampoco hemos perdido la oportunidad de conocer de cerca el primer autobús de hidrógeno de nuestro país y, de paso, dar cuenta de los distintos proyectos de transporte basados en pila de combustible que empiezan a extenderse por Europa. Seguro que los promotores de Energías sin Fronteras –a los que dedicamos la entrevista– están dispuestos a trabajar para que esos logros no se queden en la rica Europa y el mundo entero fundamente su desarrollo en energías sostenibles.

Hasta el mes que viene.



Luis Merino

Pepa Mosquera

Premio para la central de oleaje de CEFLOT

El proyecto de central eléctrica flotante de la empresa Centrales Eléctricas Flotantes (CEFLOT) ha conseguido la medalla de plata en el 31 Salón Internacional de Inventos de Ginebra.

Hace dos años Ricardo y Felipe Prats, Xavier Güell y Joan Carles Rueda, el equipo técnico de CEFLOT, se pusieron a pensar en cómo convertir la energía de las olas del mar en electricidad. No lo hicieron mal porque su idea acaba de ser premiada con la medalla de plata del prestigioso Salón Internacional de Inventos de Ginebra, que se ha celebrado del 9 al 13 de abril en esta ciudad suiza.

La central flotante (de la que informamos ampliamente en el número 4 de ER) consiste en una serie de módulos hexagonales, que, combinados en forma de un panel de abejas, forman una plataforma, que se ancla en el fondo del mar. Con una potencia nominal de entre 150 y 400 MW, podría proporcionar energía limpia a un mínimo de 100.000 familias. Además, la misma

central sirve para desalar el agua del mar mediante un proceso de ósmosis inversa (separación del agua dulce a través de una membrana) o por compresión de vapor, una combinación que ha valorado especialmente el jurado.

Este reconocimiento se suma a los ya obtenidos en otros encuentros, como el VI Congreso Internacional de Proyectos de Ingeniería, celebrado el pasado octubre en Barcelona. El prototipo de esta central funciona actualmente en pruebas en el canal hidráulico del Laboratorio de Ingeniería Marítima (LIM) de la Universidad Politécnica de Cataluña, que colabora en el proyecto.



Más información:

www.ceflot.com
www.inventions-geneva.ch
<http://lim-ciirc.upc.es/inicial.htm>

Bambú, la farola que ilumina y produce energía

Si todas las farolas se sirvieran del sol para generar más electricidad que la que consumen se habría dado un paso de gigante en la lógica energética. La farola Bambú, diseñada por Studio Itinerante Arquitectura puede hacerlo.

Se trata de una farola que cumple la doble función de farola y planta generadora de energía solar fotovoltaica conectada a red. Una estructura tubular de acero galvanizado de cinco metros de altura. Su curvatura superior recuerda la flexibilidad de los bambúes, al mismo tiempo que permite la mejor inclinación de captación solar.

Integra una luminaria de fluorescencia de 2x18 vatios situada en la parte de coronación de la farola, que permite una amplia cobertura de iluminación del espacio público circundante y al mismo tiempo reduce la contaminación lumínica. En la propia coronación y sobre una estructura inclinada se ubica un módulo solar fotovoltaico, fabricado por Isofotón, de 110 Wp de potencia y de 0,85 m² de superficie.

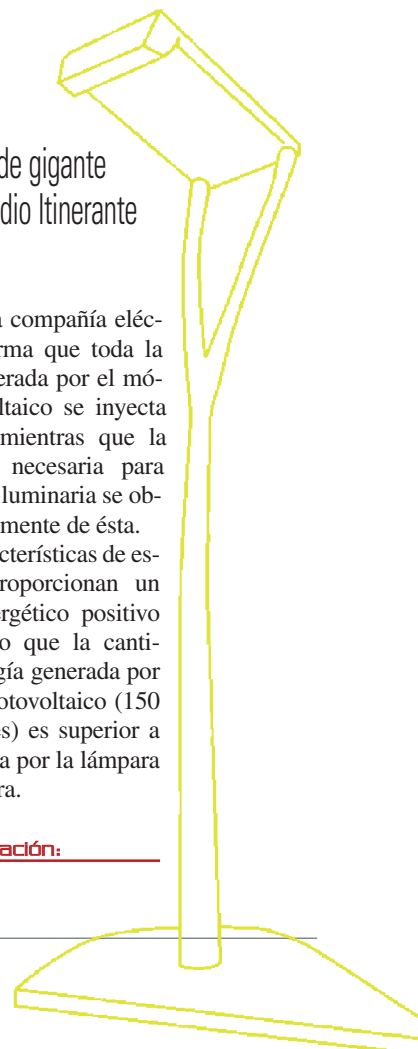
Este tipo de farola está concebido para iluminar zonas cubiertas por la red de distri-

bución de la compañía eléctrica, de forma que toda la energía generada por el módulo fotovoltaico se inyecta en la red, mientras que la electricidad necesaria para alimentar la luminaria se obtiene directamente de ésta.

Las características de esta farola proporcionan un balance energético positivo considerando que la cantidad de energía generada por el módulo fotovoltaico (150 kWh anuales) es superior a la consumida por la lámpara que incorpora.

Más información:

info@siaq.net
www.siaq.net



Soria: proyecto pionero para la implantación de cultivos energéticos

La Fundación Soriactiva, el Centro de Desarrollo de Energías Renovables en Lobia (CEDER), el Ente Regional de la Energía y la empresa EHN pondrán en marcha un proyecto pionero en Europa para impulsar en la provincia cultivos energéticos con fines eléctricos.

La iniciativa tiene como finalidad diversificar cultivos en la UE para evitar excedentes y encontrar alternativas energéticas a los combustibles tradicionales, evitándose la dependencia exterior y la contaminación ambiental. De esta manera, tal como explicaron los responsables del proyecto, Soria se integra en un proyecto pionero en Europa para la implantación de cultivos energéticos, desde cardos a chopos, entre otras muchas especies, que serán quemadas en calderas de combustión para producir energía eléctrica. Además, se intentarán elevar a parámetros de producción importantes lo que hasta ahora han sido experimentos, con el fin de garantizar su rentabilidad.

Las pruebas de combustión se llevarán a cabo en la planta de biomasa que tiene EHN

en Sangüesa (Navarra) y en las instalaciones del CEDER en Lobia (Soria). A estas plantas se podría sumar otra de nueva construcción en la provincia de Soria. Los agricultores de la provincia que destinen hectáreas a esta iniciativa verán sufragados los gastos de labores y semillas y percibirán unos 60 euros por hectárea.

El proyecto cuenta con el apoyo de la Unión Europea, que ha dado a esta iniciativa un carácter internacional por la participación de entidades y agricultores de Francia, que se suman a una decena de socios.

Más Información

www.ciemat.es/http://lim-ciirc.upc.es/inicial.htm



Inversores fotovoltaicos para conexión a Red

- Versiónes con potencia nominal de 2.5 y 3 kW
- Marcado CE
- Conforme al RD 1662/2001
- Añe eficiencia 94%
- Transformador AC integrado
- Instalación en exteriores
- Conexiones rápidas DC y AC
- Control de seguridad solar
- Comunicación local y remota por PC (modem GSM)

ingeteam, s.a.

INGETEAM, S.A.
 Pinar Maestu, 2
 31006 PAMPLONA-SPAIN
 Tel: 34 948 17 56 33
 Fax: 34 948 17 56 35
 e-mail: as@ingeteam.es
www.ingeteam.com

Gamesa vende en China 16 aerogeneradores

Gamesa Eólica ha obtenido sendos pedidos con las empresas chinas Shanghai New Energy y Ningxia Tianjing Electric Power Economy and Trade para el suministro de 4 y 12 aerogeneradores, respectivamente, de 850 kW de potencia unitaria. En conjunto, el acuerdo implica la instalación de una potencia equivalente a 13,6 MW.

Los nuevos pedidos para Gamesa Eólica alcanzan un valor total cercano a 8 millones de dólares (7,26 millones de euros). Los aerogeneradores que se suministrarán corresponden al modelo G52-850 kW y se ubicarán en los parques eólicos de Shanghai Fengxian Bay y Helanshan Wind Farm localizados en Shanghai y en la región de las montañas Helanshan, en los límites entre las provincias de Ningxia y Mongolia Interior.

Su instalación comenzará en junio de 2003 y concluirá a lo largo del presente año.

El acuerdo supone la colaboración de Gamesa Eólica con dos importantes compañías chinas: Shanghai New Energy Co. Ltd., participada por el gobierno de Shanghai y la empresa eléctrica Shanghai Municipal Electric Power Company y Ningxia Tianjing Electric Power Economy and Trade Co. Ltd. cuya potencia instalada es superior a 2.300 MW.



Gamesa afirma que "la importancia de estos pedidos no se centra en su volumen sino en la continuidad de suministro en un país como China que, con toda seguridad, se convertirá en un mercado de gran futuro". La firma española ya suministró e instaló doce aerogeneradores en el año 2001 en China, con una potencia equivalente de 7,2 MW.

Más información

www.gamesa.es

Ecotècnia abre una fábrica de torres en Zamora

Ecotècnia ha inaugurado a primeros de mayo una fábrica de torres en la localidad de Coreses (Zamora). La nueva planta constituye la actuación más importante del Plan Industrial de Ecotècnia en Castilla y León, y es una de las primeras grandes inversiones asociadas a los fabricantes de aerogeneradores en dicha comunidad.

La fábrica de Coreses será gestionada por Calderería Torres Altamira, S. A., una sociedad formada por MCC Inversiones, Ecotècnia, s. coop. Y URSSA, y cuya actividad es la fabricación de mástiles para aerogeneradores. Su construcción ha supuesto unas inversiones de 8.893.000 euros, subvencionadas parcialmente por la Junta de Castilla y León (1.510.911) y por el Ministerio de Economía (958.230). Además de estas subvenciones, los promotores de la planta destacan "la ayuda de la Cámara de Comercio e Industria de Zamora a la hora de ceder los terrenos donde se ubica la fábrica y facilitar la implantación de la empresa en la región".

150 torres al año

La actividad de ALTAMIRA consiste en la propia de una calderería pesada y tiene una capacidad anual de 15.000 toneladas por año, equivalente a 150 unidades de torre anuales. Aunque en los próximos 3 años va a centrarse en la fabricación de torres de 60 y 70 metros de longitud para abastecer los proyectos que Ecotècnia tiene actualmente en cartera, sus características le permiten cons-

truir torres sin límite de longitud y con un diámetro máximo de brida de 5 metros. Además de los trabajos de calderería consistentes en el curvado y el soldado de la chapa, en la fábrica se van a realizar las tareas de granallado, pintado y montaje de los elementos internos de la torre (escaleras, plataformas, anclajes de armarios, guiado de cables), por lo que los mástiles producidos están totalmente listos para su transporte e instalación en los parques eólicos.

Creación de puestos de trabajo

Altamira entrará en funcionamiento el próximo mes de junio y dará trabajo a 35 personas. Empleos que se ampliarán hasta 65 cuando en diciembre se trabaje a dos turnos.

El Plan Industrial de Ecotècnia en Castilla y León contempla, además de la fábrica de Altamira, otras inversiones que ya se han llevado a cabo. El fabricante español de aerogeneradores ha suministrado las máquinas del Parque Eólico de Páramo de Poza (Burgos), formado por 133 unidades del modelo ECOTECNIA 48 que suman 100 MW de potencia en total. Dichos aerogeneradores han sido fabricados con componentes de su-



ministradores de la comunidad como el fabricante de palas LM.

El grupo industrial GECALSA/ GEZA/ MCC tiene prevista la instalación de 1.000 MW en Castilla y León que actualmente se encuentran pendientes de autorización.

Más información:

www.ecotecnia.com

Los trabajadores de Made piden que se detenga el proceso de venta a Gamesa

Los trabajadores de Made Tecnologías Renovables han suscrito un manifiesto en el que afirman que la venta de la filial de Endesa a Gamesa se está haciendo sin garantías para la continuidad de Made y piden a Endesa que interrumpa la operación hasta que se aclare la situación.

En su manifiesto, los trabajadores aseguran que Endesa se había comprometido ante la representación social de Made, según un acuerdo firmado en noviembre de 2002, a "poner todos los medios a su alcance para garantizar que el nuevo propietario no sólo mantuviera sino que consolidara Made como empresa puntera en el sector eólico, siendo ésta una condición previa para entrar a valorar ofertas económicas", "Unas garantías que temen que no cumplirá Gamesa.

"La venta de Made a Gamesa supone en la práctica una absorción por parte de una empresa con un 52% de cuota de mercado en 2002 de su mayor competidor en España, que tiene el 15%", afirman. "El interés por parte de Gamesa en comprar Made no se debe a la potencialidad de la filial de En-

desa –añaden–, "sino a evitar la entrada en el mercado español de Vestas, líder mundial en el sector que podría amenazar la hegemonía de Gamesa, y a anular la competencia de Made".

En cuanto al supuesto compromiso de Gamesa para mantener la marca y máquinas de Made para los proyectos de Endesa en los próximos 3 años, los trabajadores mantienen que "no significaría más que una ´ muerte lenta por inanición´ para nuestra empresa, ya que lógicamente estos productos dejarían de ofertarse al resto mercado para evitar una auto-competencia, de manera que una vez cumplidos esos compromisos Made culminaría su desaparición".

Por todo ello, piden a Endesa que interrumpa el proceso de venta "hasta que no se



aclare convenientemente la situación en la que va a quedar la empresa y los puestos de trabajo"; y a las autoridades "que pongan los medios a su alcance para proteger una empresa rentable y en clara progresión, como demuestra su cartera de pedidos actual de unos 500 MW, la mejor de su historia a pesar de la incertidumbre causada por el proceso de venta".

JH Roerden
SHELL SOLAR D.O
Tecnología Sinmetal



Usted y Shell Solar: asociados para un futuro rentable.

El modo de suministrar y utilizar la energía de la que el mundo depende cambiará mucho en las próximas décadas.

Aeca

HOPPECKE

Fronius



La producción mundial de células fotovoltaicas aumenta un 33%

En 2002 la producción mundial de células fotovoltaicas aumentó un 33,3% y alcanzó los 535 MWp, es decir un incremento de 134 MWp respecto al año 2001, según el último barómetro fotovoltaico de EurObserv'ER. Pese a este incremento, el barómetro destaca que los objetivos para 2010 no se podrán cumplir si no se mantienen los programas nacionales de ayuda a esta fuente de energía.

El barómetro destaca que la posición de liderazgo en el sector corresponde a los fabricantes japoneses, con una producción de 251 MWp en células fotovoltaicas. Entre los países productores de la Unión Europea, Alemania (57 MWp) se sitúa como el mercado más importante, por delante de España (44,1 MWp).

En total, en la UE se instalaron 392 MWp en 2002, lo que supone un ritmo de crecimiento de un 37,7% superior que en 2001. El crecimiento actual está marcado por la evolución del mercado alemán, que el año pasado representó un 77,5 % de la potencia instalada en la Unión Europea. Los Países Bajos confirmaron su segunda posición, con una potencia acumulada de 28,3 MWp, lo que representa una progresión del 38 % respecto a 2001.

Un objetivo para 2010 difícil de conseguir

Pese a este crecimiento, el futuro de la energía fotovoltaica es todavía frágil. El barómetro indica que para finales de este año se puede esperar una potencia total en torno a los 520 MWp en la UE, así que no se alcanzará el objetivo de 650 MWp previstos por la Comisión Europea.

Este retraso se debe a la demora en la puesta en marcha de los programas nacionales de ayuda a la solar FV (tarifas de compra y subvenciones) en Italia, Gran

Bretaña, España y Francia; y, en algunos casos, a la falta de voluntad política de llevar dichos programas a la práctica, según el Barómetro. El año pasado incluso se anularon varias renovaciones de ayudas económicas, añade.

A largo plazo, la dinámica europea resulta todavía más difícil de prever. Se estima que la potencia instalada en la Unión Europea en 2010 ronde los 1.400 MWp, lo que representa un crecimiento anual de un 15% a partir de 2003. Esta cifra se sitúa ligeramente por debajo de la mitad del objetivo fijado por la Comisión Europea, que es de 3.000 MWp para finales de 2010.

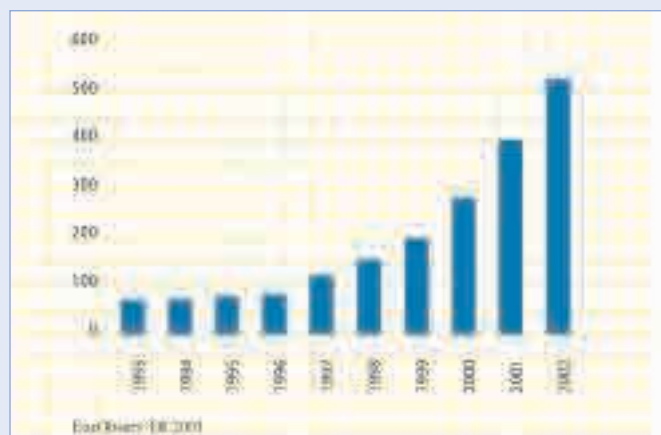
El barómetro de EurObserv'ER es una publicación periódica que contiene los indicadores en los que se refleja la actualidad de las energías renovables en el mundo y Euro-

pa y es realizado por cuatro organizaciones europeas con el apoyo de la Comisión Europea. El barómetro fotovoltaico completo (inglés y francés) está disponible en: <http://www.eufores.org>

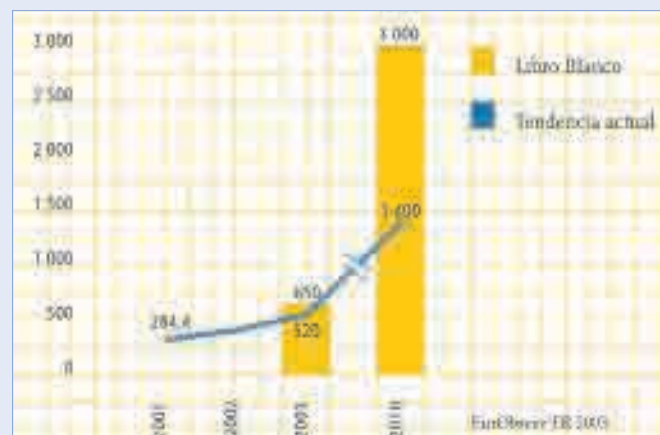
Plantas solares fotovoltaicas en la UE (en MWp) por países

País	Fin 2001	Fin 2002
Alemania	194,70	278,00
Países Bajos	20,51	28,31
Italia	20,00	22,75
España	15,63	19,30
Francia	13,86	16,66
Austria	6,64	10,04
Suecia	3,03	3,28
Finlandia	2,76	3,03
Gran Bretaña	2,75	4,25
Dinamarca	1,50	1,66
Grecia	1,40	2,37
Portugal	1,25	1,46
Bélgica	0,40	0,53
Total U.E.	284,42	391,64

Evolución de la producción mundial de células fotovoltaicas (en MWp)



Comparación de la tendencia actual con los objetivos del Libro Blanco (en MWp)



EnerAgen se reparte las tareas y empieza a trabajar

Tras la reunión de la primera Junta Directiva de la Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen), los socios se han distribuido ya las diversas áreas competenciales. La formación y la divulgación se consideran tareas claves para lograr el objetivo final: el uso racional de la energía.



