

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 41
Octubre 2005
3 euros

La mar de energías para Europa



■ **Hidrógeno**
¿Seguro que es seguro?

■ **Mercado eléctrico español:**
desenredamos el hilo

■ **Solar térmica, una tecnología**
madura repleta de expectativas

■ **Biogás de vertederos. España**
cumple y el PER sube el listón

Energías renovables

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



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: _____

E-Mail: _____

Domicilio: _____

C.P. _____

Población: _____

Provincia: _____

País: _____

Fecha: _____

Firma: _____

■ FORMA DE PAGO:

■ Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº: _____

Clave entidad ____ Oficina ____ DC ____ Nº Cuenta _____

Titular de la cuenta: _____

Banco/Caja: _____

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

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

■ Adjunto Giro Postal N°: _____ De fecha: _____

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

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

■ Contrarreembolso (4 euros más por gastos de envío)

■ Transferencia bancaria a la cuenta 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.

El precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros 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.



Enviar esta solicitud por correo a:

ENERGÍAS RENOVABLES

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

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

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53



your best partnership

El liderazgo tecnológico y la excelente relación entre calidad y rendimiento energético, sitúan a ECOTÈCNIÀ como el mejor aliado para llevar a cabo los proyectos eólicos más rentables.

ECOTÈCNIÀ se anticipa a las necesidades de sus clientes para ofrecer un servicio rápido, fiable y eficaz.

ECOTÈCNIÀ, s.coop.z.l.
Roc Boronet, 78
08005 BARCELONA (España)
Tel: +34 932 257 600
ecotecnia@ecotecnia.com

www.ecotecnia.com

ECOTÈCNIÀ France, s.a.s.
281 Route d'Espagne
31100 TOULOUSE (Francia)
Tel: +33 (0) 534 630 360
ecotecnia@ecotecnia-france.com

ECOTECNIA Italia, s.r.l.
Via di Vigna Murata, 40
00143 ROMA (Italia)
Tel: +39 06 54832085
ecotecnia@ecotecnia-italia.com

gracias, viento



Energías ables

el periodismo de las energías renovables

DIRECTORES:

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

COLABORADORES:

J.A. Alfonso, Roberto Anguita, Paloma Asensio, Clemente Álvarez, Antonio Barrero, JM López Cózar, Anthony Luke, Gloria Llopis, Josu Martínez, Micaela Moliner, Javier Rico, Eduardo Soria, Hannah Zsolosz,

CONSEJO ASesor:

Javier Anta Fernández
Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF)
Enrique Belloso
Director de la Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla
Manuel de Delás
Secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)
Jesús Fernández
Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)
Ramón Fiestas
Secretario general de Plataforma Empresarial Eólica
Juan Fraga
Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)
Francisco Javier García Brea
Director general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)
José Luis García Ortega
Responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España
Antonio González García Conde
Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno
José María González Vélez
Presidente de APPA
Antoni Martínez
Eurosolar España
Ladislao Martínez
Ecologistas en Acción
Carlos Martínez Camarero
Dto. Medio Ambiente de CC.OO.
Emilio Miguel Mitre
ALIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente
Director red AMBIENTECTURA
Julio Rafels
Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)
Manuel Romero
Departamento de Energías Renovables del CIEMAT

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

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

EDITA

Haya Comunicación



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

Pues va a ser que sí

Es más que probable que, cuando el agua nos llegue al cuello, o cuando la sequía nos asfixie, siga habiendo gente que ponga en duda que el clima está cambiando y que, sobre todo, lo estamos cambiando nosotros a una velocidad de vértigo. Es una de las lecciones que dejan Katrina y Rita, dos huracanes que han puesto contra las cuerdas al país más poderoso del planeta y a su presidente, más preocupado por otras guerras.

Pero como no podía ser de otro modo, el rastro de destrucción de estos ciclones tropicales ha venido acompañado de imágenes y preguntas sobre qué hay que hacer ante una situación así. Porque los científicos vienen alertando desde hace tiempo que este tipo de fenómenos pueden darse cada vez con más virulencia si seguimos calentando el planeta. ¿Es así? ¿Katrina y Rita son consecuencia del cambio climático? Prácticamente todos los expertos a los que se ha hecho esta pregunta en las últimas semanas han contestado lo mismo: es probable que el hecho de que se hayan producido dos huracanes en tan poco tiempo sea mera coincidencia, pero también es probable que su fuerza devastadora sí tenga que ver con el cambio climático.

No se trata de hacer leña del árbol caído, pero el mundo entero ha comentado el hecho de que Katrina haya golpeado justamente en el país que más desprecio ha mostrado hasta ahora por el cambio climático. Sin ir más lejos, sus mejores aliados para casi todo – los británicos –, han pintado sin reparos la cruda realidad, y en algunos de esos programas de televisión que analizan la actualidad en clave de humor han intercalado imágenes de tubos de escape de vehículos todo-terreno, seguidas de autopistas con 6 carriles por cada sentido y de la gente de Nueva Orleans pidiendo ayuda desde los tejados de sus casas inundadas. Y aquí y allá, sonrisas de Bush.

Pero Bush no es, desde luego, el único culpable del desprecio que Estados Unidos siente por el cambio climático. El “american way of life” que ha convertido a este país en el mayor emisor de gases de efecto invernadero es un canto al despilfarro y a la ineficiencia. Y a ese desprecio por un problema que ahora les ha tocado de lleno. Por eso, las imágenes de pintadas con mensajes como “Dios, ayúdanos”, han podido sonar un poco a ese refrán castizo que dice “A Dios rogando y con el mazo dando”.