La Junta Directiva de EnerAgen se vio por primera vez las caras el pasado 22 de abril en la sede madrileña del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). Uno de los puntos a tratar era la distribución de áreas competenciales entre los miembros que componen esa Junta. Porque si están claros los objetivos finales que EnerAgen persigue –uso racional de la energía en todos los sectores y promoción de la eficiencia, el ahorro y la diversificación, con una apuesta clara por las renovables– ahora se trata de concretar los campos en los que EnerAgen puede aportar más.

Distribución de competencias

Del acuerdo final surgió el siguiente reparto de responsabilidades:

■ La Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN) se encargará de realizar un Programa de Formación para técnicos de las agencias. Programa que podría incluir áreas para gestores energéticos, gestores energéticos municipales (PYMES y ayuntamientos), asesorías energéticas a industrias, comunicación en temas energéticos, etc.

■ La Agencia Energética Municipal de Pamplona (AEMPA) se ocupará de realizar un Programa de Actividades de Encuentro entre las agencias. Este programa podría incluir una actividad semestral.

■ La Agencia Valenciana de la Energía (AVEN) se encargará de definir la Actividades Estratégicas de la Asociación.

■ Por su parte, IDAE y AEMPA definirán la Estrategia de Comunicación de EnerAgen.

■ IDAE y AVEN, por último, se harán cargo de las actuaciones internacionales. En concreto, la primera tarea que han asumido es la elaboración de una propuesta para el programa Intelligent Energy for Europe. IDAE y AVEN asistieron a la reunión de lanzamiento del proyecto SEANCE en Perugia (Italia) y tuvieron la oportunidad de presentar EnerAgen a otras asociaciones de agencias y a miembros de la Comisión Europea. IDAE asistió también a la reunión del Reflection Group del ManagEnergy

(Bruselas), donde también se presentó la Asociación a la Comisión Europea y a otras asociaciones, tanto europeas, como de países candidatos de la Europa del Este. En estas reuniones se han establecido contactos con representantes de asociaciones europeas y se pretende liderar una propuesta conjunta que será presentada en la próxima convocatoria del programa Intelligent Energy for Europe. La propuesta tendría como objetivo, al igual que en el proyecto SEANCE, el impulso del papel de las asociaciones de agencias de energía y el intercambio de experiencias en el ámbito europeo.

Opinión acreditada

EnerAgen está formada por 24 agencias locales, comarcales, provinciales y autonómicas. Y, como suele decirse en estos casos, “cada una es de su padre y de su madre”. Distintos ámbitos de actuación, con distintos partidos políticos al frente de esas administraciones, y muy distintos tamaños y capacidades que dan a las 24 agencias una gradación muy heterogénea. A pesar de ello, los que conforman EnerAgen han entendido “la importancia de la colaboración”, como resaltó Isabel Monreal, directora del IDAE, el día de la puesta de largo, a finales de febrero.

Por todo ello, la Junta Directiva re-

saltó “la necesidad de que la Asociación actúe como entidad acreditada y voz de las distintas agencias en la elaboración de propuestas de legislación de ámbito nacional, estrategias, programas, foros europeos, etc”.

Nota: a partir del mes que viene Energías Renovables dedicará una sección fija a EnerAgen para dar cuenta de todas sus actividades y colaborar con la Asociación en la divulgación de sus objetivos y sus logros.

La energía del oleaje

Centrales eléctricas flotantes.

- **Producción de hidrógeno.**
- **Desalinización de agua.**
- **Generación de vapor, termoeléctricas.**
- **Potencia nominal: 150 a 400 MW.**



CEFLOT S.L.
 Rambla Catalunya, 3 Pral.
 08007-Barcelona - SPAIN

Tel./Fax: +34 93 5708179
 Mòbil: +34 620 93 77 47
 E-mail: ceflot@cefлот.com
 www.cefлот.com

Las renovables crean empleo

El sector de las energías renovables se está convirtiendo en un gran motor de empleo en Europa. Gracias a ellas, en 2020 se habrán creado más de 900.000 nuevos puestos de trabajo en los 15 países que en la actualidad conforman la UE. Así lo pone de manifiesto un macro estudio impulsado por Eufores con el apoyo de la Comisión Europea

El impulso de las tecnologías renovables en la UE se está haciendo, básicamente, por dos razones: asegurarse un mayor abastecimiento energético y cuidar el medio ambiente. Sin embargo, cada día hay más constancia de que las fuentes renovables proporcionan otras ventajas adicionales, tales como competitividad, desarrollo industrial y creación de empleo. En especial en las zonas que más lo necesitan, caso de las áreas rurales alejadas, donde la biomasa supone una excelente alternativa a la producción de cultivos tradicionales.

Pero, ¿es posible cuantificar cómo se concretará ese empleo y qué efectos tendrá en el conjunto de la economía? Porque la comprensión detallada de esas cuestiones es determinante tanto para que los políticos puedan poner en marcha sus políticas locales, regionales y nacionales sobre energía, como para que los industriales decidan dónde y cómo invertir. Dar respuesta a esas cuestiones ha sido el objetivo del estudio emprendido en 1998-99 por Eufores, bajo la batuta de Ecotec, con la financiación de la Comisión Europea en el marco del programa Altener II. Un análisis en el que han participado organismos de todos los países de la UE (en España, el IDAE), aportando infinidad de datos –información sobre los cambios en las políticas nacionales relacionadas

con el sector de la energía, revisión de los costes de las tecnologías, gastos en mercancías y servicios, costes de construcción de las instalaciones, de operación y mantenimiento, etc.– y que nunca antes había sido realizado a escala europea.

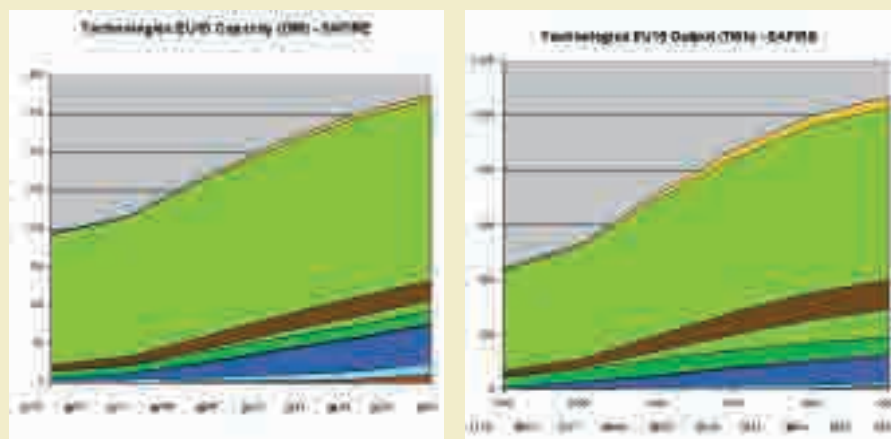
Las herramientas

El estudio utiliza dos herramientas para calcular los efectos de las renovables sobre el

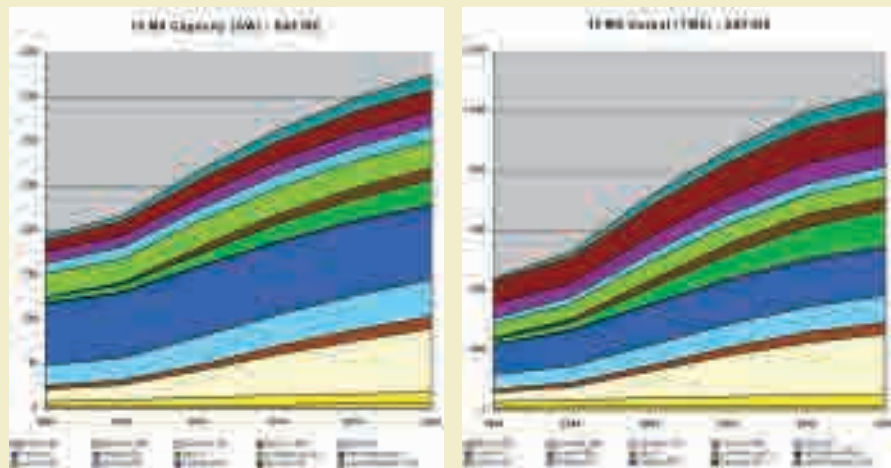
empleo. El modelo SAFIRE (Strategic Assessment Framework for Rational Use of Energy) permite predecir los niveles de penetración en el mercado de las distintas tecnologías renovables así como las pérdidas resultantes en las tecnologías convencionales. Este modelo se aplicó a tres escenarios:

- **Año 2005.** A corto plazo se considera que las energías renovables siguen necesitando de programas de ayuda.

Predicciones del modelo Safire sobre capacidad y producción de las tecnologías renovables para 2020 por fuentes.



Predicciones del modelo Safire y producción de las tecnologías renovables para 2020 en cada Estado miembro



■ **Año 2010.** Para esa fecha se asume que los actuales países de la UE habrán introducido impuestos que gravan la contaminación provocada por las fuentes convencionales.

■ **Año 2020.** En el tercer escenario (largo plazo) se considera que los precios de las energías renovables y las convencionales convergen.

La segunda herramienta empleada lleva el nombre de RIOT (alboroto, en castellano) y fue desarrollada específicamente para el estudio. Calcula el impacto que tendrá sobre el empleo el uso de las tecnologías renovables, tanto en puestos de trabajo directos como indirectos. También tiene en cuenta el empleo desplazado de las energías convencionales a las renovables y los efectos que para el conjunto de la economía suponen las ayudas y subsidios a las renovables. Los datos que proporciona se refieren a puestos de trabajo creados a tiempo completo (FTEs), y no incluyen los empleos adicionales creados como consecuencia de las exportaciones.

Las tecnologías analizadas son las siguientes:

- Eólica
- Solar (fotovoltaica y térmica)
- Biomasa y biocarburantes
- Minihidráulica
- Gran hidráulica
- Convencionales (fósil y nuclear)

El gran tirón de la biomasa

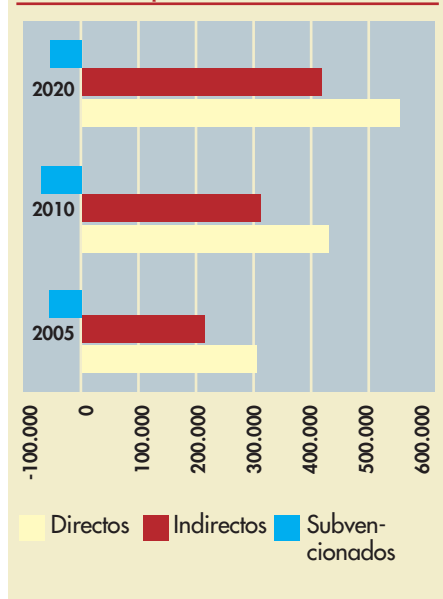
El modelo SAFIRE predice que la energía aportada por fuentes renovables crecerá de los 440 TWh de 1995 a 1.066 TWh para 2020. Todas las tecnologías se desarrollarán, pero el aumento más grande se producirá en la biomasa. La aportación total de esta fuente aumentará de los 180 GW de 1995 a 876 GW antes de 2020, gracias, fundamentalmente al desarrollo de las tecnologías de combustión. El modelo también pronostica 102 TWh generados por biocarburantes lí-

quidos antes de 2020 (equivalentes a cerca de 10.400 millones de litros).

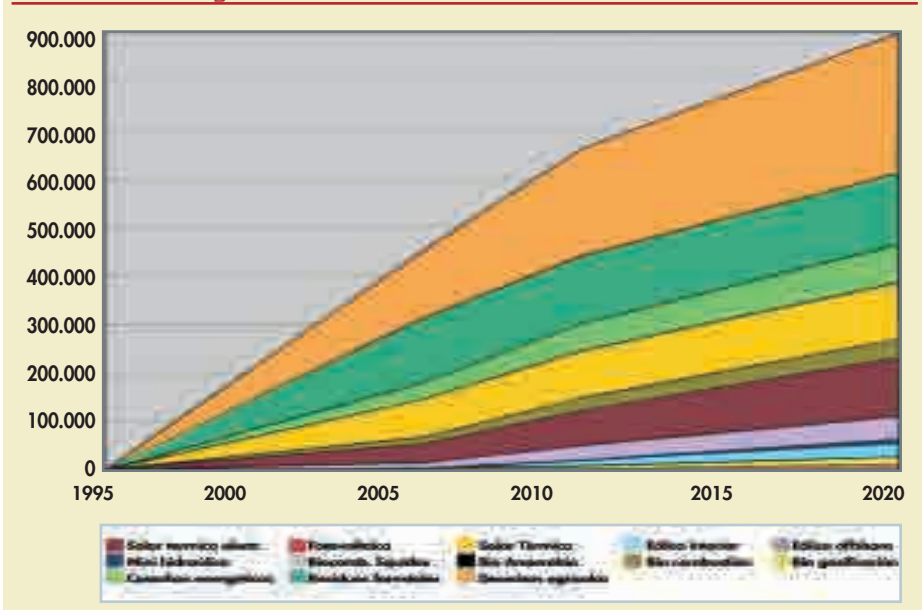
A más largo plazo, la proporción de la biomasa en la "tarta" de las renovables irá declinando ligeramente a favor, de la energía eólica, cuya aportación en 2020 rondará los 50.000 MW según el estudio. El incremento de la solar fotovoltaica también será notable. El estudio indica que antes de 2010 habrá 100 veces más células FV instaladas en la actual UE de los 15, y casi 300 veces más antes de 2020, hasta llegar a los 14 GW. La energía eólica marina (offshore) y la gasificación de la biomasa son otras tecnologías emergentes, particularmente durante el periodo 2010- 2020, si bien su desarrollo seguirá dependiendo en gran medida de las ayudas gubernamentales, particularmente en Dinamarca (parques eólicos offshore).

Otro de los datos más significativos del estudio es que el incremento de las renovables se producirá en todos los países de la UE. El mayor crecimiento tendrá lugar en

Efectos de las E.R. en el empleo



Nuevos trabajos netos (RIOT)



www.bornay.com



Alemania, Italia y Francia, con 167 TWh pronosticados para Alemania. En Holanda y el Reino Unido la producción de energía renovable crecerá 8 y 6,8 veces respectivamente. En otros países, como España, Austria, Finlandia y Suecia también se darán aumentos importantes (en torno a 44 TWh antes de 2020).

Más de 900.000 puestos de trabajo

Ese desarrollo llevará aparejado la creación de millares de nuevos puestos de trabajo en toda la UE, en especial los ligados a las tecnologías de la biomasa. El uso de esta fuente de energía con fines eléctricos y para calefacción, junto con el desarrollo de los bio-

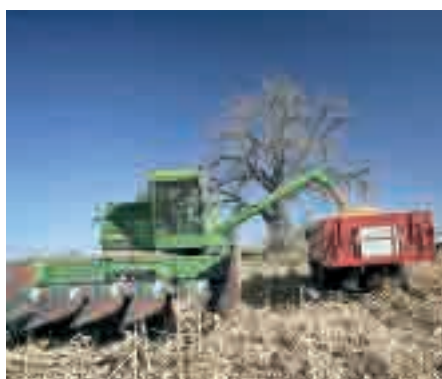
combustibles, tiene un potencial de creación de 323.000 puestos de trabajo en el conjunto de la UE. Además, se crearán otros 515.000 puestos como consecuencia de la inversión en cultivos relacionados con la biomasa (cultivos energéticos, residuos agrícolas).

Otras tecnologías generan niveles del empleo más modestos. Para la eólica en tierra se pronostican 35.000 nuevos puestos de trabajo en el horizonte de 2020, mientras que los parques eólicos marinos apenas generarán nuevo empleo "computable" (como consecuencia de los niveles más altos de subsidio recibidos por esta tecnología). En cuanto a la tecnologías renovables que requieren un bajo nivel de mantenimiento, caso de la mi-

nihidráulica, el empleo neto llega a ser negativo a corto y medio plazo.

En cualquier caso, el estudio demuestra que las tecnologías relacionadas con las energías renovables son, en general, más intensivas en la creación de puestos de trabajo que las convencionales, tanto durante la construcción de las plantas y su instalación, como durante las fases de operación y mantenimiento. Por otra parte, los trabajos desplazados como resultado de las ayudas al desarrollo de las energías renovables son considerablemente menores que los que se crean con estas fuentes, tanto directos como indirectos.

En concreto, el estudio pronostica para 2005 la creación directa de 305.000 nuevos puestos de trabajo, y de 549.000 antes de 2020. En cuanto a los indirectos, para 2005 se pronostican 209.000 nuevos empleos y 413.000 antes de 2020. También predice que el mayor desplazamiento de puestos de trabajo hacia las fuentes renovables se dará antes de 2010 (el pronóstico es que cerca de 72.000 puestos de trabajo se desplazarán de otros sectores de la economía). Sin embargo, para 2020 estas pérdidas de trabajo se habrán reducido a 62.000, y el descenso seguirá una línea progresiva. Por tanto, el número total de puestos de trabajo que crearán las fuentes renovables llegará a los 900.500 en 2020.



Reparto por países

La creación de empleo se producirá en todos los estados miembros, con Alemania, Francia e Italia a la cabeza, mientras que Dinamarca, Grecia y Austria consiguen el aumento relativo más alto. En cuanto a España, según el estudio en el año 2020 se habrán creado 84.397 nuevos puestos de trabajo, una cifra que equivale al 9,37% del total del empleo generado por las renovables en la UE de los 15.

Alemania	20,4%
Francia	15%
Italia	14,66%
España	9,37%
Grecia	9,26%
Dinamarca	8,16%
Austria	6,9%
Portugal	5,27%
Finlandia	3,39%
Suecia	2,5%
Reino Unido	2,04%
Irlanda	1,24%
Holanda	0,93%
Bélgica	0,77%
Luxemburgo	0,03%

Creación de empleo en los 15 miembros de la UE

Año	2005	2010	2020
Bélgica	4.040	453.418	6.936
Dinamarca	58.758	64.456	73.539
Alemania	8.282	134.618	183.759
Grecia	17.311	46.385	83.470
España	37.389	44.971	84.397
Francia	87.018	126.832	135.164
Irlanda	4.446	7.981	11.184
Italia	21.405	66.201	132.077
Luxemburgo	353	353	353
Holanda	13.306	5.901	8.464
Austria	55.746	59.980	62.182
Portugal	26.778	38.116	47.473
Finlandia	20.695	26.071	30.592
Suecia	15.437	19.098	22.583
Reino Unido	9.453	15.155	18.373
Total	453.418	660.812	900.546

Más información:

■ Comisión Europea. Programa Altener II, DG Energía.

E-mail: altener@cec.eu.int

■ Ecotec (coordinación del proyecto).

www.ecotec.co.uk

■ EUFORES

www.eufores.org

■ IDAE

www.idae.es

■ Observ'ER

www.observe-er.org

Empleo creado, por tipos de fuentes

Año	2005	2010	2020
Solar	5.183	8.039	14.932
Térmica			
Solar Fotovolt.	479	-1.769	10.231
Eólica	9.220	12.855	28.627
Mini-Hidráulica	-11.391	-995	7.977
Biomasa	142.287	226.145	323.415
Bio-combust.	307.641	416.538	515.364
Total	453.418	660.812	900.546

Caixa Cataluña: financiaci3n en clave renovable

 Qu  tienen en común la mayor planta de fabricaci3n de bioetanol de Europa, la fábrica de biodiesel más importante de España y una central minihidráulica de cierta comunidad de regantes de La Seo de Urgel...? Caixa Catalunya, que est  apostando por la promoci3n de las renovables como s3lo pueden hacerlo las cajas de ahorros, con dinero. ER ha hablado con Xavier Farriols, el responsable de esos proyectos de apoyo.

Antonio Barrero

Todo comenz3 en 1996. Xavier Farriols i Sol  (Barcelona, 1953) llegaba a Caixa Catalunya tras un breve periplo por otras entidades. Doctor en Ciencias Econ3micas, profesor de Economía y gesti3n de Empresas en la Universidad Polit cnica de Cataluña, Farriols accedía a la entidad con prop3sito definido: “desarrollar cierta modalidad de financiaci3n”. Dícese en inglés “project finance” y es, en España, la apuesta que propone Caixa Catalunya para promover proyectos de explotaci3n de fuentes de energía renovable. En palabras de su principal valedor, “se trata de una modalidad de financiaci3n en la cual el retorno del crédito que t  das como entidad financiera depende de los flujos de caja derivados de esta inversi3n. Es decir, que t  financias un parque e3lico y recuperas el crédito con los ingresos que genera la venta de electricidad de ese parque e3lico”. En fin, el dinero por delante, en tiempo presente, y una considerable dosis de confianza en el futuro del sector.

No es esa sin embargo la única “expresi3n de confianza” de Caixa Catalunya respecto a las renovables, porque la caja se ha convertido ya en accionista de cuatro de los proyectos que ha financiado y est  a punto de participar como tal en otros dos: uno de ellos en Albacete, donde la entidad participa en el accionariado de Elecdey Carcelén, promotor que está construyendo un parque e3lico de 50 MW (en Valencia, Caixa Catalunya, además, negocia en estos momentos su entrada en otra importante promotora. Estarían en juego otros 100 MW) Farriols habla claro: “nos gusta participar accionarialmente en los proyectos que financiamos, porque entendemos que esa es una estrategia que compagina dos de los objetivos de la caja, el apoyo a las energías renovables y, obviamente... la rentabilidad”. Pero, que quede claro, “ese apoyo al sector exige unos análisis muy detallados, análisis que deben prever una rentabilidad tanto para las operaciones financieras como para las de capital”.  Conclusi3n? Pues que, “aunque el apoyo al sector forma parte de la estrategia de la caja, el rigor y el



requisito de rentabilidad es también fundamental”.

Así pues, los pasos de Caixa Catalunya en el negocio pueden ser percibidos por algunos agentes como indicador de la salud del sector (al fin y al cabo no estamos hablando de una oeneg  que apuesta por la solar, estamos refiriéndonos a la tercera caja de ahorros de España, una instituci3n financiera que administra unos activos de casi 29.000 millones de euros).

E3lica y minihidráulica

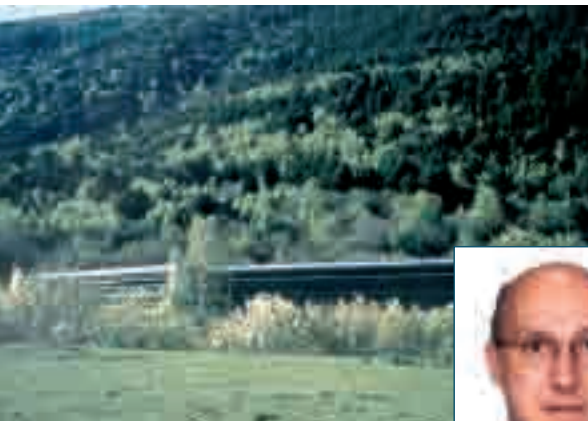
Las dos energías renovables por las que Caixa Catalunya est  apostando con más denuedo son la e3lica y la minihidráulica.  Por qué? “Pues, en el caso de la e3lica, porque hay una tecnología más madura. Y en el de la minihidráulica, porque el propio sector es un sector maduro. Nosotros llevamos financiando proyectos hidráulicos desde hace bastante tiempo”.

Uno de los primeros “project finance” llevados a cabo por la caja, ha sido el denominado “Proyecto Agrícola Energético Canal de los Cuatro Pueblos”. Proyecto paradigmático, integra prácticamente todas las líneas de trabajo promovidas por Farriols desde su Departamento de Financiaci3n de Proyectos: financiaci3n en clave renovable



(en este caso la energía es minihidráulica), ahorro de recursos (en este caso el “activo” ahorrado es el agua) y participaci3n accionarial. El proyecto ya est  en marcha y ha consistido en la instalaci3n de una central hidroeléctrica para aprovechar el caudal excedente de una concesi3n de agua que originalmente estaba destinada al riego. La titular de la concesi3n era la Comunidad de Regantes del Canal de los Cuatro Pueblos, una comunidad que en un momento dado decide transformar un sistema de riego a manta por otro por aspersi3n y, a la vez, aprovechar el agua ahorrada para generar electricidad.  C3mo? Con una central minihidráulica de 1.670 kilowatios de potencia (13,4 gigawatios hora/año de producci3n).

El “esquema de funcionamiento conjunto”, tal y como lo define Farriols, consiste en lo siguiente: la comunidad de regantes cede la concesi3n de agua durante 25 años a una promotora (el 25 por ciento de la cual es de Caixa Catalunya). La promotora financia,



“Se trata de una modalidad de financiación en la cual el retorno del crédito que das como entidad depende de los flujos de caja derivados de esta inversión. Tú financias un parque eólico y recuperas el crédito con los ingresos que genera la venta de electricidad de ese parque eólico”



construye y explota la minicentral durante ese período y aporta anualmente un canon de aproximadamente 25 millones de pesetas (150.000 euros) a la comunidad de regantes (el ingreso estimado por venta de energía gira en torno a los 150 millones de pesetas al año, 900.000 euros). La instalación retornará a la comunidad al final del período de cesión de la concesión. “Es un proyecto interesantísimo –apunta Farriols– que además nos gustaría reproducir en otros sitios. Ya está funcionando, lo explota Hidrowatt y las previsiones se van cumpliendo” (el proyecto energético supuso una inversión superior a los 700 millones de pesetas).

Donde no acaban de cumplirse las previsiones es en el sector solar. “El problema es la regulación. O sea, que no sabes si realmente se mantendrán las primas en el futuro... Y Farriols lo tiene claro: “la solar necesita un apoyo en el precio de la electricidad, un apoyo que ya tiene, desde luego, pero que puede ser insuficiente”. Paradójicamente, el problema (o la pescadilla que se muerde la cola) es que “al ser la prima sobre el precio eléctrico tan grande... Pues esto crea incertidumbres por si se reducen esas primas”. Por eso, probablemente, Farriols apuesta, además, por “las subvenciones a la inversión directas”, y, desde luego, por una regulación para todo el sector de las renovables que establezca los precios de cara al futuro.

En línea con el IDAE

Sea como fuere, y entre tanto, Caixa Catalunya es una de las entidades que se ha adherido al último convenio formalizado entre el Instituto de Crédito Oficial (ICO) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El convenio en cuestión tiene como objeto, precisamente, la instrumentación de una Línea de Financiación para proyectos de inversión en Energías Renovables y Eficiencia Energética, y va a aportar fondos por valor de 34.700.000 euros tanto a la bonificación de tipos de interés de toda la tipología de proyectos (renovables y eficiencia) como al apoyo directo a los proyectos de energía solar térmica y solar fotovoltaica de menos de 100 kilowatios pico.

Farriols señala que Caixa Catalunya se ha suscrito ya a la línea ICO-IDAE y que, aunque no son muchos los proyectos que de momento están saliendo, la caja ya está “detrás de dos operaciones en fotovoltaica y térmica”. Las diferencias con la eólica son, en todo caso, muy considerables, según este profesor de Gestión de Empresas: “el montaje de estas operaciones es más complicado, porque los rendimientos son muy distintos de los eólicos, la tecnología no es tan madura en muchos casos y la recuperación es mu-

cho más lenta. Si en un parque eólico, por decir aproximadamente, puedes hacer un crédito en plazo de mercado, a doce, trece años, en solar tendrías que ir mucho más allá, a muchos más años, a pesar de que hay una prima de apoyo más importante que en el sector eólico”.

Invertir en biocombustibles

Precisamente el apoyo y la interrelación con la administración han sido las claves de la puesta en marcha de otro de los proyectos estrella de Caixa Catalunya: la fábrica de combustible ecológico Bionet Europa (Reus, Tarragona), en cuya financiación participa la caja, acogida a la línea de crédito ICO-IDAE. Según Jordi Girona, director del Departamento Financiero de Bionet, “el proyecto se ofreció a varios bancos, pero fue Caixa Catalunya la que mostró bastante interés por todo esto desde el principio y la que al final se ha convertido en el soporte financiero imprescindible para seguir adelante”. La inversión va a superar los diez millones de euros y se va a traducir en la creación de 20 puestos de trabajo directos y aproximadamente 400 indirectos, según Girona.

La fábrica de bioetanol de Teixeiro-Curtis, en A Coruña, la más importante de Europa, ha sido otro de los destinos de la financiación de Caixa Catalunya, entidad que es socio colaborador de la Asociación de Productores de Energías Renovables y cuya obra social promueve aulas de naturaleza que han sido calificadas de modélicas, como la de Les Planes de Son, en el Pirineo leridano, un centro de interpretación en clave de arquitectura bioclimática que apuesta por la energía solar (fotovoltaica, calefactores solares y calefacción solar difusa); por el ahorro energético (sistemas de aislamiento térmico y de intercambio de calor del aire circulante) y por la biomasa (cuenta con una caldera que es alimentada con residuos forestales). Además, tiene previsto construir una minicentral hidroeléctrica con capacidad para producir 45 kilowatios.

En fin, que siete años después de emprendido el camino de las renovables y sus “project finances”, la pregunta es obligada, ¿qué ha cambiado, señor Farriols, entre 1996 y 2003? “Yo diría que se ha mejorado en lo que es el apoyo a las renovables... hasta 2002. En ese momento la bajada de la prima a la eólica en un 8 por ciento ha preocupado al sector y ha preocupado a las entidades financieras, que tienen mucha deuda con energías renovables. Por tanto es un mensaje muy intranquilizador para todo el mundo”.

Más Información

www.caixacat.es
liniatotal@caixacatalunya.es

Portugal quiere entre 3.000 y 4.000 MW eólicos para 2010

El apoyo político desde Lisboa ha introducido mejores condiciones económicas además de acelerar la tramitación de proyectos eólicos. No obstante, tanto la resistencia por parte de los departamentos locales de Medio Ambiente como las limitaciones de la red eléctrica nacional plantean obstáculos al desarrollo del sector

Mikaela Moliner

Aunque Portugal disfruta de un régimen de vientos similar al de España, nuestro vecino peninsular ha tardado más de un lustro en llegar a su actual potencia eólica instalada de 198 MW. Esta cifra representa menos del 5% de la potencia instalada en España durante el mismo periodo. No obstante, el sector está tomando posiciones para dar el salto.

El año pasado, el país instaló 67 MW, casi el doble del año anterior. Aún más destacable es la potencia que se está construyendo. Desde el 1 de enero hasta el 10 de abril de 2003, Portugal ha iniciado la construcción de un total de 99 MW, según cifras aportadas por INEGI (Instituto da Engenharia Mecânica e Gestao Industrial), dependiente de la Universidad de Oporto y uno de los principales observadores del estado del mercado eólico luso. Además, entre 3.000-3.500 MW entrarán en funcionamiento antes de 2010, según la Associação Portuguesa de Produtores Independentes de Energia Eléctrica (APREN), el homólogo de la APPA española.

Toda la potencia que se encuentra en construcción actualmente pertenece a los aproximadamente 1.000 MW de proyectos avanzados. El año pasado, la Direcção Geral de Energia (DGE), perteneciente al Ministerio de Economía, se comprometió a

procesar por vía rápida solicitudes de conexión para unos 1.000 MW que llevaban hasta seis años esperando una respuesta. Esta agilización ha sido como un despertar. "Por fin el sector despega", comenta Alvaro Rodrigues de INEGI. Y es que, aparte de los parques actualmente en construcción, los fabricantes de aerogeneradores también están preparando ofertas para más de 200 MW que se espera entren en concurso a lo largo del presente año.

Mucha acción

Entre los proyectos inminentes más destacables figura el parque de Marao, cuyos 30 MW son promovidos por Finerge. Otro promotor, Enernova, acaba de emprender la instalación de 22 MW eólicos y está a punto de recibir ofertas para otros dos parques, Vila Nova y Açor, que suman 20 MW. Enernova es la filial de la única eléctrica portuguesa, Electricidade de Portugal (EDP), y se ha aupado a la primera posición entre los promotores, superando por primera vez el liderazgo de la empresa independiente Enersis. No obstante, esta última también figura en las listas de los fabricantes con 36 MW inminentes, distribuidos entre cinco parques.

Tanto Enersis como Enernova tienen al menos 400 MW en promoción cada una. Asimismo, Siif, la filial de la eléctrica fran-



Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:







cesa, EDF, tiene proyectos avanzados de cerca de 300 MW, con 20 MW ya recibiendo ofertas de los fabricantes de aerogeneradores. Generg, que acaba de conceder un contrato de 10 MW a Nordex, asegura tener aproximadamente 500 MW en promoción. Otra actuación destacada entre las inminentes es el proyecto de 95 MW para la región de Coimbra, promovida por la empresa Británica Renewable Energy Systems (RES).

La contribución española

Gamesa Energía se ha convertido, asimismo, en otro actor destacado en Portugal. El gi-

gante eólico español llegó a un acuerdo el año pasado para vender 220 MW eólicos a Electrabel, la eléctrica belga, que también controla el 40% de Generg. Asimismo, la promotora española Energías y Recursos Ambientales (Eyra), está en las listas de los proyectos inminentes con un proyecto de 45 MW, en el que participa el fabricante español Ecotècnia.

De momento, estas firmas son las únicas garantías para la entrada de tecnología puramente española en el mercado luso. No obstante, Izar Turbinas, que fabrica aerogeneradores a través de un acuerdo de transferencia

tecnológica con la danesa Bonus, suministrará desde su fábrica en El Ferrol (La Coruña) máquinas para el parque de 18.2 MW del promotor alemán Energiekontor. Además, el fabricante estadounidense General Electric Wind Energy (GEWE) suministrará turbinas de 1.5 MW fabricadas en sus instalaciones en Noblejas (Toledo).

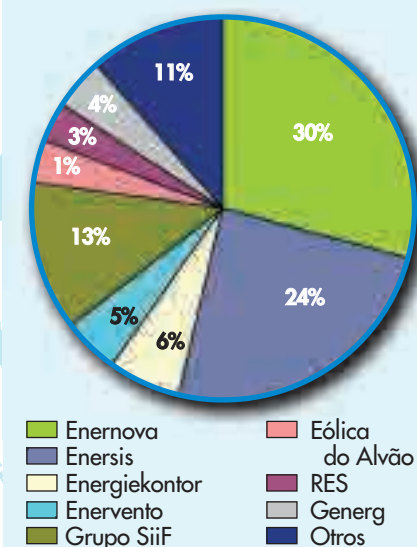
Factores del cambio

¿A qué se debe el cambio de vientos que ya soplan a favor del sector en Portugal? Los principales promotores portugueses coinciden en atribuirlo a un incremento de apoyo político desde el Gobierno central. Este apoyo se había plasmado en un plan energético nacional, el llamado Plan E4, que ratificaba el objetivo de la UE para Portugal de producir un 39% de sus necesidades eléctricas con fuentes renovables para 2010. La apuesta del sector eólico y de la Administración es que este objetivo se traduzca en 3000-3500 MW para 2010, si bien los promotores dicen que habría que llegar a los 4.000 MW para cumplir los objetivos de Kyoto.

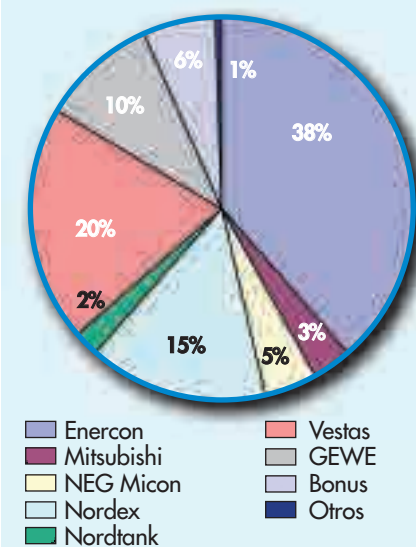
Más allá de la ratificación de objetivos, durante los últimos días de diciembre 2001, la creciente voluntad política culminó en dos decretos específicos y claves para el sector. El primero estableció un nuevo marco tarifario, uno de los más rentables del sector eólico en toda la UE, con una retribución media de entre 8,1 y 8,2 céntimos de euro por cada kWh producido (en España es de 6,2 céntimos kWh). El segundo decreto impuso un nuevo procedimiento a la hora de procesar las solicitudes de conexión a red. Asimismo, la nueva normativa obligó a la mayor parte de los proyectos a reiniciar el proceso de solicitud de conexión desde cero. Además, las competencias procesales se transfirieron del monopolio eléctrico, EDP, a la Administración misma, concretamente a la DGE.

La toma de poderes del DGE erradicó de un plumazo el obstáculo principal al desarrollo del sector: el de las conexiones. Los promotores venían acusando a EDP de en-

■ Parques eólicos en Portugal, empresas



■ Parques eólicos en Portugal, fabricantes



■ Parques eólicos en Portugal

País	Conectados a la red		En construcción		TOTAL	
	MW	Máq.	MW	Máq.	MW	Máq.
Continente	182,65	224	97,60	66	280,25	290
Madeira	9,60	43	-	-	9,60	43
Azores	5,96	27	1,50	-	7,46	27
TOTAL	198,21	294	99,10	66	297,31	360



con los proyectos ya avanzados, la instalación de nuevos parques eólicos en Portugal podría experimentar un auge durante los próximos 18 meses, seguido por un desarrollo más suave mientras las mejoras en la red y la construcción de líneas de interconexión se llevaran a cabo.

Rodrigues percibe señales positivas y afirma que RENE y INEGI están colaborando para estudiar maneras de optimizar y mejorar la red. Además, cree que EDP ya percibe la implantación eólica como un proceso irreversible y que la toma de control de parte de la DGE sobre las competencias de tramitación ha liberado a la eléctrica de lo que anteriormente era casi una obligada postura de resistencia a esta fuente de energía.

El ritmo de desarrollo depende también del continuado apoyo político desde Lisboa. Un indicio de que este apoyo persiste se encuentra en un estudio reciente sobre el grado de cumplimiento portugués dentro de los acuerdos de Kyoto. El estudio indica que Portugal está en camino de duplicar las cantidades mínimas de emisiones de CO₂ permitidas dentro del acuerdo. Además, Carlos Pimenta de Siif mantiene que la creciente demanda de electricidad en Portugal va a requerir unos 1.000 MW adicionales a los 3.000-3.500 MW inicialmente concebidos si el país quiere cumplir con el objetivo de producir el 39% de su electricidad con fuentes renovables.

Obstáculos regionales

No obstante, hay otro factor fundamental que determinará si los proyectos reciben el visto bueno o no: los estudios de impacto ambiental. Estos son llevados a cabo por los departamentos regionales de Medio Ambiente, frecuentemente descritos por los promotores eólicos como “fundamentalistas”. “La actitud del departamento de Medio Ambiente central es muy positiva pero esta actitud no parece llegar a los técnicos regionales”, afirma Pimenta. Sa da Costa añade que estos técnicos pueden encontrar “mil y un” obstáculos a un proyecto si quieren.

La gran esperanza de los promotores eólicos es que la presión internacional sobre Portugal para cumplir con sus compromisos en energías renovables y reducción de emisiones se traduzca, también, en presión desde el centro sobre los departamentos de Medio Ambiente regionales. Sólo así se puede asegurar que los mecanismos de apoyo, que tanto tiempo y esfuerzo han costado al sector, no se vean entorpecidos por intransigencias.