Y mientras unos sufren las peores inundaciones, otros soportamos las peores sequías, cuya intensidad –de nuevo hablan los científicos– puede agudizarse cada vez más en España por culpa del cambio climático. Pero aquí, ¿quien es el guapo que se atreve a sacar el santo en procesión con los pronósticos meteorológicos a los que nos tienen acostumbrados los del tiempo en los últimos meses?

Hasta el mes que viene.


Luis Merino


Pepa Mosquera



Iberdrola desarrollará 450 MW de solar termoeléctrica

Tras arrasarse en el mercado eólico, Iberdrola se está poniendo las pilas con la energía solar. Nada más anunciar su proyecto de instalar 3MW fotovoltaicos en la nueva sede de Telefónica en Madrid, la eléctrica desvela una cartera de nueve proyectos solar termoeléctricos con una potencia conjunta de 450 MW.

Cada uno de los proyectos tendrá una potencia instalada de 50 MW. En cada provincia involucrada, Iberdrola ha creado una sociedad especial para gestionar los proyectos.

En Extremadura, Ibersol Badajoz encabeza tres proyectos que suman 150 MW: uno en Fuente de Cantos y dos en Valdecaballeros. En Andalucía, Ibersol Sevilla promueve un proyecto en Aznalcollar mientras Iberdrola Almería gestiona el de Tabernas. En Castilla la Mancha, Ibersol Ciudad Real y Ibersol Albacete están



detrás de un proyecto cada uno, concretamente para los municipios de Puertollano y Almansa, respectivamente. Asimismo, Ibersol Murcia desarrolla un proyecto para el distrito de Lorca mientras Ibersol Zamora gestiona en el municipio de Cubillos los 50 MW restantes de la cartera.

La explicación de que cada proyecto tenga una potencia de 50 MW radica en el hecho de que ésta es la potencia máxima dentro del Régimen Especial eléctrico si el operador de la central quiere recibir la tarifa eléctrica primada. En el caso de la solar termoeléctrica, el Real Decreto 436/2004 estableció una prima especial, de 0.12 euros por cada kilovatio-hora (kWh) producido, que duplica la cifra establecida para la biomasa. Y la tarifa se mantiene durante los primeros 25 años de vida de la planta. Anteriormente, la solar termoeléctrica solo recibía la tarifa aplicable al sector convencional.

Cada uno de los nueve proyectos de Iberdrola corresponde al mismo modelo tecnológico, basado en una serie de colectores cilindro-parabólicos. En el foco de la parábola se coloca un tubo por el que circula el aceite que absorbe el calor, llegando a 390°C. Esta temperatura es suficiente para generar el vapor para alimentar una turbina convencional.

"La energía solar termoeléctrica es uno de los objetivos estratégicos para el área de energías renovables de Iberdrola, que, en cualquier caso, está estudiando en profundidad las diferentes tecnologías solares existentes," señala la eléctrica en un comunicado.

Más información

www.iberdrola.es

Los municipios gallegos se unen para sacar más partido a la eólica

La Federación Galega de Municipios e Provincias (Fegamp) ha decidido hacer frente común tanto ante la Xunta de Galicia como ante las empresas que instalan aerogeneradores en sus terrenos. Con este fin, ha creado una sección de 117 municipios. Su meta principal es sacar más rentabilidad de los parques eólicos singulares (PES) implantados por los propios ayuntamientos en emplazamientos de propiedad pública.

La decisión de formar la sección eólica especial de Fegamp se tomó en Santiago de Compostela, donde se reunieron



91 alcaldes y concejales de los municipios gallegos afectados por los PES. En ella, Xosé Crespo, presidente de la Fegamp y alcalde de Lalín, reclamó "aunar esfuerzos para negociar con la Xunta un nuevo escenario eólico". El presidente quiere convertir los PES en "una fuente importante de recursos para paliar las penurias económicas de los municipios". Asimismo, quiere que la Xunta aumente la potencia máxima instalable bajo esta modalidad a 10 MW.

Los PES constituyen una forma de ampliar la potencia eólica instalada en Galicia: mientras que las restricciones de red de transmisión en alta tensión pueden limitar el ritmo de construcción de los grandes parques eólicos, los PES aprovechan la muy

amplia red de baja tensión que cubre Galicia. No obstante, debido a la poca capacidad de absorción de esta red de distribución, los PES se limitan a 3 MW.

Respecto al desarrollo eólico a gran escala, en manos de las grandes empresas, Fegamp reclama una reclasificación de los emplazamientos escogidos por los promotores. Crespo plantea que estos terrenos se cataloguen en el catastro como bienes urbanos. De este modo, cualquier ingreso derivado de la actividad empresarial en estas zonas, como la producción eólica, será susceptible al Impuesto de Bienes e Inmuebles (IBI). Crespo mantiene que así los municipios podrían triplicar sus ingresos.

Más información

www.fegamp.es
www.inega.es

Xosé Crespo, en un momento de la reunión de los alcaldes y concejales de ayuntamientos afectados por la instalación de parques eólicos.

BP Solar España construirá en Portugal la mayor central solar FV del mundo

La construcción de la central solar comenzará en 2006 en el sur de Portugal, en el concejo de Moura, según han anunciado en Lisboa los promotores del proyecto. La instalación utilizará la tecnología de BP Solar, constará de 350.000 paneles y tendrá una capacidad de producción de 62 megavatios.



José María Pos-de-Mina, alcalde de Moura que posee la mayoría de las acciones de la empresa creada para administrar el proyecto, Amper Central Solar, ha asegurado que las autoridades no pondrán ninguna dificultad para conceder las autorizaciones necesarias.

Con 350.000 paneles solares instalados en 114 hectáreas y una capacidad de producción de 62 megavatios, capaz de atender la demanda eléctrica de 250.000 personas, la

central fotovoltaica de Moura será seis veces más potente que la actual mayor central solar del mundo, instalada en Alemania.

"Se trata de un proyecto único en el mundo y de lo más ambicioso", ha declarado Francisco Conesa, director comercial de BP Solar para el sur de Europa, empresa encargada de la construcción de la central, que será terminada en principio en 2009 y cuyo coste se elevará a 250 millones de euros.

BP Solar tiene intención de construir en

Moura una fábrica de la que saldrán los paneles solares necesarios para la central a partir de junio de 2007.

En términos del protocolo de Kioto, Portugal deberá producir de aquí a 2010 el 39% de su electricidad a partir de fuentes renovables.

Más Información

www.bp.com

Sniace e Iberdrola acuerdan construir una planta de bioetanol en Zamora

el Grupo papelerero Sniace, a través de su filial Green Source, ha cerrado un acuerdo con Iberdrola para la creación de una sociedad que acometerá la construcción de una planta de producción de bioetanol y DDG's en Zamora.

En la nueva sociedad también participarán la empresa Boismed y las cooperativas agrícolas Teo y Coreccal, según informó la Comisión Nacional del Mercado de Valores. El objeto principal del acuerdo entre Sniace e Iberdrola es la construcción, puesta en marcha y gestión de una planta de producción de 100.000 toneladas al año de bioetanol y 114.000 toneladas al año de DDG's (subproducto resultante del proceso destinado a la alimentación de los animales) a partir de cereales.

La fábrica, que supondrá una inversión total de 90 millones de euros, estará situada en Zamora, y Sniace controlará el 30% de la nueva sociedad. La papelera ha asegurado que este acuerdo "supone un paso más en la apuesta que el Grupo Sniace viene realizando hacia esta nueva área de negocio".

Su política de inmersión en el área energética le ha llevado, entre otras cosas, a crear una comercializadora de energía eléctrica -Sniace Energía-, que empezará a operar próximamente. El grupo también

suscribió un acuerdo con Elecnor en junio pasado

para que esta firma le construya una planta de bioetanol en las instalaciones de la papelera en Torrelavega. La firma prevé que esté operativa en 2007.

Más Información

www.sniace.com
www.iberdrola.es



CUIDANDO DEL ENTORNO ESTAMOS CUIDANDO DE TI

Ponemos todos nuestros esfuerzos en acercarte la energía más limpia.

IBERDROLA
Queremos ser tu energía

Renovando

Deberes para todos



SERGIO DE OTTO
Consultor en Energías
Renovables
sdeo@sdeocom.com

“Una señal a los mercados para invertir en renovables,” en estos términos tan “economicistas” definía el nuevo Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, el padre de la criatura que no es otro que el Director General del IDAE, Javier García Brea. Lo hacía días más tarde del feliz alumbramiento —tras un complicado embarazo de casi un año— que tuvo lugar en el primer Consejo de Ministros después de las vacaciones.

Un hombre tan apasionado y militante de la causa renovable como él quiso poner el acento en este aspecto mercantil porque realmente tiene muy claro que más allá de

voluntarismos será cuestión de grandes inversiones hacer realidad los objetivos que deben acercarnos a la meta del 12 de por ciento de energías limpias para el año 2010. Pero obviamente el Plan de Energías Renovables es eso... y muchas más cosas. En primer lugar es un documento realista y ambicioso al mismo tiempo, bien estructurado y redactado, en el que más allá del análisis de la situación y la fijación de objetivos pesan una amplia batería de medidas concretas y una apuesta por el I+D.

Decía en esta misma columna hace meses que la revisión del PFER podía ser más importante por las medidas que por los objetivos para cada una de las tecnologías. Creo que, en este sentido, las decenas de medidas propuestas de concretarse en el BOE y en los respectivos diarios oficiales de las comunidades autónomas, con los matices que cada uno quiera aportar, son suficiente impulso para llegar al puerto deseado.

Uno, que es muy inocente y bien pensado, está seguro de que los titulares de media docena de carteras que se sentaban en torno a la mesa del Consejo de Ministros el día 26 de agosto se habían leído lo que aprobaban porque lo que hace el PER además de enviar la citada “señal al mercado” es poner muchos deberes a la Administración Central. Sí, a la Administración Central entre otras, pero ella será la más obligada para el cumplimiento del Plan pues que lo ha aprobado el propio Gobierno.

Los deberes, en efecto son para todos, y habrá que esperar la reacción de las comunidades autónomas —convocadas, entre otras cosas, a una cierta armonización— y de los ayuntamientos para encajar con sus planes energéticos este objetivo común. Y el problema no es que, por ejemplo, en la eólica la suma de los planes de las autonomías superen, no, doblen a los del PER para el 2010 porque de hacerse realidad eso sería la mejor señal sobre el desarrollo de esta tecnología. El reto está, por ejemplo, en que en materia energética no puede haber 17 fronteras normativas porque ni el sol, ni el agua, ni el viento, ni la biomasa las reconocen.

Por último, hay que dejar bien claro que el PER es, además de una llamada para atraer a los inversores al campo de juego de las renovables y de una larga lista de tareas a los poderes públicos, una convocatoria a la sociedad tanto para ser protagonista de su aplicación como para reclamar a las partes anteriores que cumplan con su papel. Movilizarnos en este “cambio de cultura energética” (según la expresión favorita de García Brea) es tarea de todos. Y podemos empezar por usar biocombustibles en nuestros vehículos particulares o reclamar paneles solares en las viviendas nuevas. Será algo más que un grano de arena. Se lo aseguro.