Más información:

www.apren.pt

torpecer el proceso deliberadamente, con la finalidad de guardar la muy limitada capacidad de la red portuguesa para las nuevas centrales convencionales. Y es que, a pesar de ser la empresa matriz de Enernova, EDP se ha mostrado muy resistente a las demandas de su propia filial eólica, según fuentes del sector. Las mismas fuentes indican que esta postura ya es mucho más suave.

Pero además de los nuevos decretos, los promotores lusos ya disfrutaban de unas subvenciones a la instalación de hasta 300.000 euros, junto con unos créditos blandos, sin intereses, de un 40% de la inversión total, proporcionados por el Programa Operacional de Energía (POE).

Avalancha de proyectos

Si tan buena es la nueva tarifa, tan innovador el nuevo procedimiento de conexión y tan rentables los recursos eólicos de Portugal, ¿por qué no ha habido un *boom* eólico aún? Parte de la explicación se encuentra en la reacción del sector a la primera convocatoria bajo el nuevo modelo normativo. Una avalancha de solicitudes de conexión para un total de 6800 MW eólicos fue la respuesta.

“Nadie esperaba una cifra tan contundente”, dice Antonio Sa da Costa, de APREN. No obstante, a pesar de la cantidad de solicitudes, la DGE se comprometió a desbloquear el cuello de botella dentro del mismo año 2002. Y no defraudó. En noviembre finalizó la concesión de conexiones para un cupo inicial de 2.500 MW. ¿Estamos, entonces, a punto de ese esperado *boom*? Casi todas las voces del sector son cautelosamente optimistas. Sa da Costa explica que, de momento, todos los promotores están intentando consolidar sus concesiones geográficamente. “Si tengo derechos en tres sitios para conectar tres parques de 10 MW, preferiría cambiar mis derechos con otros promotores para concentrar mis esfuerzos en un parque de 30 MW”, explica.

Red atascada

Pero aunque el proceso de intercambio de derechos se llevara a cabo de manera rápida, solo existe capacidad para aproximadamente 1.000 MW de nueva potencia eólica sin acometerse mejoras generales de la red, según el operador eléctrico Rede Eléctrica Nacional (REN). Como estos 1.000 MW coinciden

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

El nuevo precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros por el envío de los 10 números anuales si vives en España y 50 euros para el resto de los países. Este dinero nos permitirá seguir con nuestra labor de divulgación de las energías limpias.

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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

■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos	NIF ó CIF	
Empresa o Centro de trabajo	Teléfono	
Domicilio	C.P.	
Población	Provincia	País
Fecha	Firma (imprescindible):	

■ 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 __ N° Cuenta _____

Titular de la cuenta:

Banco/Caja:

Agencia nº:

Calle:

CP:

Población:

Provincia:

País:

■ **Adjunto Cheque Bancario** a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

■ **Adjunto Giro Postal** N°:

De fecha:

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

■ Contrarreembolso

■ **Transferencia bancaria** a la cuenta **0182 0879 16 0201520671** indicando en el concepto:

Suscripción a Energías Renovables.

Enviar este justificante a Haya Comunicación S.L.

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B, 28700 San Sebastian de los Reyes (Madrid)

Enviar esta solicitud por correo a:

ENERGÍAS RENOVABLES

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B,
28700 San Sebastian de los Reyes
(Madrid)

○, si lo prefieres, envía el cupón adjunto por fax al:
91 653 15 53

○ suscríbete a través de internet:
www.energias-renovables.com

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53

Sevilla vive una primavera solar

Un árbol singular ha florecido en el Camino de la Reina. Sus hojas buscan el sol con la avidez de cualquier vegetal, pero las de este árbol están repletas de células fotovoltaicas que transforman la luz en electricidad. El árbol fotovoltaico es la última actuación de "Sevilla Ciudad Solar", un proyecto que está cambiando la capital andaluza.

El Camino de la Reina es el único espacio agrícola que queda actualmente en el término municipal de Sevilla. Hace algún tiempo, la Delegación de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Sevilla, a través de la Agencia Local de la Energía, realizó un proyecto para la iluminación sostenible de este enclave rural, considerado de alto valor ambiental, histórico y etnológico, y en el que viven más de 150 familias sevillanas. ¿Y qué puede haber más sostenible en un espacio de este tipo que los árboles? Fue así como nació la idea de hacer un árbol solar.

El mes pasado, Alfredo Sánchez Monteseirín, alcalde de Sevilla, y la delegada de Medio Ambiente, Evangelina Naranjo, presentaban la iniciativa bajo las "ramas" de tan singular estructura. Al no haber espacio disponible para ubicar en altura los paneles fotovoltaicos se diseñó un ingenio de carácter arbóreo para soportar los módulos con lo que se lograba al mismo tiempo una notable integración en el entorno, que minimiza el impacto visual. La estructura está fabricada en acero galvanizado y se eleva en su arista más alta hasta una altura de 10,6 metros.

El árbol, que se ha convertido ya en el elemento más emblemático del proyecto, está asentado sobre una zapata de hormigón de la que parten ocho perfiles; cuatro de ellos son los encargados de soportar el emparrillado donde se ubican los paneles. Los otros cuatro sostienen sendas cajas de chapa perforadas, con las que se pretende simular la copa de un árbol de verdad, con elementos que permiten el paso parcial de luz.

Un árbol que fabrica electricidad

El campo de paneles fotovoltaicos está compuesto por 56 módulos, agrupados en cuatro subcampos de 11,96 m² cada uno, por lo que la superficie total de paneles es de 47,83 m². Proceden de la fábrica que Gamesa Solar tiene en la localidad sevillana de Aznalcóllar.

La potencia instalada es de 5.936 vatios pico (Wp), con una orientación sur y una inclinación de 30° respecto al plano horizontal. Se estima que la producción de electricidad vertida a la red será de 8.000 kWh/año, lo que equivale al consumo eléctrico anual medio de 4 hogares o, en línea con el alumbrado público, al consumo eléctrico de 21 faro-

las convencionales de 150 W, es decir, el 35 % del consumo energético anual de las farolas convencionales que se instalarán a lo largo de todo el viario. Además del campo de generadores, la instalación se completa con una caja de interconexión, dos inversores de 2.500 W cada uno de ellos, y un cuadro de protección y contadores desde el cual se realiza la conexión a la red.

Desde el punto de vista ambiental, el árbol solar fotovoltaico permite evitar en gran medida las emisiones de gases contaminantes. Concretamente, si se compara con la misma generación de energía eléctrica a partir de una central térmica de carbón, se está evitando la emisión a la atmósfera de 7.529 kg de CO₂/año, 166 kg de SO₂/año y 25 kg de NO_x/año. Si la comparación fuera con una central de ciclo combinado, esta instala-



ción permite evitar la emisión a la atmósfera de 2.729 kg de CO₂/año y 0,78 kg de NO_x/año.

La inversión ha ascendido a 41.990 euros, pero las subvenciones han permitido financiar el 70 % de la misma. Un 45% mediante el Programa Prosol de la Junta de Andalucía, que gestiona la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN) y un 25% a través de las ayudas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El 30% restante lo ha aportado el Ayuntamiento de Sevilla. Dado que los ingresos por la venta de la electricidad



producida se estiman en 3.200 euros al año es previsible que la instalación sea amortizada en tres años y medio.

Farolas autónomas

Las actuaciones en el Camino de la Reina son, en gran medida, fruto del Plan de Optimización Energética del distrito Macarena. Uno de los seis planes, uno por distrito, que se elaboraron en cumplimiento del Plan Energético de Sevilla, auténtica piedra angular de todas las actuaciones que están cambiando el panorama energético en la ciudad. Los responsables de la Agencia consideran que estos planes “están dando frutos muy



importantes que contribuirán a mejorar la situación energética de la ciudad a corto, medio y largo plazo”.

En cuanto al Camino de la Reina, el proyecto “Sevilla Ciudad Solar” ha previsto también la instalación de 12 farolas autónomas aisladas. Las tres primeras ya fueron, de hecho, instaladas el verano pasado. Actualmente se trabaja en la última fase con la colocación, a lo largo del viario, de 70 farolas convencionales cuyo consumo se estima quede compensado con el beneficio de la venta de la electricidad generada por el árbol solar fotovoltaico.

Con el sol desde pequeños

Dicen los expertos en energía solar que los niños griegos pintan las casas de forma muy distinta a los niños españoles. En lugar de dibujarlas con un tejado rojo y chimenea, los griegos pintan siempre colectores solares térmicos en las azoteas, porque es lo que han visto desde pequeños. Esa es la idea que ha llevado a la Agencia Local de la Energía de Sevilla a potenciar la energía fotovoltaica en colegios públicos. El pasado mes de marzo, Evangelina Naranjo presentó 22 nuevas instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red y situadas en otros tantos colegios públi-

cos de la ciudad. Una actuación más del citado proyecto “Sevilla Ciudad Solar” que pretende, según se recoge en el Plan Energético de Sevilla 2002-2006, la instalación en cuatro años de 500 kW fotovoltaicos, que exigirán una inversión total de casi 4 millones de euros.

Sin esperar hasta entonces, Sevilla es hoy, la ciudad de España con más instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red de titularidad municipal. Según Evangelina Naranjo “se eligieron los colegios porque son edificios descubiertos por todas partes y, por tanto, bien soleados. Y porque pensamos en el efecto que sobre los alumnos de estos centros educativos tienen este tipo de instalaciones de cara a la sensibilización y formación de los mismos en materia ambiental y de mejora de su calidad de vida”.

Como acción formativa de carácter complementario, en cada uno de los 22 colegios donde se han ubicado los paneles se procederá a realizar un Día de la Energía, con diversas actividades que pretenden transmitir a los alumnos la importancia de mejorar la situación energética actual, a través de la utilización de las fuentes de energía renovables disponibles y del fomento del ahorro y la eficiencia energética.

La lucha contra el cambio climático

Cada una de las 22 instalaciones, situadas sobre las cubiertas de los edificios, está compuesta por 56 módulos que suman una superficie total de 47,83 m² y una potencia de 5.936 Wp, con una orientación sur y una inclinación de 30° respecto al plano horizontal. Se estima que la producción de electricidad vertida a la red será de 8.000 kWh/año por cada instalación, lo que equivale al consumo eléctrico anual medio de 4 hogares.

Son, en esencia, instalaciones similares a la que sostiene el árbol fotovoltaico y, por tanto, reproducen también sus bondades ambientales, evitando la emisión a la atmósfera de 7.529 kg de CO₂/año, 166 kg de SO₂/año y 25 kg de NO_x/año, si lo comparamos con la misma electricidad producida en una central térmica de carbón. “Un aspecto a destacar ya que esa electricidad fotovoltaica contribuye al cumplimiento de los objetivos recogidos en el Protocolo de Kioto y que también promueve la Estrategia Andaluza de Cambio Climático”, señala Evangelina Naranjo.

La inversión global de las 22 instalaciones asciende a 873.289 euros, para lo que se ha contado con dos subvenciones procedentes una vez más del IDAE (25%), y del Pro-

grama Prosol (45%). El 30% restante se amortizará en un periodo de menos de 4 años.

Ingresos por la electricidad solar

Los ingresos por la venta de la electricidad producida se estiman en 3.200 euros al año por instalación, es decir, 70.400 euros/año para las 22 instalaciones, lo que equivale al 14% del coste energético actual de la red de semáforos de Sevilla o al 4,5% del coste de la energía eléctrica consumida en la actualidad en los edificios municipales. "Cuando el proyecto "Sevilla Ciudad Solar" esté amortizado, el Ayuntamiento tendrá unos ingresos de más de 350.000 euros anualmente por la energía solar fotovoltaica conectada a la red eléctrica con los consiguientes beneficios energéticos, económicos y ambientales que ello supone", explica Enrique Beloso, director de la Agencia Local de la Energía de Sevilla.

Lo cierto es que desde que la Agencia se puso a trabajar en 1997, Sevilla se ha convertido en un referente nacional y europeo por los instrumentos de gestión energética que ha puesto en marcha. Entre ellos la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía y el recientemente aprobado II Plan



Energético de Sevilla 2002-2006. Además de apostar por las renovables, principalmente por la solar, la Agencia se ha tomado muy en serio el ahorro. Ahí están los Planes de Optimización Energética, con los que se prevé reducir la factura energética anual en casi 3 millones de euros, ahorrando energía y, por tanto, mejorando nuestra situación

ambiental. Primavera así deberían durar todo el año.

Más Información:

Agencia Local de la Energía de Sevilla
Escuelas Pías, nº 1
41003 Sevilla
Tel: 95 502 04 20. Fax.: 95 502 04 00
info@agencia-energia-sevilla.com
www.agencia-energia-sevilla.com



ABASOL

"Líder en Energía Solar"

- Ingeniería y consultoría
- Asistencia Técnica e Instalaciones
- Amplia distribución de material solar
- Gestión de subvenciones
- Tramites técnicos administrativos
- Formación especializada



Áreas de aplicación en Energía Solar:

- Agua Caliente Sanitaria
- Calefacción
- Climatización de Piscinas
- Electrificación
- Conexión a red
- Bombeo

Delegación MADRID: Calle Balmes, 15 - E-28006 Madrid
Delegación BILBAO: Calle II de Euzkadi, 21 - E-48100 Bilbo
Delegación BURGOS: Calle I de Euzkadi, 15 - E-07008 Burgos
Delegación VALLADOLID: Calle G. 11 - E-47013 Valladolid
Delegación BARCELONA: Calle Balmes, 15 - E-08006 Madrid

Delegación MADRID: Calle Balmes, 15 - E-28006 Madrid
Delegación BILBAO: Calle II de Euzkadi, 21 - E-48100 Bilbo
Delegación BURGOS: Calle I de Euzkadi, 15 - E-07008 Burgos
Delegación VALLADOLID: Calle G. 11 - E-47013 Valladolid
Delegación BARCELONA: Calle Balmes, 15 - E-08006 Madrid

Tel: 91 55 58 10 | Fax: 91 55 58 11 | E-Mail: abasol@abasol.com
Tel: 95 55 07 11 | Fax: 95 55 07 12 | E-Mail: abasol@abasa.com | info@abasol.com
Tel: 947 31 00 05 | Fax: 947 31 00 35 | E-Mail: abasol@abasa.com | info@abasol.com
Tel: 952 20 05 11 | Fax: 952 20 05 11 | E-Mail: abasol@abasa.com | info@abasol.com
Tel: 935 93 75 80 | Fax: 935 93 75 80 | E-Mail: abasol@abasa.com | info@abasol.com

www.abasol.com



Los ayuntamientos que apuestan por el sol

Las ordenanzas solares cada vez son más comunes en las legislaciones municipales españolas. Los resultados de una encuesta realizada por la FEMP y el IDAE, cuyas conclusiones parciales adelanta "Energías Renovables", muestran que la cuarta parte de los ayuntamientos han incorporado, o estudian hacerlo, normativas que obligan al uso de tecnologías renovables.

José Antonio Alfonso

A acuerdo Marco de Colaboración para la promoción y difusión de tecnologías eficientes energéticamente y de las energías renovables en los municipios españoles". Así se llamó el documento firmado en septiembre de 2001 por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), con el objetivo de facilitar el camino a las administraciones locales para que promuevan y extiendan el uso de fuentes verdes de producción energética en su ámbito de actuación. Por ello, el IDAE y la FEMP han publicado desde junio de 2001 dos modelos de ordenanza sobre la captación solar para usos térmicos y otro sobre alumbrado exterior. Tres normas tipo que cada municipio puede adaptar a sus características particulares.

Rentable y técnicamente viable

La denominada Ordenanza Solar es la más conocida y aplicada. Su punto capital es la instalación de sistemas solares térmicos para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) en edificios de nueva construcción y rehabilitados. Actuar en esta dirección es técnicamente viable y muy interesante para reducir el consumo de energía convencional y las emisiones de dióxido de carbono, ya que

el gasto medio de una vivienda para producir ACS representa el 20% de la energía total consumida en una casa. El objetivo es que el 60% se cubra con energía solar. "A nivel global", -explica Pedro Prieto, Jefe del Departamento de Promoción del IDAE-, "la superficie instalada de colectores solares ascendía a finales del año 2001 a 455.144 metros cuadrados. Esta cifra es insuficiente para alcanzar el objetivo final del Plan de Fomento de las Energías Renovables de 4.500.000 metros cuadrados instalados en el año 2010. Por lo tanto es necesario realizar un esfuerzo importante al que pueden contribuir de forma definitiva las Ordenanzas Solares y el Código Técnico de la Edificación".

El primer mapa solar

El pasado mes de enero la FEMP y el IDAE realizaron una encuesta por correo entre 323 ayuntamientos de más de 20.001 habitantes para averiguar el grado de aceptación y aprobación de las ordenanzas solares. Así, año y medio después de que ambos firmaran un acuerdo de colaboración, se han obtenido los primeros datos provisionales de la implicación de las corporaciones locales en lo que sin duda es un cambio de modelo energético. A falta de un análisis pormenorizado, cuyas conclusiones serán publicadas próximamente, la primera lectura es satisfactoria.

De los 323 ayuntamientos a los que se preguntó si disponían de una ordenanza de este tipo y en qué fase se encontraba, contestaron 83, un 25,6%. De ellos 14 ya la poseen, 7 la están tramitando y otros 14 la tienen en estudio. En resumen, un 10,8% de los municipios de más de 20.001 habitantes han impulsado ordenanzas solares. Junto a ellos, otros 45 ayuntamientos, un 13,9%, han respondido que las considerarán en un futuro. La apreciación de estos datos de forma global indica que al menos una cuarta parte de los ayuntamientos españoles, el 24,7%, han optado por ordenanzas solares que se encuentran en distintos estados de desarrollo o aplicación. Dicho de otra manera, el 20% de la población de nuestro país reside en ciudades que tienen aprobada, en tramitación o en estudio una ordenanza solar.

Las grandes ciudades, las más activas

El resultado de la encuesta revela que las ciudades donde se concentran los mayores núcleos de población son las más proclives a normas como la solar. En cierta medida se han convertido en motor por la influencia que ejercen sobre el resto de municipios. Sirva como ejemplo que tres de las seis capitales con más de 500.000 habitantes (Barcelona, Sevilla y Madrid) ya han aprobado sus ordenanzas solares. Entre los ayuntamientos de



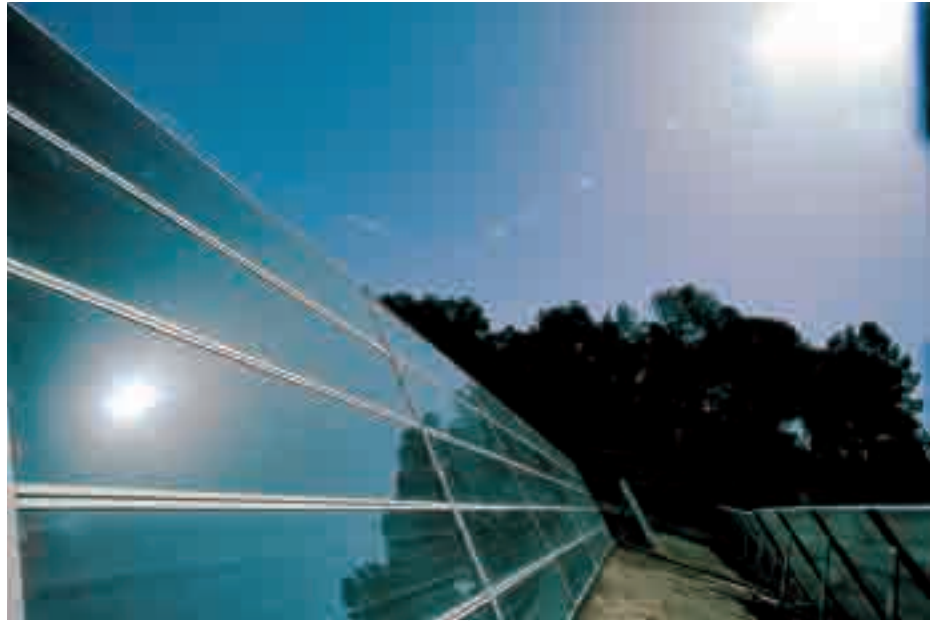
100.001 a 500.000 habitantes el grado de penetración es superior al 20%. Sin embargo, en los de poblaciones de entre 20.001 a 30.000 habitantes el número de ordenanzas aprobadas, en tramitación o en estudio tan sólo representan el 2,5%. La influencia de las grandes capitales posiblemente explica el hecho de que de las 35 ordenanzas solares aprobadas 13 se concentran en Cataluña, y en especial en Barcelona, 9 en Andalucía y 4 en Madrid. En opinión del Jefe del Departamento de Promoción del IDAE, “el resultado más importante de las ordenanzas solares es el cambio de filosofía en relación con las medidas a adoptar para la promoción de la energía solar.