Físicos españoles coordinan la puesta en marcha de 1.600 estaciones FV en Argentina

Un equipo de físicos de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), dirigidos por el profesor Enrique Zas Arregui, participa en el proyecto internacional Pierre Auger, para cuyo desarrollo se precisa la construcción en Argentina de un potente observatorio y numerosas estaciones detectoras de rayos cósmicos, que serán alimentadas mediante energía solar fotovoltaica.

Ignoramos qué son, de dónde vienen y cómo se aceleran, pero sabemos desde hace tres décadas que la atmósfera es bombardeada por un enjambre de partículas llamadas rayos cósmicos, dotadas de energías insospechadas.

Científicos de una veintena de países trabajan activamente en la instalación de dos observatorios gigantes, uno en el hemisferio sur y otro en el norte, extendidos sobre una superficie de 3000 km² cada uno, capaces de detectar eficientemente dichos partículas. En esto consiste el proyecto Auger, bautizado con el nombre del físico francés que descubrió las partículas.

Pero aunque el fin último del proyecto es de investigación básica, tiene también un fuerte componente tecnológico de gran aplicación en el mundo de las energías renovables ya que las instalaciones detectoras de los rayos cósmicos son alimentadas con energía solar fotovoltaica.

En ello trabaja parte del equipo de la USC, bajo la coordinación de los profesores Ángeles López Agüera y Gonzalo Parente Bermúdez. El profesor Parente ha explicado a Europa Press que “los detectores son 1.600 tanques de agua equipados con fotomultiplicadores, repartidos en una superficie de 3.000 km² y que funcionan de manera autónoma con paneles solares”.

El equipo de la Universidad de Santiago, además de participar en el análisis de los datos experimentales, suministra los paneles solares y se encarga de controlar remotamente su funcionamiento, lo que permite corregir los posibles fallos que se puedan producir y adelantarse a otros.

La USC colabora en este trabajo con el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid. El equipo de Santiago suministra los datos que ofrecen las estaciones fotovoltaicas de paneles solares para ser analizados de manera conjunta con el Instituto de Energía Solar, lo que está permitiendo realizar “estudios excepcionales para avanzar en este campo”, apunta el profesor Parente.

Más información

www.auger.org.ar



EWEA califica al sector eólico español de "líder y ejemplo mundial"

"España es el país indicado para cualquiera que quiera ver la energía eólica funcionar con éxito". Así lo mantiene Corin Millais, consejero delegado de la Asociación Eólica Europea o European Wind Energy Association (EWEA), en un artículo aparecido en la publicación bimestral de esta organización, Wind Directions.

Millais afirma que España, con sus 9.200 MW, es "un maestro" para el resto del mundo en materia de la energía eólica. También lo califica de primer mercado mundial, refiriéndose a su actual tasa de crecimiento, la mayor del mundo en 2004.

El consejero delegado de EWEA achaca el éxito español al apoyo que el sector recibe de la administración, independientemente del color político, especialmente entre los 17 gobiernos regionales que han formalizado marcos regulatorios estratégicos.

En su evaluación, Millais no deja fuera el gobierno central y hace especial mención de la regulación tarifaria introducida con en RD 436 en marzo 2004. "El marco de apoyo político [central] ofrece seguridad a los inversores y, además, evoluciona hacia unas condiciones de mercado más interesantes a través de un incentivo económico vinculado con la tarifa media de referencia".

"Se trata de un hecho, no de una aspiración, que la eólica está en camino de ser una de las fuentes energéticas líderes en España", afirma Millais. "La potencia instalada ya supera la nuclear [...] y, dentro de la presente década, superará la del carbón y de la gran hidroeléctrica". Todo esto ha producido un tejido industrial con 500 empresas que dan empleo a unas 30.000 personas, señala el consejero.

No obstante, Millais puntualiza que el sector se enfrenta a unos "retos serios", aun-



que se mantiene firme en su optimismo. "La eólica en España ha pasado a ser una tecnología energética de contribución importante, y los problemas que esto implica deben atajarse", dice el consejero de EWEA, y también hace hincapié en el objetivo nacional de incrementar la penetración eólica desde el 6,5% en 2004 al 15% en 2011 (8.000 MW a 20.000 MW).

En este sentido, Millais vuelve a elogiar las soluciones aportadas por el RD 436, sobre todo la obligación de programar la producción eólica con antelación y los incentivos

para comercializar la producción en mercado eléctrico mayorista: "La predictibilidad brinda la solución a la problemática de la aleatoriedad de la producción eólica". No obstante, Millais reconoce que los 20.000 MW plantean un reto para el operador del sistema y requerirán "un marco estratégico" para la red eléctrica nacional. "Eso ya está elaborándose entre el operador del sistema, las eléctricas, el sector eólico y los gobiernos autonómicos".

Más información

www.ewea.org

Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA



Mercado eléctrico español: Desenredamos el hilo

Desde que el sector eléctrico quedó abierto a la competencia, la energía se negocia como cualquier otro bien, en torno a subastas. Sin embargo, la electricidad tiene unas características que hacen especialmente complejos este tipo de mercados y distintos a los demás. En este reportaje desvelamos cómo opera.

Alicia Mateo. W2M*

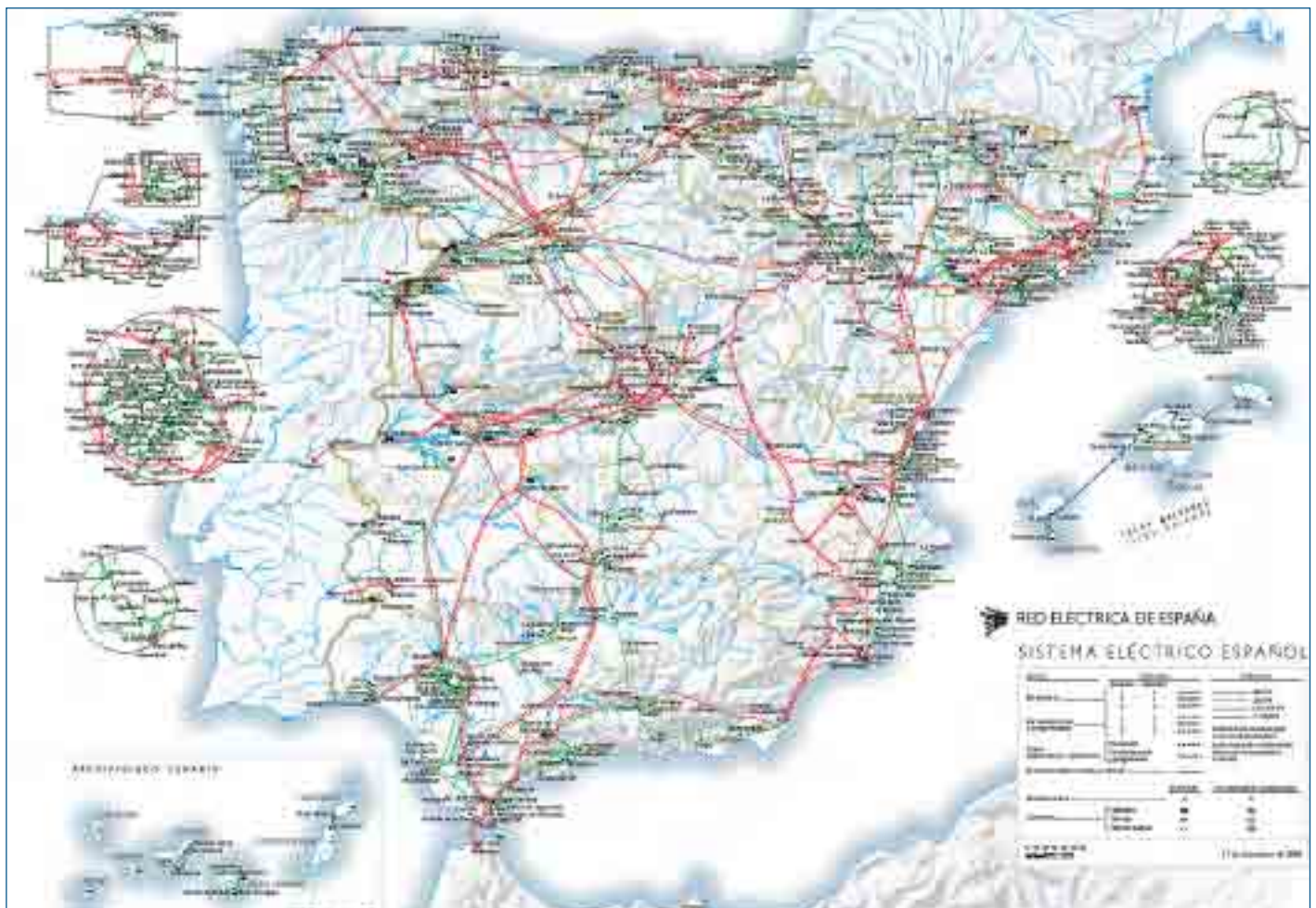
El sector eléctrico en España fue objeto de una profunda transformación como consecuencia de la introducción de la competencia a partir de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. Hasta ese momento, las decisiones de explotación del parque de generación las llevaba a cabo un Operador Central con el criterio básico de minimización del coste total del sistema. En este entorno las empresas tenían asegurados unos ingresos que les permitían recuperar sus costes de producción y de inversión. En el nuevo entorno abierto a la competencia, la energía se negocia a través de mecanismos de

mercado, de forma que las decisiones de explotación se toman de forma descentralizada. Cada empresa decide la operación de sus grupos y debe traducirlas al lenguaje de las ofertas que posteriormente enviará al mercado mayorista. Es decir, la energía se negocia como cualquier otro tipo de bien, en torno a mercados (subastas) a los que los compradores y los vendedores de energía deben acudir para llegar a acuerdo. Sin embargo, la electricidad presenta unas características propias que hacen que este tipo de mercados sean especialmente complejos y distintos a los demás. La característica más importante es que la electricidad no se puede almacenar por lo

que es necesario que exista un equilibrio instantáneo entre la generación y la demanda. Este hecho obliga a que estos mercados no sólo se puedan organizar atendiendo a criterios económicos, sino también a criterios técnicos. A continuación se presenta una descripción general del funcionamiento del mercado en el sistema eléctrico español.

Los actores principales

En el mercado eléctrico español son varias las instituciones que intervienen para garantizar el correcto funcionamiento de los mercados. El Operador del Mercado (OMEL) tiene como función principal asegurar una gestión



económica eficaz de los mercados. Cada día los agentes deben acudir antes de las 10:00h al Mercado Diario a negociar la compra-venta de energía para las veinticuatro horas del día siguiente. Cada una de las empresas elabora lo que se denomina curva de oferta horaria. Una oferta es una pareja cantidad-precio con la que el agente expresa la cantidad de energía que está dispuesto a vender o a comprar al precio. El OMEL recibe todas las ofertas y construye para cada hora la curva agregada de compra, formada por el conjunto de todas las ofertas de compra de todos los agentes, y la curva agregada de venta con el conjunto de todas las ofertas de venta recibidas. A continuación calcula el precio marginal del sistema como el punto de intersección de ambas curvas. Todas las ofertas con precio inferior al precio marginal son aceptadas y todas reciben el precio marginal del sistema independientemente del precio que hubieran reflejado en su oferta. Después de la casación cada uno de los agentes conoce por tanto el programa horario de funcionamiento de cada uno de sus grupos.