La aprobación de ordenanzas solares, es decir la introducción de obligaciones normativas que favorezcan la utilización de la energía solar en grandes ciudades, donde a priori parecía más difícil, ha roto una tendencia. Hasta el momento se consideraba la vía promocional y de apoyos económicos, en definitiva voluntaria, como la única posible; aún siendo lenta en la consecución de resultados, como se ha demostrado”.

Los promotores de este tipo de normas están convencidos que la utilización por parte de la Administración de recursos como las ordenanzas municipales y las normativas urbanísticas conducirán a un mejor comportamiento energético y ambiental de los edificios y persuadirá a los agentes implicados en la adopción de medidas comprometidas con el medio ambiente. Los fabricantes de calefacciones, por ejemplo, ya están incluyendo en sus catálogos comerciales soluciones para que sus calderas sean compatibles con la energía solar. Además, los resultados positivos de las ordenanzas solares aprobadas hasta la fecha han facilitado el camino para que en el Código Técnico de la Edificación se incluya como objetivo el ahorro mediante la producción de origen renovable, para lo cual los edificios deben diseñarse, construirse y conservarse adecuándolos al uso de la energía solar.

Ahorros contundentes

Hablar de resultados concretos a nivel general es imposible porque la aprobación de las normativas solares en casi todos los municipios es demasiado reciente. Hay pocos datos pero los que existen son contundentes. El Ayuntamiento de Barcelona, pionero en este campo, ha ahorrado un millón de euros desde que su ordenanza solar entró en vigor en agosto de 2000. Desde esa fecha todos los edificios de nueva construcción, que se reformen o se rehabiliten y los que cambien de uso están obligados a calentar con energía solar al menos el 60% del agua de uso sanitario. Según los datos del ayuntamiento catalán, el



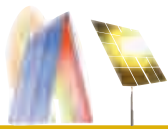
Ayuntamientos con ordenanzas solares aprobadas o en tramitación (marzo 2003)



Ayuntamientos con ordenanza solar en estudio (marzo 2003)



Fuente IDAE/FEMP



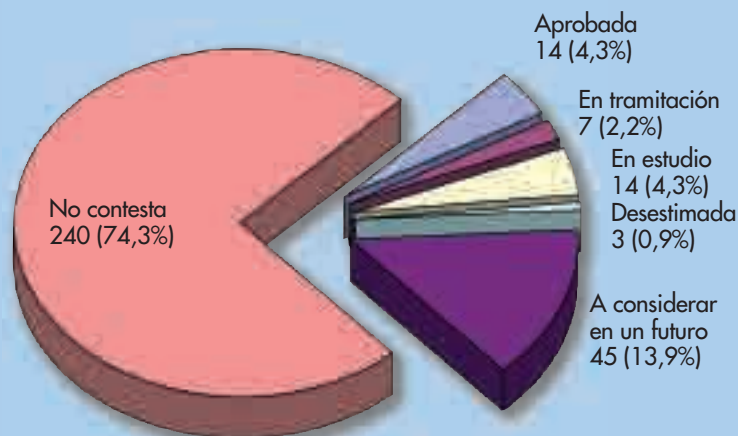
80% de las viviendas construidas, unas 4.000, disponen de placas solares térmicas. Antes de la entrada en vigor del texto, Barcelona contaba con 1.650 metros cuadrados de placas solares (1,1 metro cuadrado por cada 1.000 habitantes), en la actualidad ya son 14.027 metros cuadrados (1 metro cuadrado por cada 100 habitantes). En definitiva, las actuaciones derivadas de la ordenanza solar de la Ciudad Condal se traducen en el ahorro energético de 11.222 MW, el equivalente al consumo de agua caliente que realizan 20.000 personas cada año.

Un objetivo similar persigue Madrid, la última gran capital que ha aprobado su ordenanza solar. Lo hizo el pasado 27 de marzo y entrará en vigor seis meses después de su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid. Según la norma, los edificios de nueva planta o los que sean rehabilitados en su totalidad estarán obligados a producir entre el 60 y el 75% del agua caliente mediante paneles solares térmicos. Los constructores deberán aportar un proyecto de instalación solar al pedir la licencia de obra, y cuando finalicen su trabajo tendrán que entregar un certificado que avale que la instalación se ha realizado. Incumplir la ordenanza será castigado con multas de entre 600 y 3.000.000 de euros.

Barcelona primero y Madrid después apuestan por un cambio de modelo energético que en el caso de Sevilla es mucho más ambicioso. El ayuntamiento hispalense ha puesto en marcha una Ordenanza para la Gestión local de la Energía en la que por primera vez en España una ciudad se observa a sí misma como gran consumidora de recursos y adopta los mecanismos para ahorrarlos, usarlos con eficiencia y producirlos de forma limpia. La Agencia Local de la Energía ha calculado que el Ayuntamiento de Sevilla, que gasta un 5% de su presupuesto en energía, puede llegar a ahorrar unos 600.000 euros anuales (*ver reportaje "Sevilla vive una primavera solar"*).

Sin duda las actuaciones de Barcelona, Madrid o Sevilla serán las más destacadas

Situación de las ordenanzas solares municipales (abril 2003)



Fuente IDAE/FEMP

Situación de las ordenanzas solares

	> 500.000 h.	De 100.001 a 500.000 h.	De 50.001 a 100.000 h.	De 30.001 a 50.000 h.	De 20.001 a 30.000 h.	TOTAL
Aprobada	3	3	4	2	2	14
En Tramitación	0	3	1	3	0	7
En Estudio	0	4	5	3	2	14
Desestimada	0	2	0	0	1	3
A considerar en un Futuro	1	4	8	9	23	45
No Contesta	2	33	47	59	99	240

Ayuntamientos con ordenanzas solares, aprobadas, en tramitación o estudio

AYUNTAMIENTOS	> 500.000 h.	De 100.001 a 500.000 h.	De 50.001 a 100.000 h.	De 30.001 a 50.000 h.	De 20.001 a 30.000 h.
APROBADA	Madrid Barcelona Sevilla	L'Hopitalet de Llobregat (Barc.) Granada Pamplona	Cornellá de Llobregat (Barc.) Sant Boi de Llobregat (Barc.) San Cugat del Vallés (Barc.) Vila Nova i la Geltrú (Barc.)	Fuengirola (Málaga) Ibiza	Rota (Cádiz) Almansa (Albacete)
EN TRAMITACIÓN		Murcia Sabadell (Barcelona) Burgos	Rubí (Barcelona)	Utrera (Sevilla) S. Fdo. de Henares (Madrid) Vic (Barcelona)	
EN ESTUDIO		Vigo (Pontevedra) San Sebastián (Guipuzcoa) Lérida Jaén	Alcobendas (Madrid) Coslada (Madrid) Gerona Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) Chiclana de la Frontera (Cádiz)	Andújar (Jaén) S. Feliu de Llobregat (Barc.) Narón (La Coruña)	Camas (Sevilla) Camargo (Muriedas) (Cantabria)

en la factura estatal de consumo energético. No hay que olvidar, sin embargo, que la influencia de las ordenanzas solares en los pequeños ayuntamientos también es apreciable. El municipio barcelonés de Sant Joan Despí, que en noviembre de 1999 se convirtió en el primero que adoptó en España una normativa solar, ahorra unos 750.000 kilowatios hora al año. Unas 500 viviendas tienen paneles solares térmicos en sus tejados. La energía solar también ha llegado a 20 establecimientos comerciales, 10 naves industriales y 5 edificios de servicios como polideportivos, un hotel y el centro de salud.

Es necesaria una mayor difusión

Aunque en los últimos dos años muchos ayuntamientos han solicitado información sobre la forma de incorporar la ordenanza solar a sus municipios, todavía hay demasiados que no saben cómo hacerlo. Más de un 40% de las corporaciones locales que han respondido a la encuesta de la FEMP y el IDAE desconocen la existencia de un modelo que se puede consultar en www.idae.es, así como las especificaciones técnicas y las ayudas económicas para su implantación. Por ello, explica Pedro Prieto, “vamos a intensificar la difusión de este modelo, así como los resultados y la experiencia obtenida por los ayuntamientos pioneros en la aprobación de ordenanzas”.

Otro problema añadido, señala Luis Mecati, director de Infraestructuras y Medioambiente de la FEMP, “es la debilidad de la estructura técnica de muchos municipios que no cuenta con el personal suficiente y debidamente cualificado”.

Financiación renovada

El IDAE y el Instituto de Crédito Oficial (ICO) renovaron en febrero pasado la línea de financiación de inversiones en energías renovables y eficiencia energética por un importe total de 179,7 millones de euros. La novedad de este año es el impulso que se intenta dar al desarrollo de la energía solar térmica y solar fotovoltaica. El ICO aporta 145 millones de euros y el IDAE 34,7 millones que destinará tanto a la bonificación de tipos de interés, como al apoyo directo de proyectos solares térmicos y fotovoltaicos de menos de 100 kw. El importe máximo financiable será de un 96% en el caso de la térmica y de un 89% en el de la fotovoltaica. Cada inversor podrá solicitar préstamos por un importe máximo anual de 6,3 millones de euros.

Más información

www.idae.es
www.femp.es
www.bcn.es
www.munimadrid.es
www.agencia-energia-sevilla.com
www.sjdespi.com



Contadores de Calorías para Monitorizar Instalaciones

Facturación exacta y máximo rendimiento



Kamstrup España
Teléf.: 912 200 063
Fax: 912 200 064
e-mail: ventas@kamstrup.com
www.kamstrup.es

Kamstrup

Soluciones de Medida para el Sector Energético

El sol, ese aparato de aire acondicionado

Fabricar frío con energía solar –fabricar aire acondicionado– es posible desde hace muchos años, pero sigue siendo algo excepcional. Excepcional incluso en España, donde la radiación solar es abundante, la industria ha alcanzado un considerable grado de desarrollo y el mercado “promete”. Energías Renovables ha buscado y rebuscado –frío solar– y he aquí lo encontrado.

Antonio Barrero

El sol, un captador térmico, una máquina de absorción y el frío resultante. El proceso, a estas alturas de la historia, no entraña demasiados misterios: con energía solar y cierta maquinaria es posible, en efecto, fabricar aire acondicionado. Sin embargo, el mercado no acaba de creer en ese otro aprovechamiento del sol. Y eso que, a priori, las condiciones son idóneas: la máxima producción (la radiación solar) y la máxima demanda (el aire acondicionado) se producen precisamente al mismo tiempo. A pesar de todo, en España apenas son media docena las instalaciones de frío solar, y prácticamente todas ellas son experimentales: a saber, la de la Planta del Arenosillo, en Huelva; la instalación del Centro de Innovación Tecnológica de la Universitat Rovira i Virgili (en Tarragona); la de la Universidad de Valladolid, la de la Carlos III, en Madrid, o la moderna instalación de frío solar de la Escuela Superior de Ingeniería de Sevilla.

Esta última es, probablemente, una de las instalaciones clave. Consta de un equipo de absorción, con una potencia frigorífica nominal de 35 kW, un sistema de aporte de energía térmica necesario para el funcionamiento del ciclo de absorción y un sistema de evacuación de calor. Dispone de un conjunto de captadores solares térmicos (151,2 metros cuadrados) que transforman la energía incidente en energía interna del fluido caloportador (que es agua). En las condiciones nominales, la energía térmica suministrada por el sistema de captación es de 50 kW. La instalación en cuestión proporciona aire acondicionado a los Laboratorios de Automática de la Escuela de Ingeniería (400 metros cuadrados).

La gestación del proyecto, experimental, y cuyo presupuesto ha ascendido a 160.000 euros, comenzó en 1997 (la instalación fue inaugurada en junio de 2001). El proyecto en sí ha consistido en integrar los paneles solares térmicos, la maquinaria de absorción y los demás equipos de refrigeración, para po-



nerlo luego todo en marcha e ir resolviendo incidencias y problemas. Desde su entrada en funcionamiento –y ya han pasado dos veranos– el experimento ha ido proporcionando a sus responsables una enorme cantidad de información. Y es que, según señala el profesor de ingeniería de sistemas y automática Carlos Bordóns, alma mater del proyecto, “tenemos un sistema de control que permite medir todos los flujos energéticos, todo lo que se está produciendo y todo lo que se está consumiendo en cada momento. Pero es que, además, estamos utilizando tecnologías de automatización novedosa en control predictivo y algunas otras que permiten sacarle más partido a la instalación”.

Por eso, probablemente, Bordóns y su colega Francisco Rodríguez Rubio acaban de recibir el Premio Babcock Wilcox a la Innovación Tecnológica 2002, un galardón con el que la compañía norteamericana ha querido reconocer la valía de los trabajos de “Optimización de la Producción de Frío mediante Energía Solar” llevados a cabo por los dos profesores de la Escuela de Ingeniería de Sevilla (las mejoras han hecho posible, por ejemplo, que la instalación produzca durante un año unos 42 MWh de energía frigorífica evitando la emisión al medio ambiente de unas 18 toneladas de CO₂).

Un mercado pendiente de arrancar

No obstante, más allá de los proyectos y las menciones, de premios y experimentos, el mercado parece que no acaba de arrancar.

Ahora mismo, señala Bordóns, “uno de los principales problemas a la hora de aplicar esta tecnología a viviendas es la disponibilidad de máquinas de pequeño tamaño. Técnicamente el problema está resuelto. Lo que hace falta ahora es que alguna empresa apueste por la fabricación en serie. Porque actualmente en España se fabrican máquinas de absorción de 200 kW para aprovechar el calor residual en grandes empresas. Sin embargo, no hay máquinas pequeñas, de dos o tres kW”.

En similares términos se expresa Hans Schweiger, director de la empresa barcelonesa Aiguasol Ingeniería y asesor de la instalación de frío solar que la firma mejicana Módulo Solar ha ejecutado en una nave de la empresa Gütermann-Polygal, en Cuernavaca. La instalación consta de 437 metros cuadrados de colectores que proporcionan los 50 metros cúbicos por hora de agua caliente (entre 75 y 90°C) con que se alimenta un refrigerador por absorción que entrega 15.000 litros por hora entre 6 y 9°C a las manejadoras de aire acondicionado de una de las naves de la empresa. Schweiger, probablemente uno de los pocos profesionales residentes en España con experiencia en el mercado del frío solar, coincide con Bordóns en que el problema, técnicamente, está resuelto: “la tecnología de frío solar está tan avanzada, en cuanto a los componentes, como la tecnología solar de ACS. El problema quizá radica –y ahí también coincide en la línea del experimento de la Escuela de Bordóns– en la integración de la máquina de frío en el sistema solar. Ahí todavía se debe optimizar y mejorar. Ahí sí que no podemos decir que haya un sistema patrón maduro”.

La investigación, no obstante, no cesa. Bordóns considera que en tres o cuatro años es posible que el frío solar pueda empezar a competir en igualdad de condiciones con los sistemas convencionales de aire acondicionado. “Siempre –matiza–, que los arquitectos quieran incluir estas tecnologías en sus diseños”. Juan Fernández, técnico de Isofo-



tón, se expresa en la misma línea: “hay varios grupos de investigación en las universidades españolas dedicados al estudio de las tecnologías de refrigeración solar por absorción, y asimismo empresas fabricantes con la capacidad técnica suficiente como para realizar este tipo de proyectos.

Isotofon concretamente, tiene previsto desarrollar a lo largo de 2003 algunos proyectos de aplicación en el campo de la refrigeración solar. En todo caso, aunque hoy la implantación de esta tecnología en España es escasa, se espera que en los próximos años el desarrollo de la refrigeración solar vaya ganando terreno a las aplicaciones tradicionales de la energía solar térmica de baja temperatura”.

Investigación y desarrollo

Una de las empresas que más firmemente está apostando por la investigación y el desarrollo de esta tecnología es Disol, firma andaluza que ya ha emprendido la instalación del primer equipo de refrigeración solar doméstico de España. “Al menos, que yo sepa, somos los primeros”, señala Juan Carlos Martínez Escribano, director técnico de la firma. La

consta de un equipo de 25 metros cuadrados de captación, “tiene una máquina de cinco kW de potencia y se utiliza para calefacción y refrigeración, naturalmente, y para producción de ACS en los huecos intermedios. El sistema de distribución de calor es por suelo radiante y fancoil y... punto”. Martínez Escribano, que apunta que la instalación estará totalmente monitorizada, tiene previsto concluir la obra antes de 2004 y también es de los que piensan que “en el plazo de cuatro o cinco años el precio de estos sistemas puede ser asumible, eso sí, siempre que las instalaciones se proyecten con el edificio desde el principio. Porque ese es el problema que tienen estas instalaciones. Me explico: el caso que te he comentado, el de los 5 kW de potencia de frío, puede parecer poco para una vivienda, porque la instalación convencional de frío de

instalación en cuestión, que se halla en Mairena de los Aljarafe y

una vivienda de cien metros cuadrados puede estar en el rango de los 12 kW de frío. ¿La solución es montar una instalación solar de 12 kilowatios? Pues no, porque eso es técnicamente viable pero económicamente

ilógico. Sin embargo, con las nuevas directivas comunitarias, con la calificación energética de los edificios, la demanda limitada y todo eso... Por ahí es por donde podemos empezar a introducir la energía solar”.

Las líneas de desarrollo, pues, parecen señaladas. La industria comienza a dar sus primeros pasos y la administración, tímidamente, parece estar despertando de su letargo. Schweiger se muestra en todo caso un ápice escéptico: “yo creo que no se puede hablar de un esfuerzo realmente estratégico muy significativo en esta línea”. Habrá que ver, pues, en tres o cuatro años...

Más Información

- **División Solar (Disol, S.A.)**
www.energiadisol.com
- **Aiguasol Ingeniería**
www.aiguasol.com
- **Isotofon**
www.isotofon.es
- **Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla**
www.esi.us.es/web/esi.htm

■ José María Arraiza

Impulsor de la Fundación Energía Sin Fronteras

“Para reducir la pobreza en el mundo hay que llevar la energía a quien carece de ella”

Energía Sin Fronteras (ESF) nació hace apenas dos meses con un objetivo claro: llevar la energía a quienes carecen de ella. Pero no a cualquier precio. Su propuesta es aportar soluciones que no comprometan el desarrollo sostenible y a la vez permitan a esas comunidades salir de la pobreza. José María Arraiza, Secretario Gral. de Regulación de Unión Fenosa, es uno de los principales artífices de la Fundación.