Dado que el mercado diario se negocia un día antes, a lo largo del día en curso OMEL convoca también otros mercados denominados mercados intradiarios cuyo objetivo es permitir a los agentes realizar ajustes sobre su posición inicial resultante del mercado diario.

Sin embargo, de forma adicional a una gestión económica eficiente es imprescindible una adecuada gestión técnica del sistema. En este sentido es el Operador del Sistema (Red Eléctrica de España, REE) el encargado de garantizar la seguridad y coordinación del sistema. Dado que OMEL únicamente tiene en cuenta criterios económicos, tras la casación de cada mercado (diario e intradiarios) REE ejecuta el proceso conocido como restricciones técnicas. En dicho proceso se evalúa la viabilidad técnica del programa de funcionamiento de las unidades de producción y se modifica, si es necesario, para asegurar la seguridad y fiabilidad del suministro en la red de transporte.

El hecho de que la electricidad no se pueda almacenar implica que debe existir un equilibrio instantáneo entre generación y demanda. Para conseguir dicho equilibrio, no basta con ejecutar un proceso de restricciones técnicas tras la casación de cada mercado. REE realiza una gestión del sistema en tiempo real y además convoca otros mercados denominados de servicios complementarios: reserva secundaria, terciaria, gestión de desvíos etc, que le permiten garantizar la seguridad y fiabilidad del sistema. El objetivo de estos mercados es asegurar una respuesta adecuada del sistema ante situaciones de aumento o descensos de la demanda. Por ejem-

plo, en el mercado de reserva secundaria REE establece y comunica los requerimientos de banda de potencia a subir y a bajar para cada una de las horas. Los agentes habilitados para ello, realizan sus ofertas para este mercado en el que expresan la cantidad de potencia que están dispuestos a subir o a bajar (respecto a su programa inicial) y el precio. Las ofertas que resultan casadas en este mercado son remuneradas al precio marginal del mismo independientemente de si finalmente es necesario hacer efectiva la oferta. Es decir, se remunera a los grupos "por estar preparados" a subir o a bajar.

Otros implicados

Aparte del Operador del Mercado y del Operador del Sistema existen dos instituciones más que garantizan el buen funcionamiento del sistema eléctrico en el entorno de competencia. En primer lugar el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio el cual es el encargado de desarrollar y establecer la regulación vigente. Entre sus funciones se destacan las siguientes: propone la elaboración y aplicación de medidas para asegurar el abastecimiento energético, elabora propuestas sobre regulación, aprueba la estructura de tarifas, establece los precios de productos energéticos y peajes, retribuye las actividades del sector energético, tiene competencia sancionadora, etc. Por último, interviene también la Comisión Nacional de la Energía (CNE) la cual es el ente regulador cuya misión es velar la competencia efectiva en los sistemas energéticos. Entre otras funciones la CNE actúa como órgano consultivo del Ministerio, como defensa de la competencia de los mercados, interviene en la resolución de conflictos, tiene potestad normativa, realiza la liquidación de costes del sistema, realiza funciones de inspección, etc.

En resumen, el sistema eléctrico español es un sistema liberalizado en el que la energía se negocia a través de diferentes mercados mayoristas a los que los agentes compradores y vendedores acuden a negociar. La gestión económica y la gestión técnica del sistema se encuentran separadas y recaen en dos entidades distintas, el Operador del Mercado y el Operador del Sistema respectivamente. Adicionalmente, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio así como la Comisión Nacional de la Energía velan por una regulación eficaz.

¿Cómo se integra la eólica?

La energía eólica se ha ido incorporando progresivamente a este entorno de mercado desde la publicación del R.D 436 de 12 de Marzo de 2004. Según el mencionado Real Decreto, los propietarios de instalaciones eó-





licas pueden una de las dos opciones existentes a la hora de vender su energía. La primera opción es la de Tarifa Regulada. Esta alternativa retribuye la energía vertida a la red a un precio fijo. De esta forma, los ingresos del parque eólico dependerán únicamente de la producción que éstos sean capaces de generar, independientemente del periodo horario, día de la semana, etc. La segunda opción es la de acudir, como cualquier otro agente, al mercado a vender esta energía. Esta alternativa retribuye la energía ofertada al precio marginal de mercado. Además de este ingreso de mercado, los parques reciben una prima adicional y un incentivo por su participación en el mercado. El resultado es que, si bien es cierto que la opción de venta en el mercado implica asumir un riesgo de precio mayor que en tarifa regulada (no se conoce a priori cual va a ser el precio marginal, el cual además varía a lo largo del día, de la semana, etc), los ingresos obtenidos en esta segunda opción son sustancialmente mayores como para asumir este tipo de riesgo. Desde la publicación RD 436, la energía eólica en opción de mercado ha ido aumentando progresivamente hasta alcanzar a día de hoy cerca del 70%, siendo únicamente el 30% la que todavía es remunerada según la tarifa.

Sin embargo, las peculiaridades de este tipo de generación provoca que la energía eó-

lica deba afrontar problemas distintos a los de otro tipo de tecnologías. Por ejemplo, mientras que el resto de tecnologías realizan sus ofertas con criterios basados en sus curvas de costes y la estimaciones de demanda, las instalaciones eólicas están obligadas a realizarlas basadas en predicciones de cuál va a ser su producción. En este sentido, dado que cada MWh desviado del programa/previsión es penalizado económicamente, aquellos agentes con mejores capacidades de predicción tienen una ventaja significativa frente al resto puesto que podrán minimizar el impacto económico de sus desvíos. La predicción de producción eólica es a día de hoy una realidad que ha conseguido demostrar su valor en apenas un año. Además, la continua incorporación de nuevas técnicas estadísticas a estos modelos, así como el desarrollo de nuevos modelos meteorológicos, permiten augu-

rar todavía un amplio margen de mejora. Por otro lado, la participación en el mercado requiere una gestión activa de los parques en la que cada vez cobra más importancia la gestión técnica y económica de los mismos. El complejo funcionamiento del mercado no justifica económicamente la creación de despachos de operación individuales para los pequeños promotores. En este sentido, la opción más rentable económicamente es la contratación de un agente vendedor que les represente en el mercado y les garantice esa gestión óptima.