■ ¿Cómo se gestó Energía Sin Fronteras?

■ La idea surge de un grupo de personas de diferentes empresas, que teníamos el deseo de desarrollar actividades de carácter solidario, fundamentalmente en la lucha contra la pobreza y la preservación del medioambiente. Pensábamos que esos dos conceptos son claves. Le trasladamos esa preocupación a Carmen Becerril, directora general de Política Energética y Minas, y ella nos dio la idea de poner en marcha una organización que trabajara para dar soluciones al problema que plantea la falta de acceso a la electricidad. Incluso nos dio el nombre de Energía Sin Fronteras.

■ ¿Y cómo se pasó de la idea a la puesta en marcha de la Fundación?

■ Tuvimos muchas reuniones a lo largo de varios meses, en las cuales fuimos desarrollando una idea común. Hicimos unos estatutos, buscamos patronos, convencimos a los empresarios de las compañías energéticas para que participasen en la Fundación y el día 3 de marzo tuvimos el primer acto de constitución de ESF. También conectamos con otras personas que creíamos que podían tener interés en participar y la respuesta fue amplísima. En especial, de la gente joven.

■ ¿ESF es, entonces, ya una organización rodando?

■ Todavía somos un recién nacido. Tenemos que constituir los órganos de dirección, aprobar la metodología para desarrollar los proyectos, seleccionar los más razonables de acuerdo a los criterios de la Fundación, organizar la gestión del voluntariado... Además, nuestra vocación es colaborar con otras entidades, nacionales o multilaterales, y de cooperación que tengan los mismos fines que nosotros y que estén financiando actividades similares, caso de la Unión Europea, el Banco Mundial u otros organismos (BID, BIRD, AECI, etc.). Así que todavía tenemos mucha tarea por

delante para que esto sea una organización en marcha.

■ Aún así, ya tienen tres proyectos seleccionados.

■ Hemos iniciado el análisis de tres posibles proyectos, más bien como un ejercicio para aprender a funcionar en el terreno de la cooperación. Uno de ellos se sitúa en la India, otro en la República Dominicana y el tercero en Perú (ver recuadro). Son proyectos sencillos porque tenemos que empezar por cosas elementales, pero en todos los casos se trata de proyectos bellos.

■ ¿Qué criterios siguen para seleccionar los proyectos?

■ Un requisito imprescindible es que sea una demanda de la propia sociedad en donde se va a implementar. Otro, que la contraparte en el sitio donde lo vamos a desarrollar esté bien identificada. Por supuesto, también debe cumplir los requisitos definidos por la Fundación, es decir, que se enmarque en las mejoras de las condiciones de vida de los colectivos que están sometidos al rigor de la pobreza, aportando soluciones no agresivas con el medio ambiente. Y, claro, que tecnológica y financieramente esté a nuestro alcance. También nos hemos dado cuenta de que, aparte de las obras a realizar, hay una gran tarea a desarrollar en los estudios de carácter intelectual. En ESF participa gente con una gran preparación profesional y hay que reflexionar en las soluciones de tipo institucional, político y socioeconómico a promover para solucionar los problemas que vienen planteados como consecuencia de no tener acceso al suministro de energía.

■ Así que ESF tiene vocación de ir al fondo del problema.

■ Las soluciones testimoniales no bastan. En el mundo hay 1.600 millones de personas que no tienen acceso a la energía, pero con decirlo no se soluciona nada. Hay que



“El objetivo de ESF no es sólo llevar la energía a quien carece de ella, sino dar a esas personas lo que se consigue con la energía”



Primeros proyectos

ESF ha dado ya los primeros pasos para el desarrollo de tres proyectos. El más avanzado lleva el nombre de Sepahaua y consiste en la instalación de un sistema solar FV en esta comunidad de la selva peruana, situada en la desembocadura del río que le da nombre e integrada por 15.000 personas. La instalación de este sistema permitirá a la población utilizar las instalaciones de radio y televisión, la oficina de Derechos Humanos y un museo durante todo el día. En estos momentos se valen de un generador de diésel que sólo se puede conectar 4 horas al día. Además, resulta contaminante y caro (llevar el gasoil a la selva es muy costoso). El proyecto ha sido solicitado por la propia comunidad, con el apoyo de la Misión del Rosario (PP.Dominicos), presente en la zona desde hace 53 años y con amplia experiencia en canalizar ayudas al desarrollo.

Otro de los proyectos, solicitado por el instituto de formación profesional XTI, tiene como objetivo crear un aula de energía solar que permita formar técnicos en el Gujerat, al oeste de la India, una zona densamente poblada con un índice bajo de electrificación.

El tercer proyecto que estudia poner en marcha ESF es la electrificación de la comunidad de El Puerto, en la República Dominicana. En su caso se trata de una propuesta de la parroquia de San Antonio de Padua y contaría con financiación de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

estudiar cuáles son las soluciones óptimas y cuáles son los criterios regulatorios y políticos que se deben emplear para promover que el conjunto de la sociedad de soluciones a ese gravísimo problema. La energía es un factor clave para cumplir los objetivos de la ONU del Millenium (reducir la pobreza a la mitad para 2015), pero esa es una definición conceptualmente demasiado sencilla. ¿Cómo se logra eso? Esta pregunta requiere muchas aportaciones intelectuales y creo que nosotros tenemos una posición de privilegio para aportar nuestro pequeño grano de arena en la búsqueda de soluciones.

■ Y para dar soluciones hay que conocer las causas que generan el problema...

■ Así es. En ESF hemos iniciado un proyecto para analizar los lazos entre la energía y la pobreza. Buscamos dar respuestas a preguntas como: ¿por qué existe esa pobreza? ¿qué efectos tiene en la calidad de vida de esos pueblos? ¿Cómo limita su desarrollo? Ya tenemos al jefe del proyecto, ahora buscaremos media docena de voluntarios que estén interesados y capacitados para



■ José María Arraiza

Impulsor de la Fundación Energía Sin Fronteras



Los patronos

En Energía Sin Fronteras participa un amplio abanico de empresas y asociaciones del sector energético español. El Patronato está formado por Unión Fenosa, Iberdrola Hidrocantábrico, Viesgo, Red Eléctrica, Atersa, BP Solar, Endesa, Omel, Enresa, Unesa, Ciemat, el Club Español de la Energía, el Instituto de la Energía de España y la Asociación de Productores de Energías Renovables-Appa. Todos ellos aportarán su experiencia para llevar a las zonas subdesarrolladas las infraestructuras energéticas y de agua que les permitan salir de la pobreza. La Fundación se compromete a desarrollar los proyectos bajo los principios de imparcialidad, independencia y cooperación, bien llevándolos a cabo directamente, a través de sus cooperantes, bien en colaboración con otras entidades, así como a captar la financiación necesaria (nacional, europea, privada...) para hacerlos realidad.

desarrollarlo, conectaremos con todas las organizaciones que tienen este mismo afán y nos pondremos a trabajar. Es posible que antes de que acabe el año podamos hacer una aportación positiva, aunque no podemos olvidar que este va a ser el primer proyecto con carácter de estudio que vamos a emprender y quizá nos lleve más tiempo.

■ ¿Hay más Energías Sin Fronteras en el mundo?

■ Que yo sepa, existe otra organización que tiene las mismas siglas en Francia. Está promovida por Electricité de France y estamos en contacto con ella. Sus fines son similares, pero es un poco diferente porque la situación sectorial en el ámbito de la energía en Francia es diferente a la de aquí. En su caso se trata de una iniciativa de un colectivo de personas que trabajan en una única

empresa. Aquí tiene la peculiaridad de que participa un colectivo de personas que procedemos de varias.

■ ¿Las energías renovables son las únicas con las que trabajará ESF?

■ Nuestra apuesta, fundamentalmente, son las renovables, pero no queremos crear equívocos. El objetivo de ESF no es sólo llevar la energía a quien carece de ella, sino dar a esas personas lo que se consigue con la energía: calor para cocinar, para mantener su hogar en condiciones e iluminarlo, medios de refrigeración a centros de salud, etc. Cada una de estas necesidades que se pretende cubrir puede tener una fuente óptima de energía, por lo que no descartamos el uso de energías convencionales en algún caso. Ahora bien, somos muy conscientes de que atender las necesidades energéticas de esas personas con sistemas convencionales daría lugar a conflictos con el medio ambiente, así que nos inclinamos preferentemente por las energías renovables.

■ Y los voluntarios, ¿de qué manera pueden colaborar en ESF?

■ En ESF queremos dar la oportunidad a cada voluntario para que utilice sus conocimientos y capacidades de la manera más satisfactoria. Por tanto, les preguntamos en qué área quieren trabajar y para qué se consideran mejor capacitados. Y hay muchas áreas en las que desarrollar esa labor. Pueden involucrarse directamente en el desarrollo de proyectos, en la búsqueda de financiación, en los temas administrativos y de gestión, en el plan de comunicación, en el establecimiento de relaciones con otras instituciones y ONGs... De lo que se trata, en definitiva, es de que se sientan satisfechos realizando esa colaboración.

■ ¿América Latina es un área prioritaria para la Fundación?

■ Inicialmente va a serlo, por muchas razones. Conocimiento, presencia de las empresas españolas, vínculos... Pero no podemos olvidar que las principales áreas donde se concentran los problemas son África subsahariana, India y el sudeste asiático. Por tanto, esas regiones son también objeto de nuestro trabajo.

Más información:

www.energiasinfronteras.org



Por un **nuevo**
modelo energético
para el **siglo XXI**

APPA

Asociación de Productores de Energías Renovables
www.appa.es

Sol en la piscina

Llega el calor y en breve se abrirán las piscinas de toda España para disfrutar del agua y del sol. Que además de ponernos morenos puede abastecer nuestras necesidades energéticas. Dos piscinas valencianas se han preparado ya para "ligar bronce" todo el año.



La Federación de Deportes Adaptados (FESA), gestora de muchos centros deportivos públicos en la Comunidad Valenciana, acaba de fichar a la estrella que todos desearían en el equipo: el sol. Una instalación solar térmica en las piscinas municipales del municipio de Requena y otra fotovoltaica en la piscina de Campanar –ambas llevadas a cabo por la empresa Abasol– prometen sacarle todo el partido al astro.

La de Requena es la primera instalación de este tipo en la comunidad autónoma por lo que uno de sus objetivos principales ha sido promocionar las renovables, además del ahorro y la eficiencia que supone aprovechar la energía del sol. El campo de 140 captadores solares térmicos produce agua caliente sanitaria (ACS) para todo el complejo deportivo y energía para la climatización de dos piscinas cubiertas. El propio edificio fue construido para aprovechar al máximo la energía solar pasiva, lo que, unido a los colectores térmicos, permitirá sustituir una cantidad importante de fuentes de energía convencionales; de esa forma se dejan de

emitir a la atmósfera aproximadamente 304,27 toneladas de CO₂ cada año.

ACS y dos piscinas

La instalación consta de un triple circuito primario solar, que incluye los colectores solares, tres intercambiadores de calor para el ACS y las piscinas, dos bombas de circulación y dos válvulas de tres vías motorizadas. Luego tiene un triple circuito secundario o de acumulación, con dos depósitos para el circuito de ACS, que hará las funciones de depósito acumulador calorífugado, y los propios circuitos secundarios de las piscinas (el vaso deportivo de 312,5 m² y el de enseñanza de 72 m²), cuya acumulación son las mismas piscinas. Además, hay dos bombas de recirculación de piscinas, dos bombas de recirculación del ACS y, en ambos circuitos, todas las tuberías y accesorios que los conectan. Por último, se ha instalado una caldera de gasoil como sistema de apoyo.

Como se ha dicho, el campo colector consta de 140 colectores solares térmicos

de placa plana Solahart modelo L, con una superficie total de captación de 252 m². Están dispuestos en 28 baterías de 5 colectores, conectadas en paralelo. La instalación solar ACS incluye dos depósitos solares de la marca Promasol de 3.000 litros cada uno. La transferencia de energía desde el circuito primario al secundario, tanto en el caso del ACS como en las piscinas, tendrá lugar en un intercambiador de calor de placas Alfa Laval.

En el cuadro eléctrico de la instalación solar se han incluido los componentes necesarios para la regulación del sistema, como un regulador Resol modelo Midipro, que se encarga de regular los circuitos principales o productores, y un contador de energía térmica multifunción de la firma danesa Kamstrup, basado en la tecnología ultrasónica. En concreto se ha confiado en el contador Multical con caudalímetro UltraFlow de 25m³/h, basado en tecnología ultrasónica para mantener una precisión inferior a ±2%, generando 10 impulsos por litro de caudal.



Tras la puesta en marcha de este sistema solar, el primero en un complejo deportivo en la Comunidad Valenciana, “se están empezando a ver las repercusiones de esta iniciativa –señala Raquel Hoyos, directora técnica de Abasol– y, con la colaboración de FESA, en unos meses comenzarán las obras de instalaciones similares en otros municipios”.

Más Información:

Abasol
Cerro Blanco, 16. 28026 MADRID.
Tel. 91 469 32 10. Fax. 91 469 01 28.
abasol@abasol.com
www.abasol.com

Kamstrup
Nuñez de Balboa, 29, 1º B. 28001 Madrid
Tel: 91 220 00 63. Fax: 91 220 00 64
fgm@kamstrup.com
www.kamstrup.es



Ahorro y resultados

La instalación de Requena, que comenzó a funcionar hace dos meses, aporta una producción anual de energía en torno a 180.000 kWh, lo que supone la casi totalidad de la demanda de ACS y el 50 % aproximadamente de la energía necesaria anual para climatizar las dos piscinas. El contador de energía de Kamstrup permite monitorizar en todo momento el rendimiento real del sistema, traducido en los kWh suministrados. Los datos aparecen en un display digital. Existe también una centralita de control con conexión de V-Bus para obtención de datos, PC o módulos adicionales.

El coste total ha sido de unos 115.000 euros, teniendo en cuenta que aproximadamente la mitad se ha financiado con subvenciones.

Abasol es una empresa volcada en la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, que está creciendo rápidamente. De hecho, cuenta ya con cinco delegaciones en España. Concretamente en Madrid, Almería, Burgos, Málaga y Toledo. Por su parte, Kamstrup cuenta con más de 50 años de experiencia en el campo de la medición térmica tanto en frío como en calor. En toda Europa tiene instalados más de 535.000 contadores térmicos ultrasónicos y ha logrado alcanzar el 50 % de la cuota del mercado mundial en contadores térmicos ultrasónicos.



Fotovoltaica en la piscina de Campanar

Abasol y la Federación de Deportes Adaptados (FESA) también han conectado a red una instalación fotovoltaica en la piscina de Campanar, en Valencia. Según Raquel Hoyos, directora técnica de Abasol, “la viabilidad técnica y administrativa están ya plenamente demostradas con el Real Decreto 1663/2000, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión”. Vamos, que lo que antes podría ser un duro peregrinar por distintas ventanillas de empresas eléctricas e instituciones, ha dejado de serlo. Al menos sobre el papel, que no es poco.

La instalación de Campanar está formada por 48 módulos fotovoltaicos de Atersa, modelo A-120 (cuyas características técnicas se puede ver en el apartado 8) con una potencia pico de 120 Wp. Los 48 módulos, se conectan en 6 ramas en paralelo, cada rama estará formada por 8 módulos conectados en serie. El sistema no incorpora seguimiento solar. El inversor, que convierte la corriente continua en alterna para poder ser inyectada en la red, es el Tauro PRM 6000/8 de Atersa..

Se estima que la instalación produce 7.687,44 kWh/año, que conlleva un beneficio ecológico y social. Desde el punto de vista de la rentabilidad, la obra ha costado 39.000 euros, la mitad de los cuales han llegado en concepto de subvenciones. Si tenemos en cuenta que, tras facturar a la compañía eléctrica a 0,397 el kWh generado se están ingresando aproximadamente 3.005 euros por año, es fácil ver que en un máximo de 7 años la instalación está amortizada.

Esta sección está elaborada por la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)

■ Biocarburantes a partir de aceite de girasol en Almadén

El pasado 28 de febrero, uno de los asociados de ADABE, la compañía Biocarburantes Almadén S.L, en su Junta General Extraordinaria, aumentó el capital de la sociedad hasta los 2.643.100 euros, con la finalidad de comenzar el desarrollo de una planta de producción de biodiesel a partir de aceite de girasol y otras oleaginosas. El volumen de producción será creciente con 10.000 toneladas de biodiesel el primer año, 15.000 el segundo y 20.000 toneladas el tercer año y sucesivos. A plena capacidad la planta producirá además 2.200 toneladas anuales de glicerina, utilizada como materia prima de productos biodegradables, así como 10.700 toneladas de torta.



La instalación funciona mediante un proceso continuo según la siguiente secuencia:

- 1º. Recepción y almacenamiento de semillas en hangar de granos con una profundidad de 5,5 metros bajo el nivel del suelo.
- 2º. Proceso de tratamiento de semilla y extracción de grasa, sin la utilización de hexano, obtención de la torta vegetal con separación de la fracción lignocelulósica (cáscara) y de la harina.
- 3º. Entrada de grasa a reactor de transesterificación y obtención de biodiesel, después de purificación, así como glicerina y fosfato potásico.

Todo el diseño del proceso está concebido bajo el concepto de técnicas de Química Verde (EPA; Agencia de Protección del Medio Ambiente de EEUU), con la finalidad de evitar los residuos antes de que se produzcan. Los 47,35 l/h de agua utilizada en el proceso se reutilizan en ciclo cerrado después de pasar por un sistema de tratamiento de purificación y desionización del agua. En caso de vertido accidental del Biodiesel en el medio natural, ocasionaría un daño leve con corrección total a los 21 días, tiempo en el que se biodegrada completamente.

Por último, el balance de emisiones de gases de efecto invernadero del proceso es negativo gracias al CO₂ fijado por la planta, estimándose en 5 kg CO₂ el ahorro de las emisiones por litro de biodiesel producido.

■ Grupo de Trabajo AEBIOM sobre Cambio Climático



En febrero tuvo lugar en Bruselas la primera reunión del Grupo de Trabajo de Cambio Climático de la Asociación Europea de la Biomasa (AEBIOM), de la que ADABE es socio fundador. El objetivo final del grupo es proponer y desarrollar iniciativas para la promoción, tanto de la bioenergía, que evita emisiones de origen fósil, como de las plantaciones que actúan de sumideros de carbono, dentro de las políticas europeas de lucha contra el cambio climático.

En la primera reunión a la que asistieron representantes de 15 países de Europa, se analizaron todas y cada una de las estrategias nacionales. Para la segunda reunión,

prevista para el próximo mes de septiembre, se ha propuesto la presentación de proyectos de bioenergía y sumideros de carbono en países de Europa del Este con economías en transición con la intención de desarrollar los requisitos necesarios para presentar dichos proyectos a Naciones Unidas (UNFCCC) para que sean reconocidos como proyectos de Aplicación Conjunta, con derecho a recibir créditos por reducción de emisiones de CO₂.

Más información:

ADABE
ETSI. Agrónomos. Botánica Agrícola
Tel: 91 549 26 92
Avda. Complutense, s/n. 28040 Madrid
adabe@pvb.etsia.upm.es



El reciclaje y su valor energético

Valorizan la basura, ahorran recursos naturales, generan energía, combaten la contaminación. No son perfectos. Simplemente reciclan, papel y cartón, plástico, aluminio, virutas. La industria del reciclaje –que abarca cada vez más sectores– se está convirtiendo en clave para la solución de uno de los problemas más graves de nuestra sociedad: la acumulación de las basuras.

Hannah Zsolcz

Dicen que se va a convertir en el negocio del siglo: mano de obra barata (léase la mano inocente que deposita en “su sitio” el vidrio, el plástico o el cartón), materia prima fácilmente localizable (nada de buscar yacimientos, basta con mirar en el contenedor) y “claves” energéticas muy ventajosas. La principal, el ahorro de energía que supone. Fabricar vidrio nuevo con botellas viejas, por ejemplo, exige menos energía que fabricar el mismo producto con sosa y arena caliza, que es la materia prima. Y si el material usado llegado a la planta de fabricación no puede ser reciclado, pues siempre queda el recurso del fuego. Valorización energética lo llaman (en castellano, incineración): quemamos lo que no podemos reciclar –el polietileno del envase brik, por ejemplo–, y obtenemos así energía que no habremos de comprar a nadie.

Claro que el reciclado también exige importantes inversiones. Según Carlos Reinoso, Director General de la Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPPEL), “las inversiones ambientales de nuestra industria superan ya los 100 millones de euros anuales”. El sector ha recuperado en España, en el año 2002, casi la mitad del papel consumido. ¿Beneficios ambientales? Menos árboles talados, menos kilómetros recorridos por camiones finlandeses cargados de madera y menos emisiones de CO₂ procedentes de los vertederos (se estima que cada tonelada de papel que se pudre allí provoca unas emisiones directas equivalentes a unos 212 kilos de CO₂). Pero los beneficios económicos también están claros. Más del 80% de la materia prima con que trabajan las papeleras es papel recuperado (y estamos hablando de una producción de más de cinco millones de toneladas de papel nuevo cada año).

Las inversiones de las que hablaba Reinoso han servido además para que la eficiencia energética haya mejorado un 13% en el sector a lo largo de los últimos diez años. Además, las papeleras presumen hoy de ser autosuficientes en ese aspecto (y es que en la última década han triplicado la potencia instalada en sus fábricas hasta los 850 MW). ¿Cómo? Empleando como com-

bustible la biomasa residual del propio proceso productivo (cortezas, lignina...), una biomasa que ASPAPEL cuantifica en 370.000 toneladas equivalentes de petróleo. El resultado: el 44% de la energía que consume el sector es de origen renovable (léase biomasa).



Recuperar aluminio

Otra de las estrellas del reciclaje son los envases brik, compuestos de papel (el 75%), aluminio (5%) y polietileno (el 20% restante). Según la Asociación Española de Fabricantes de Envases de Cartón Para Alimentos Líquidos (FECCPAL), más de cien millones de litros de bebidas se envasan a diario en Europa en estos recipientes, siempre mal mirados por el movimiento ecologista. Y es que, según Greenpeace, para fabricar una tonelada de briks la industria necesita una tonelada equivalente de petróleo (Tep), el triple de lo que sería necesario para fabricar una tonelada de vidrio virgen (0,301 Tep). Además, el reciclaje de estos recipientes apenas supera la tasa del 20% en el Viejo Continente. En España no alcanzamos siquiera ese porcentaje. De lo reciclado, en todo caso, Tetrapak, la primera empresa del sector, aprovecha una parte, concretamente el polietileno, para generar energía. Según Víctor Marcos, portavoz de la empresa: el polietileno, que es fabricado con petróleo, “se transforma, por pirólisis, en diferentes tipos de etano y, luego, quemando ese etano, conseguimos el vapor con el que generamos la energía”. El papel es vendido por la empresa a papeleras que lo emplean en la fabricación de bolsas de la compra y sacos para semillas y piensos ani-





Fabricar vidrio nuevo con botellas viejas, por ejemplo, exige menos energía que fabricarlo con sosa y arena caliza, que es la materia prima.

males. Pero es el aluminio, el tercer elemento de estos “cartones para bebidas” la materia reciclada que más claramente expresa la asociación reciclaje-ahorro energético.

El aluminio es el metal no férreo de uso más extendido en el mundo, de modo que resulta tan frecuente en la industria aeronáutica como en las latas de refresco. Según la Organización Europea de Refinadores y Refundidores de Aluminio, en 2001, en Europa Occidental, más del 40% del



aluminio nuevo fue producido con metal recuperado. Elaborar este metal a partir de la bauxita, que es la materia prima, exige un 95% más de energía. Y es que, según Greenpeace, para fabricar una tonelada de aluminio se precisan, para empezar, entre cuatro y cinco toneladas de bauxita y 1,3 de lignito (el combustible). O sea, que sale rentable reciclar aluminio. Se estima, así, que la recuperación de recorte industrial de aluminio ronda el cien por cien. La de los envases fabricados con este metal sin embargo cae siempre por debajo de esa cota (a veces muy por debajo). En España anda por el 25%.

Vidrio y plástico

Algo más allá llega la tasa de recuperación de vidrio: 36% en 2002, aproximadamente 550.000 kilogramos, lo que supondría, según Ecovidrio, un ahorro de 72.000 toneladas equivalentes de petróleo (o sea, un cierto alivio para la capa de ozono o para la Costa da Morte: el Prestige navegaba con 77.000 toneladas de marea negra). En fin, que en el caso del vidrio también está muy clara la relación entre reciclaje y ahorro energético. A saber: para fabricar botellas con arena caliza y sosa, las materias primas, el horno tiene que alcanzar los 1.800 grados centígrados. Pues bien, si las botellas las fabricamos con calcín (vidrio reciclado), basta que el horno alcance los 1.500. Además, según Ecovidrio, la asociación que representa a todos los sectores relacionados con el reciclado de este producto, reciclar 3.000 botellas significa ahorrar más de una tonelada de materias primas. Y ya sabemos lo que significa materia prima: búsqueda y de-



tección de yacimientos (en lo cual hay que emplear una cierta cantidad de energía); movimiento de tierras y extracción del recurso en cuestión (o sea, más energía); tratamiento de esa materia (luego energía) y transporte (y energía). ¿Y después? 1.800 grados en vez de 1.500. O sea, que sí, que a la industria le sale más barato buscar botellas en el contenedor de la esquina.

La del plástico es otra historia. Según Cicloplast, la entidad que se encarga en España de la promoción del reciclado y la recuperación de plásticos, en nuestro país se recuperaron 414.000 toneladas de residuos de envases plásticos en 2001 (solo el 19% del total). Algo más de la mitad de lo recuperado fue reciclado y el resto, “destinado a valorización energética”. Mención aparte merecen los filmes de polietileno (PE), los de los invernaderos. En Almería se halla la mayor concentración de cultivos bajo plástico de todo el mundo: aproximadamente 30.000 hectáreas. Pues bien, según un estudio de la Association of Plastics Manufacturers in Europe (APME), la quema de los residuos de PE en una central térmica puede ser la solución en caso de que el deterioro del PE usado sea tal que imposibilite su reciclaje. La asociación señala que “la recuperación energética del film degradado de PE se puede realizar en una central térmica moderna con un nivel de eficiencia muy elevado”. Según APME, así evitamos además el vertido de ese PE y disminuimos la utilización de combustibles fósiles en las centrales térmicas. ¿Conclusión? “Reducción neta de emisiones de CO₂ del 25%”.

Virutas transformadas en tableros

En las antípodas de esa “valorización energética”, la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA), representante de un sector que también está experimentando un gran crecimiento, abomina del empleo de la madera como biomasa para calderas. Según ANFTA, en estos momentos la industria española del tablero y la pasta consume “el cien por cien” de los residuos –astillas, virutas, serrín y otros restos de madera– que generan las serrerías, los aprovechamientos forestales y demás industrias asociadas. Los miembros de ANFTA reciclan toda esa materia prima en tableros, por lo que no consideran buena idea promover la quema de esos residuos. Sus argumentos son irrefutables: el déficit hipotético les obligaría a importar (y eso es transporte, energía, contaminación) y, además, señalan, un tablero aglomerado de un metro cúbico es capaz de fijar hasta 648 kilos de CO₂ (lo dicen ellos... y lo dice también World Watch Institute). En fin, reciclar y energía.



Más Información

■ **Confederación Española de Empresarios de Plásticos (ANAIP)** www.anaip.es
 ■ **Cicloplast** cicloplast@cicloplast.com
 ■ **Ecovidrio** www.ecovidrio.es
 ■ **Asociación Española de Fabricantes de Envases de Cartón Para Alimentos Líquidos** www.cartonbebidas.com

■ **Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón** www.aspapel.es
 ■ **Organización Europea de Refinadores y Refundidores de Aluminio** www.oea-alurecycling.org
 ■ **Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio** www.aluminio.org
 ■ **Greenpeace España** www.greenpeace.es

2003 EWEC

European Wind Energy Conference

Conferencia Europea de Energía Eólica

16-19 June – Madrid – Spain / Madrid - España, 16-19 de junio

www.ewea.org

Photo: IFA Grafika

Supported by:
Con el apoyo de:



National Energy Agency of Spain
Agencia Estatal de la Energía de España

Spanish Renewable Energy Association
Asociación de Productores de Energías Renovables

Organised by:
Organizada por:



European Commission
Comisión Europea

www.ewea.org

Así es el primer autobús español a pila

Se llama CityClass Fuel-Cell, lleva algo más de un mes en Madrid y es el primer autobús español que se mueve gracias a la electricidad que genera una pila de combustible alimentada por hidrógeno. Quienes mejor lo conocen nos cuentan cómo es este autobús urbano que no hace ruido y por cuyo tubo de escape sale sólo vapor de agua.

Paloma Asensio



El autobús número 9050 de la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de Madrid no es un autobús cualquiera. Ha costado más de 5 millones de euros y es el resultado de tres años de desarrollo, durante los que una docena de socios industriales y tecnológicos de cuatro países, coordinados por Irisbus, *alma mater* del proyecto europeo City-Cell, han invertido horas y horas de intenso trabajo. Con una capacidad para 75 pasajeros, una velocidad máxima de 60-70 km/h y 300 km de autonomía, sus prestaciones son similares a las de un autobús diesel. Pero, a diferencia de éste, el CityClass Fuel-Cell no hace prácticamente ruido y sus emisiones contaminantes son nulas.

¿Su secreto? Un motor eléctrico y una pila de combustible alimentada por hidrógeno que le proporciona la mayor parte de la energía que necesita para funcionar. En la pila se produce una reacción química controlada entre el combustible, el hidrógeno, y el oxígeno del aire, en la que se generan simultáneamente electricidad, calor y agua. La electricidad mueve el motor eléctrico y el vehículo emite sólo vapor de agua. “Se trata –señala José Luis Pérez Souto, ingeniero industrial y responsable de marketing de Irisbus Ibérica– del primer autobús híbrido de propulsión eléctrica que utiliza como fuente de energía una pila de combustible fabricado íntegramente en España”.

Un autobús (casi) made in Spain

“El montaje final del autobús –explica Pérez Souto–, que ha coordinado la ingeniería Avia, se ha realizado en la planta que Iveco tiene en Madrid. Y los equipamientos han sido suministrados, en su mayoría, por fabricantes españoles: el chasis se ha construido en la fábrica de Irisbus en Barcelona, la carrocería es de Castrosúa, Exide-Tudor se ha encargado de suministrar las baterías de tracción... Los dos meses que ha durado han sido una auténtica locura. Algunos días había hasta 20 personas trabajando al mis-



mo tiempo en la planta. Como cada uno hablaba un idioma diferente, parecía que estábamos en la ONU”. Algo natural, teniendo en cuenta que, aunque el autobús sea español, Iveco, propietaria de Irisbus, es filial de la italiana Fiat y que se trata de un proyecto europeo en el que, además de Madrid, participan Turín, París y Berlín.

Lo cierto es que Pérez Souto habla del CityClass de hidrógeno con el orgullo de quien se siente padre de la criatura. Aunque también con la modestia de quien sabe que la suya es una paternidad compartida. “Además de las empresas españolas que han construido las diferentes piezas del autobús, hemos contado con la colaboración de los dos centros punteros en investigación de pilas de combustible en España: el INTA y el Ciemat”.

Lo único que se ha fabricado fuera de España es, paradójicamente, todo aquello que convierte al CityClass Fuel-Cell en un autobús pionero. El motor, cuya potencia

máxima asciende a 160 kW, es de la firma italiana Ansaldo; los nueve depósitos hechos de aluminio y fibra de carbono, de 150 litros cada uno, en los que se almacena el hidrógeno, así como el sistema de carga del gas, han sido desarrollados por la francesa Air Liquide. Y la pila, el alma del autobús, ha sido suministrada por la compañía estadounidense UTC Fuel Cells, algo previsible, ya que, hoy por hoy, exceptuando algunos fabricantes canadienses y estadounidenses, las pilas de combustible siguen en los laboratorios.

Dos tipos de pilas

“Nuestro prototipo –explica Pérez Souto– se diferencia del desarrollado por la competencia en que el motor de éste último se alimenta exclusivamente de la electricidad que produce la pila de combustible”. El modelo de la competencia al que se refiere no es otro que el autobús Citaro que ha desarrollado Evobus, filial de Mercedes, que en



Islandia. los primeros

El 24 de abril de 2003 se inauguró en Reykjavik la primera estación comercial de hidrógeno de Europa. Hidrógeno que es producido a partir de agua y electricidad procedente de la central geotérmica de Nesjavellir, situada a 30 kilómetros de la capital. En la inauguración estuvieron Manuel Novella y Enrique Selva, de la empresa Innova Ingenieros Consultores, especializada en temas de medio ambiente y energías renovables, y que ahora trabaja en proyectos de hidrógeno. Ellos fueron la única representación española en el evento y nos cuentan que los políticos islandeses presentes en el acto "reiteraron la intención de todos los estamentos públicos de dotar a los coches y barcos (la pesca es la principal actividad de la economía del país) de motores basados en hidrógeno. Un paso que tiene el doble objetivo de generar energía limpia y barata y eliminar la dependencia exterior de los combustibles fósiles". Para su promoción se ha creado la entidad Icelandic New Energy Ltd. formada por un compendio de entidades públicas, institutos de investigación y empresas.

Islandia consiguió reducir su dependencia del petróleo en los años sesenta y setenta mediante la explotación racional de la energía geotérmica de la isla, que se genera de forma natural debido a la presencia bajo la isla de la dorsal atlántica—de gran actividad volcánica— que separa las placas tectónicas euroasiática y americana.

unos días circulará también por las calles de Madrid. "El nuestro es un vehículo híbrido que, además de una pila de combustible de 60 kW, dispone de baterías de tracción convencionales —48 unidades distribuidas en cuatro cajas—, que también proporcionan energía al motor eléctrico", explica José Luis Pérez Souto. "Y esto es una ventaja sobre el prototipo de nuestra competencia, cuyo motor necesita una pila de 200 kW, tres veces más cara, para hacer el mismo trabajo. Mientras el CityClass circula regularmente, es la pila de hidrógeno la que proporciona energía al motor; sólo en momentos puntuales que exigen un aporte extra de energía —por ejemplo, en el arranque— el motor necesita más de esos 60 kW. Es entonces cuando el autobús recurre a las baterías convencionales, que, además, en circunstancias normales se recargan con la energía que se produce cuando frena. Por otra parte, conviene no olvidar que estamos ante una tecnología experimental y que las baterías garantizan que el coche seguirá andando en el caso más que probable de que alguna vez falle la pila".

Alberto Vegas ha sido el responsable científico del INTA en el proyecto. Coordinador de la primera propuesta que se pre-

sentó a la UE, considera, al igual que Pérez Souto, que "hoy por hoy un sistema híbrido resulta la mejor opción". En su opinión, este tipo de sistema permite administrar mejor la energía. "También se da la situación inversa, esto es, en ciertos momentos el motor no necesita toda la potencia que suministra la pila. Cuando eso ocurre, el excedente de energía procedente de la pila sirve para recargar las baterías. Esto permite que la pila funcione en régimen constante, es decir, que esté produciendo siempre 60 kW, con independencia de la demanda energética".

En su opinión, una pila de combustible de 200 kW, que necesariamente produce energía de manera irregular, tiene menor rendimiento y funciona un poco peor, por lo menos de momento. El sistema, híbrido, además, permite recuperar un 5-10% de la energía de la frenada. "Y el hecho que sea una tecnología menos cara es algo que no puede despreciarse si se pretende que realmente algún día estos autobuses se fabriquen en serie", concluye Alberto.

Un hidrógeno no tan limpio y poco renovable

Está claro que todos los vehículos de pila de combustible representan un beneficio ambiental inmediato a nivel local. A nivel global, sin embargo, no todos son igual de limpios: depende de la procedencia del hidrógeno que alimenta sus pilas. El de los autobuses madrileños se obtendrá en la miniplanta de producción y suministro que el consorcio esH2, formado por Air Liquide España, Gas Natural y Repsol YPF, ha construido en las cocheras de la EMT y que se inauguró el pasado 28 de abril.

De todos los sistemas posibles, Madrid ha elegido el reformado de gas natural, un proceso que genera emisiones de CO₂. "Pero resulta la forma más económica, competitiva, fiable y segura a medio plazo", dicen sus responsables. El futuro ideal será —en esto coincidimos todos— obtenerlo por electrólisis del agua utilizando energías renovables. Aunque le queda mucho por hacer —las placas fotovoltaicas de la planta de producción de hidrógeno de la Ciudad Condal sólo podrán producir el 15% de la energía necesaria para separar el hidrógeno del oxígeno del agua—, parece que Barcelona está más cerca del futuro que Madrid. Y cuando las energías renovables alcancen la competitividad y la fiabilidad que tiene ahora el gas natural, Barcelona estará en ese futuro ideal y Madrid tendrá por delante un largo y arduo camino por recorrer.





La pila por dentro

Hace poco más de un año Alberto Vegas y su compañero Rafael Luque decidieron abandonar el INTA y ahora tienen su propia empresa, Ariema, desde donde coordinan, entre otras actividades, el trabajo que se está realizando en la Asociación Española del Hidrógeno. Igual que la pila de combustible, que tan bien conocen (el INTA empezó a trabajar en ella en 1990), han dado el salto del laboratorio a la calle. Fue precisamente Rafael quien, junto a otras cuatro personas, viajó a Estados Unidos para realizar los ensayos de la pila. Por eso le hemos pedido que nos cuente cómo es, qué se esconde debajo de esa carcasa metálica en la que sólo leemos la marca. “Se trata de una pila compuesta de células de combustible tipo PEM (*Proton Exchange Membrane*), que en español conocemos como Membrana de Intercambio de Protones o Membrana de Polímero Sólido. Esta clase de pila es la más utilizada en automoción por su tamaño, una buena *ratio* potencia/volumen y porque



Foto: de Madrid

funciona muy bien a baja temperatura. Esto permite un arranque rápido y una respuesta inmediata a las variaciones de demanda energética. Pero el polímero del que está hecho la membrana o la manera de lograr una menor proporción de platino en los electrodos son los secretos mejor guardados por cualquier compañía”. Luque explica que uno de los grandes problemas por resolver en las pilas de

combustible –cuya eficiencia ya nadie pone en duda (ahora mismo es del 40-50%, entre dos y tres veces mayor que la de un motor de combustión), radica precisamente en la membrana por la que los iones positivos del hidrógeno pasan del ánodo al cátodo, donde se combinan con el oxígeno. “Las membranas se deterioran rápidamente y hay que sustituirlas después de un cierto número de horas de uso. Ahora mismo ninguna compañía, ni siquiera Ballard o UTC, que lleva cuarenta años fabricando pilas de combustible para las misiones espaciales de la NASA, se atreve a garantizar la vida útil de una pila; por eso no las venden sino que las alquilan”. Un alquiler que en el caso del City-Class es de dos años.