El acceso a mercado de la generación eólica ha provocado un cambio de paradigma importante en el sector. Los promotores son cada vez más conscientes de la necesidad de una gestión económica y técnica de los parques, que permita avanzar en la integración de la eólica en el sistema acercándola cada día más a la generación convencional. Sin embargo, en estos momentos son varios los problemas que preocupan a los participantes eólicos en el mercado: despachos delegados, la influencia cada vez más importante de la generación eólica en el precio y en la curva de carga de los parques, la remuneración por garantía de potencia, la eliminación de la regla de mercado de liquidación definitiva, la imposibilidad de corregir desvíos con horizonte menor a cinco horas, etc.

Próximamente, ER, en colaboración con W2M (Wind To Market), iniciará una nueva sección en la versión electrónica de la revista (www.energias-renovables.com) en la que estas y otras cuestiones serán tratadas cada mes.

*** Alicia Mateo es responsable de Análisis y Riesgos de Wind To Market, agente vendedor del grupo Gamesa**



Mastervolt,

su fuente de energía, noche y día.



Sistemas de potencia para uso autónomo

Los combi Mastervolt Dakar Sine son los convertidores más robustos y potentes actualmente disponibles. Con potencias entre 1500-5000 W, incluyen la función de cargador con factor de potencia corregido y una lista de accesorios extensa como el arranque automático de generador, monitores de batería, control remoto, etc. Ahora también disponibles inversores senoidales de 10 y 15 kW.

Solicite más información.



Convertidores de conexión a red: Mastervolt QS

Los convertidores de conexión a red Mastervolt combinan una calidad superior, máxima confianza y eficiencia optimizada. La tecnología 'switch-mode' permite un bajo peso (solo 7kg / 3kW C.A.) y un diseño compacto. Todos los modelos se suministran con certificados en Español. En la imagen se muestran los modelos QS de 1200, 2000, 3000 y 5000W C.A. de potencia. Disponible una extensa gama de accesorios de control.



Distribuidor oficial: Juan y David Bornay SL - Píraje Amrañón, s/n - 03420 Castellá (Alicante) - Tel. 966 543 077 - Fax 965 560 752

Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt International con distribuidores en México y España y otros países. Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt International con distribuidores en México y España y otros países.

“Desafío Hipatia”, un velero entre polo y polo

De momento hay 450 metros cuadrados de velamen y un depósito capaz de albergar hasta 15.000 litros de biodiésel. Y, a partir de ahora, los científicos del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas habrán de señalar cuántas células fotovoltaicas, cuántos ingenios eólicos y cuántas pilas de combustible son precisas para que este velero sea capaz de rodear los dos polos llevado solo por la energía renovable.

Antonio Barrero

Su lista de contactos es interminable. Arcelor, Izar, BP, Repsol YPF, Carburros Metálicos, Volvo, Roca, Danfoss, Furuno, Incorr, Compositen, Telefónica. Sencillamente interminable: Instituto Nacional de Meteorología, Escuela de Ingenieros Navales de la Politécnica de Madrid, Museo Marítimo Ría de Bilbao, Real Observatorio de la Armada, Unidad de Tecno-

logía Marina del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), facultad de Ciencias Físicas de la Complutense, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial...

Chema Amo Martínez y otros cuatro marinos decidieron, hace un par de años, darle la vuelta al Polo Norte en un velero y, también, por qué no, hacer lo propio en el Polo Sur, ya puestos... Así que comenzaron a soñar el periplo marino hasta que, hace

ahora más o menos doce meses, Amo lo dejó todo aparcado (el trabajo y otras hipotecas) y decidió comenzar a darle forma física al sueño. ¿Cómo? Pues, para empezar, empleando todo su tiempo en contarle a todo el mundo un montón de cosas.

Primero: que es posible construir un barco de ocho metros de manga y 32 de eslora en quince días. ¿Cómo? El secreto lo guardan celosamente dos catedráticos de la Escuela de Navales. Segundo: que es posible dar la vuelta al mundo en el sentido de los meridianos, circunnavegando la Antártida y los hielos Árticos, en un barco de vela (será la primera vez en la Historia). Y tercero: que es posible cocinar y ducharse y tener electricidad y calefacción para soportar hasta cincuenta grados bajo cero sin echar mano siquiera de una gota de combustible fósil. ¿Cómo? Pues con energías renovables.

En fin, que Amo lleva ya algún tiempo tratando de convencer a un montón de gente de que todo eso es posible y a estas alturas de la historia ya hay un buen puñado de empresas y centros de investigación que se han puesto manos a la obra. O sea, que podría ser que el primer velero en darle la vuelta a los polos fuese español (y, encima, renovable). Ni que decir tiene que a Chema Amo no se le ha olvidado llamar a la puerta del Guinness World Records y a las de la UNESCO (el organismo de Naciones Unidas que gestiona los asuntos de la ciencia). ¿Que por qué? Pues porque, en primer lugar, “Desafío Hipatia” va a batir, muy probablemente, más de una marca. Y porque, en segundo lugar, la nave va a embarcar a lo largo de su periplo a varios grupos de científicos que van a llevar a cabo diversos programas de investigación y se da la circunstancia de que los años 2007 y 2008 han sido declarados, precisamente por la UNESCO, años internacionales de los polos. “Así que queremos hacer esto bajo los auspicios de ese organismo internacional, porque tenemos previsto salir a finales de ve-