Habrá que esperar

Los costes actuales de fabricación de los equipos y de producción del hidrógeno son muy elevados. “El City Class ha costado más de 5 millones de euros. Si no hubiera sido por el apoyo recibido por parte de las diferentes administraciones, y si todos los socios no hubiéramos invertido un capital casi a fondo perdido, el proyecto no hubiera sido posible”, asegura José Luis Pérez Souto. “Naturalmente, si se produjera en serie su precio se reduciría sensiblemente, pero para ver eso habrá que esperar hasta el 2010 ó el 2012”. Arturo Martínez Ginestal, jefe de la División de Control y Desarrollo de la EMT de Madrid corrobora sus palabras: “aunque se produjera en serie, un autobús de este tipo costaría más de 1 millón de euros, cinco veces más que uno de gas natural. Y el hidrógeno es seis veces más caro que la gasolina o el gasóleo. A corto plazo, la EMT seguirá apostando por los autobuses de gas natural”.

Pasarán semanas, puede que meses, antes de que los madrileños podamos pasearnos en el CityClass. “Todavía no está homologado. Ahora mismo se encuentra en la pista de pruebas del INTA, donde tiene que recorrer cierto número de km”, comenta Arturo Martínez. “Sólo entonces obtendrá el permiso de circulación, y lo más probable es que no se incorpore al servicio regular hasta después del verano”. Para entonces, el prototipo fabricado por Mercedes ya llevará unos meses por las calles de Madrid.

Pero al City Clas Fuel-Cell siempre le quedará el consuelo de saber que ha sido el primero que nos ha hecho soñar con ese día en que nuestra dependencia del petróleo será sólo un recuerdo y viviremos en ciudades más silenciosas y más limpias.

Más información:

www.irisbus-iberica.es
www.ariema.com



Ser anfitriona tiene premio

Madrid es la única ciudad europea que participa simultáneamente en los proyectos europeos City-Cell y CUTE/ECTOS, promovidos, respectivamente, por Irisbus (Fiat) y Evobus (Mercedes), y cofinanciados por la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea. El objetivo de estos dos proyectos es evaluar el funcionamiento de 34 autobuses de hidrógeno en diferentes escenarios reales de transporte de viajeros, es decir, fuera de los circuitos de pruebas de los laboratorios. Con motivo de la celebración, entre el 5 y el 9 de mayo, del 55 Congreso Mundial de la Unión Internacional del Transporte Público (UITP), Madrid ha estrenado su segundo autobús a pila, el Citaro fabricado por Evobus. El resto de las ciudades tendrá que esperar, como mínimo, hasta septiembre.



Brico-energías en la red

¿Te apetece engancharte a las renovables con tus propias manos? Hemos puesto Internet patas arriba en busca de webs con información práctica, detallada y sencilla para que, entre otras cosas, sepas cómo hacer de tu hogar una vivienda bioclimática, aprendas a diseñar tu instalación solar, eólica o minihidráulica y elabores en casa biodiesel o biogás. Ya sólo necesitas ponerte manos a la obra para poder aprovechar las energías que trae de serie el planeta.

Roberto Anguita

■ Bioconstrucción

En este portal encontrarás todas las claves para construirte una vivienda bioclimática. Desde la elección de los materiales o la orientación, hasta la distribución de los espacios o las mejores maneras de gestionar la energía, el agua, el aire y los residuos. Incluye además una sección con las experiencias de personas que ya levantaron su casa ecológica.

www.terra.org/html/s/rehabilitar/bioconstruccion/index.html (en español).



■ Cocinar con el sol

Web dedicada en exclusiva a la fabricación casera de hornos y cocinas solares. En ella encontrarás un amplio catálogo de estos utensilios, con planos e indicaciones para construirlos y las ventajas e inconvenientes de cada modelo.

www.solarcooking.org (algunos modelos en español, resto en inglés).



■ Control de plagas con energía solar

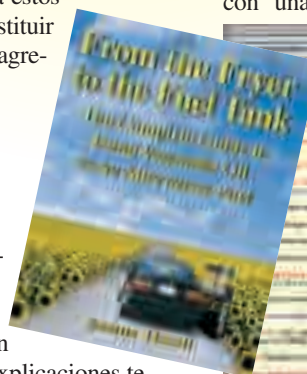
Descubre un sencillo método para desinfectar y eliminar del suelo organismos nocivos para la agricultura. El sistema utiliza una capa de plástico y la energía del sol para elevar la temperatura del suelo a niveles letales para estos seres, por lo que podría sustituir a métodos químicos más agresivos con el medio.

www.iva.es/~vcebolla/solarza/solarza.htm (español).

■ Biodiesel casero

Elaborar biodiesel a pequeña escala es posible siguiendo la sencilla fórmula que encontrarás en este sitio. Las detalladas explicaciones te enseñarán a fabricar en casa este combustible partiendo de aceites vegetales.

<http://journeytoforever.org/energia/web/cocina.htm> (español).



■ Proyecta tu instalación solar

Completo y didáctico curso para aprender a diseñar instalaciones domésticas de energía solar.

Incluye aplicación informática de cálculo y enlaces a otras páginas sobre energías renovables, política energética y ecología.

<http://clientes.netvisao.pt/shams/principal.htm> (español)

■ Precios, fabricantes y distribuidores de componentes para renovables

Aunque la información técnica orientada a diseñar instalaciones eólicas y fotovoltaicas caseras resulta somera, esta web cuenta con una sección de gran utilidad en la



que aparecen ordenados los precios de cada componente y los links de fabricantes y distribuidores.

<http://usuarios.lycos.es/ama/casa.htm> (español).

■ **Los especialistas te enseñan**

Desde esta página tendrás acceso a multitud de artículos técnicos sobre energías renovables (de pago). También podrás descargar gratuitamente aplicaciones informáticas de cálculo para elaborar proyectos de instalación.

www.censolar.org (español).



■ **Elabora tu biogás**

¿Tienes animales de granja? pues ya dispones de la materia prima para producir gas metano. Sigue los pasos indicados en esta



página y construye un biodigestor casero con capacidad para hacer funcionar tus fogones durante 6 horas diarias a partir de 10 kilos de estiércol fresco.

<http://es.geocities.com/tonyadry/biodigestor/index.htm> (español).

■ **Ejemplos reales realizados en México**

Sitio institucional de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía de México, en el que podrás encontrar ejemplos prácticos de instalación y cálculo de sistemas termo solares y minihidráulicos.

<http://www.conae.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=24> (español).



■ **Energía solar en el cole**

Esta página explica cómo se puso en funcionamiento el primer centro de la red de escuelas solares de Greenpeace, como avanza la red y cuáles son los beneficios ecológicos, económicos y educativos que reportan este tipo de instalaciones.

<http://www.greenpeace.es/gp2/RedSolar/red1.htm> (Español).



Herramientas gratis

■ **Evalúa la eficiencia energética de tu vivienda**

Desde la web del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) puedes descargar software que te ayudará a conocer la eficiencia energética de tu vivienda. Se trata de los programas CEV y el Calener. www.idae.es/fr_idae.asp?pag=221

■ **Instalación solar a la medida**

Otra aplicación on-line del IDAE que calcula la superficie de instalaciones solares térmicas con arreglo a las necesidades que ha de soportar. El programa cuantifica también la inversión inicial y el ahorro que reportará su puesta en marcha. www.idae.es/fr_idae.asp?pag=701

■ **¿Cuántos paneles necesito?**

Programa informático para calcular la potencia de la instalación fotovoltaica necesaria para abastecer una vivienda aislada de la red eléctrica. También estima el coste económico de la instalación. www.solarspain.com/finanz/finanz_es/finanz-calculo-foto.htm

■ **Domina las luces y las sombras**

Página del Instituto de Ingeniería Eléctrica de Berlín que ofrece un simulador solar que representa gráficamente la trayectoria solar y la de las posibles sombras. <http://emsolar.ee.tu-berlin.de/simulation/sundi.html> (en alemán).

**CURSOS DE ENERGÍA SOLAR.
TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA**

Murcia

*Dirigidos a Instaladores y proyectistas
Cursos privados y subvencionados para desempleados*

Duración: **112 horas + 75 horas de prácticas en empresa**
Fecha prevista de comienzo: **Junio 2003**

Impartidos por:



Organiza: **Compañía Regional de Energía Solar, SL**
Empresa acreditada por el **I.D.A.E.**
Información y reservas: Tel.: 968 82 25 50- 968 87 46 15- 659 90 20 81



**Fabricación de
Módulos Solares
Fotovoltaicos**

Módulos policristalinos de 50Wp a 170Wp.
Conexión Tyco Electronics especial conexión a red.
Venta directa a instaladores.
Características técnicas en nuestra web.

C/ Massamagrell, 36
Pol. Ind. La Horteta
46138 Rafeibunyo/
Valencia

www.siliken.com
info@siliken.com
Tel: 96 141 2233
Fax: 96 141 0514

LIBROS DE ENERGÍAS RENOVABLES

- AVANCES EN ENERGÍA SOLAR/Publicaciones Técnicas S.A./57€
- ENERGÍAS RENOVABLES/F. Jarabo/32€
- SISTEMAS FOTOVOLTAICOS/M. Alonso/31,9€
- SEIS MONOGRAFÍAS DE ENERGÍAS RENOVABLES/M. Castro/54€
- MANUAL DEL INSTALADOR DE S.E.F./Asif/33,8€
- ENERGÍA EÓLICA PRÁCTICA/P. Gipe/25,8€
- CLIMA, LUGAR Y ARQUITECTURA/Ciemat/24€
- ENERGÍA SOLAR Y AGRICULTURA/I. García Araque/19 €
- INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA/19 euros
- CUADERNO DE CAMPO DE ELECTRIFICACIÓN RURAL FOTOVOLTAICA/18€

(Más libros en español e inglés en <http://www.eyaer.com>)
Pedidos a eyaer@eyaer.com o 912208294
Los precios anteriores se incrementarán en 3 euros por pedido y 0,75 € por libro.

energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com

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



**ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
ENERGÍA EÓLICA**

18 años de experiencia.
Más de 3.000 instalaciones.

Empresa acreditada por el I.D.A.E. y SODEAN
Tramitamos subvenciones. Montajes y distribución.

RIVERO SUDÓN, S.L.

C/ Rafael Alberti, 14.
06510 Alburquerque (BADAJOZ)
E-mail: riverosu@teleline.es

Tel.: 924 400 554
Fax: 924 401 182



**DISTRIBUCIÓN, VENTA E INSTALACIÓN
DE SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES**
Material educativo, ocio, etc.

MÁS INFORMACIÓN Y CATÁLOGO EN

www.garbitek.com



■ Para anunciarse en esta página
contacte con:

José Luis Rico
91 628 24 48 / 670 08 92 01
publicidad@energias-renovables.com

ANUARIO FUNGESMA DEL MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA 2003

Fiel al compromiso adquirido con todos sus lectores, el pasado año, la Fundación para la Gestión y Protección del Medio Ambiente (Fungesma) ha editado el Anuario del Medio Ambiente en España 2003. Toda la información ambiental de relevancia acaecida en 2002 y elaborada por una trentena de expertos forma un libro en las páginas de este Anuario, dividido en 19 capítulos y cuatro grandes apartados, en los que se repasa la naturaleza, el medio físico, el medio humano y la actividad económica. Además, tres anexos dedicados a la Cumbre de Johannesburgo, el desarrollo de Prestigio y la situación ambiental de Iberoamérica hacen de este libro una obra de referencia y de consulta obligada que no es posible encontrar en ninguna otra publicación. Tiene 320 páginas y su precio es de 25 euros.



Más información:

Fungesma
Tel: 91 387 66 00
info@fungesma.es
www.fungesma.es

CERTIFICADOS VERDES Y ENERGIA SOSTENIBLE

El Club Español de la Energía y Renewable Energy Certificate System (RECS) organizan una conferencia en Madrid para presentar el sistema RECS para la promoción y negociación de energía verde en Europa. Actualmente más de 30 empresas europeas, de 15 países, son miembros de pleno derecho de RECS.

De acuerdo con sus promotores, los certificados RECS son la demostración de la viabilidad de la producción de energía basada en fuentes verdes no contaminantes y proporcionan un sistema de negociación a nivel de esta energía, separándola de la energía física asociada, de modo que permite la creación de un mercado de energías renovables y el desarrollo de más capacidad de estas fuentes en Europa.

La conferencia tendrá lugar el 23 de mayo en Madrid y su precio es de 275 euros.

Más información:

Club Español de la Energía
Serrano, 165,
28002 Madrid
Tel: 91 264 55 90
Fax: 91 561 58 81
e-mail: info@reces.es
www.reces.es



COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS PARA EL SECTOR DEL TRANSPORTE. BIOCOMBUSTIBLES Y PILAS

El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) organiza este curso del 18 al 20 de junio de 2003. Pretende llevar a cabo la descripción y el análisis de la situación actual y el futuro del uso de los biocombustibles y las pilas de combustible en el sector de los transportes. Se evaluará el desarrollo científico-técnico de este tipo de sistemas, así como los aspectos económicos asociados. También se realizarán visitas a los laboratorios de Biocombustibles y Pilas del CIEMAT. Está dirigida a titulados superiores y medios de Escuelas Técnicas y Facultades de Ciencias.

Se celebra en el Ciemat, en Madrid, con horario de mañana y tarde. Y su precio es de 480 euros aunque existen unas reducidas.

Más información:

Ara García
Instituto de Estudios de la Energía (CIEMAT)
Avda. Complutense, 22. 28040 Madrid
Tel: 91 346 6486/6487. Fax: 91 346 6005
info@ciemat.es
www.ciemat.es



Ofertas

**SALES ACCOUNT EXECUTIVES
BP SOLAR (Madrid based)**

Two new positions have been created for highly motivated individuals seeking a career with the world-leader in the Photovoltaic industry.

Reporting to the Commercial Manager South Europe, the post holder will be responsible for delivering the sales, margin and profit objectives of individual and global level, within the context of department, identifying projects, opportunities to provide the fixed targets and also showing momentum/long term commitment strategy, ensuring the leadership of the company in the target markets, mainly focused in the Southern Europe, wherein:

- To contribute to the company's objectives related to Health, Safety and Environmental Protection.
- Design or implementing, in cooperation with the Commercial Manager, of a consistent strategy in the target markets, stand alone applications, grid connected systems in a wide range of specialties, from large power plants to building applications.
- Responsibility of Sales Account Executive will include a wide range of tasks: Conceptual design of systems to fit customer needs, technical, commercial and financial analysis of the offer, commercial negotiation and Business closure.

Qualification and Experience Requirements:

- Degree in Electrical Engineering, Architecture or a related field with good fundamentals on electric circuits, building energy, etc.
- Experience of at least 3 years in a commercial position and/or external integrated activities, preferred in PV industry or tailor made energy solutions. Experience in a multinational and multicultural organization will be appreciated.
- Languages: fluent in English and Spanish

If you think you match this profile please send by e-mail

bpsolareleccion@ce1.bp.com

your Curriculum Vitae, with reference SAE.

Closing date to receive applications: May 19th.



Demandas

✓ Ingeniería Técnica Industrial en Mecánica, sección Estructuras e Instalaciones. Realizando Proyecto del Curso Proyectista Instalador de Energía Solar impartido por Censolar. 600 horas en Técnico Auxiliar de Diseño Industrial "Matrícula, Diseño de Maquinaria" con Antecel 14, en 2D. Con experiencia laboral como técnico industrial. Inglés técnico mediante Carnet y vehículo propio. Tel: 917 76 04 33/639 73 52 45, -a@ce1.bp.com

✓ Ingeniería técnica agrícola especialidad explotaciones agropecuarias. Curso Superior de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Gestión Empresarial, Trabajador forestal cualificado. Prácticas en e. Laboratorio de producción vegetal de la escuela de Ingenieros agrarios de Soria durante un curso escolar para la realización del trabajo fin de carrera. Gestión y control administrativo de ayudas comunitarias al sector agrario en el departamento de Modernización de Explotaciones Agrarias del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León en Soria. Carnet de conducir y disponibilidad para viajar. Conocimientos de informática. Nivel alto de inglés y medio de francés. Tel: 975222300, info@y.dia.es



iberese

PROYECTOS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

- **COGENERACIÓN**
- **CENTRALES TÉRMICAS**
 - **BIOMASA**
 - **RESIDUOS**
 - **CICLOS COMBINADOS**
- **ENERGÍAS RENOVABLES**
 - **EÓLICA**
 - **SOLAR**

SERVICIOS OFRECIDOS

- **INSTALACIONES "LLAVE EN MANO"**
- **INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA**
- **GESTIÓN ENERGÉTICA**

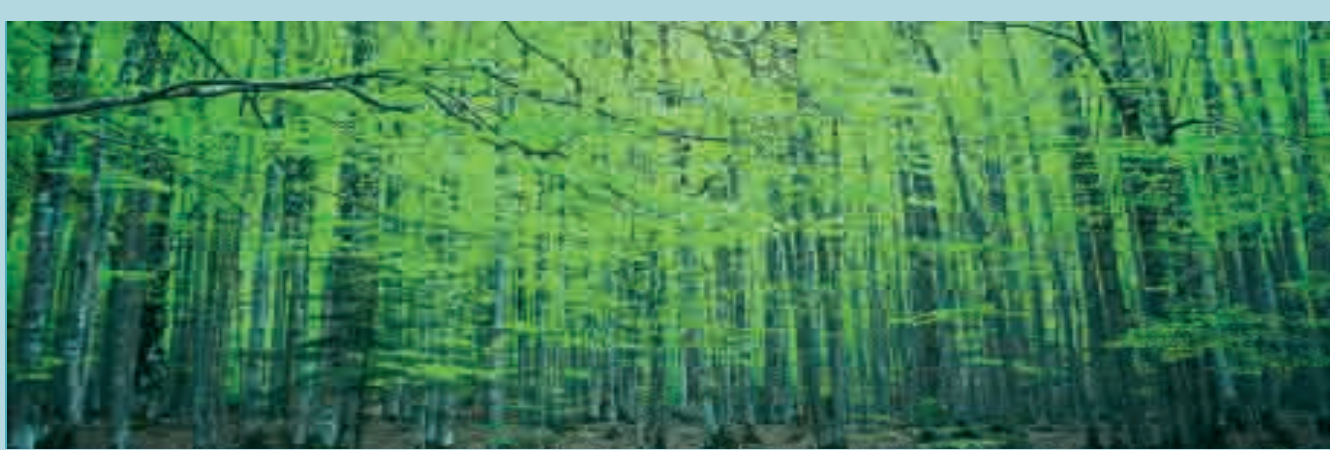
AENOR



Empresa
Registrada

ER-178/1/97

Ribera de Axpe, 28 - 2º
48950 ERANDIO (VIZCAYA) SPAIN
Tel.- (34) 94 480 47 57
Fax- (34) 94 463 52 89
e-mail: iberese@iberese.com
<http://www.iberese.com>



FLORA



FAUNA

Naturmedia FOTOS

Archivo
de imágenes
especializado
en naturaleza
y medio
ambiente

www.naturmediafotos.com

Tel.: 91 670 32 55
678 63 37 44
e-mail: ranguita@naturmediafotos.com



PAISAJE



MEDIO
AMBIENTE