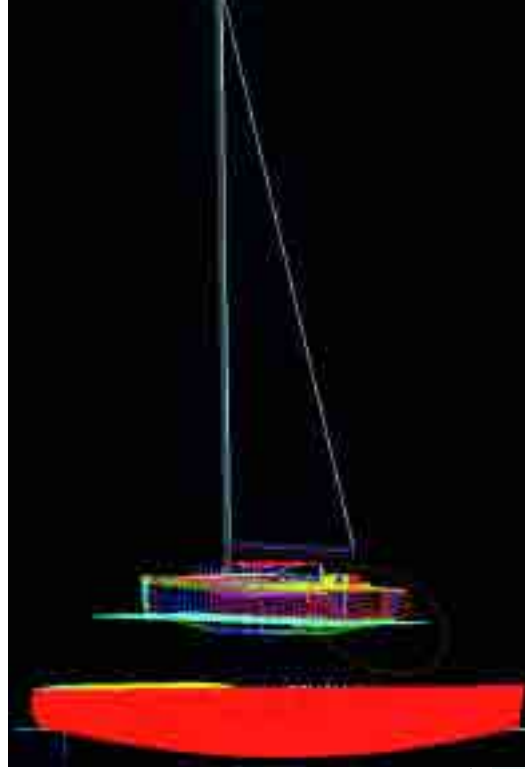


En la foto uno de los barcos participantes en la regata
“Volvo Ocean Race 2005”

rano de 2006. O sea, que estaremos en pleno viaje cuando suceda lo de los años internacionales" (está previsto que el periplo dure más de un año).

Los inicios

Todo comenzó, no obstante, siendo un simple proyecto de construcción naval. Amo lo explica con suma claridad. "Los barcos son carísimos, sobre todo los cascos de los veleros grandes. Los astilleros tardan demasiado en hacerlos, la tecnología es muy antigua y nosotros estábamos convencidos de que es posible hacer un barco en mucho menos tiempo y, sobre todo, de otra manera. El nuestro, concretamente, en quince días". El caso es que Amo y compañía comenzaron a darle vueltas a la cosa, a presentar el proyecto a un montón de expertos, ingenieros navales, arquitectos y demás... "Y nada. No respondía nadie. Todo el mundo decía que era muy raro. Así que me fui a la escuela de Navales, donde tampoco lo entendió nadie... Hasta que un amigo que trabaja allí me dijo: 'mira, Chema, aquí trabaja un tío que es una eminencia. Se llama Francisco Fernández González, es catedrático de



En fin, que Amo comenzó a ver la luz aquel día. "Desafío Hipatia" y la Escuela de Ingenieros Navales de la Universidad Politécnica de Ma-



Construcción Naval y si ese te dice que tu proyecto es viable, es que es viable. Y si te dice que no, pues no le des más vueltas'. Así que acudí al catedrático y le dije: "mire, yo quiero hacer esto así. De esta manera y de esta otra"... Y le dije que tenía la idea de que un barco de estos podría hacerse en... un mes. Yo pensaba que se podía hacer en quince días, pero tampoco quise... para no... El caso es que llega el tío y me dice: "mira, tal y como lo tienes planteado, no se puede hacer en un mes". Y yo le contesto: pues creo que sí. Y va y me dice: "Pues yo creo que no. Eso se hace en quince días".

drid establecieron el correspondiente acuerdo y, a estas alturas, el proyecto se halla ya muy avanzado (sobre las características técnicas y de diseño). Pero la historia no había hecho sino empezar. A día de hoy, Amo ya ha establecido contactos con el Museo Marítimo Ría de Bilbao (es un antiguo astillero, Euskalduna, y el barco se va a hacer allí); con la siderúrgica Arcelor ("ha sido una de las empresas que más nos ha apoyado desde el principio, nos proporciona el acero"); con Esab, que trabaja el corte y la soldadura y "que también nos está apoyando", y con los astilleros Izar. Para no pillarse los dedos, los promotores de esta

Un velero monocasco ciertamente singular

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de la Universidad Politécnica de Madrid es la encargada de diseñar el velero que ha de responder al "Desafío Hipatia". Al frente del equipo se hallan el catedrático de Construcción Naval Francisco Fernández González y el catedrático de Materiales Francisco Molleda Sánchez. "El presupuesto que tenemos, en total, será de unos cinco millones de euros. Ahí entran el barco y los gastos del viaje", apunta Amo.

- ✓ Diseñado para ser construido en acero
- ✓ Con dos orzas, lo cual permite su varamiento sin pérdida de verticalidad
- ✓ Sistema neumático de elevación de la línea de flotación
- ✓ Amplio hangar en popa
- ✓ Sistema de climatización por suelo y paredes radiantes
- ✓ Amplia sala de máquinas
- ✓ Taller de mantenimiento
- ✓ Hélice retráctil (se puede embutir, como el tren de aterrizaje de los aviones)
- ✓ Propulsión auxiliar eléctrica
- ✓ Maniobra servo asistida
- ✓ Generación eléctrica: mediante biodiésel, instalación solar y eólica

Exigencias del diseño

- ✓ Autonomía total
- ✓ Mantenimiento y reparación por medios de a bordo
- ✓ Apto para navegación polar
- ✓ Climatización para soportar temperaturas extremas (-50+50 grados)
- ✓ Capacidad para 15 personas
- ✓ Gobierno con tripulación reducida (cinco personas)
- ✓ Perfecta visión (180 grados) desde el interior
- ✓ Mínimo calado
- ✓ Respetuoso con el medio ambiente
- ✓ Espacio para albergar los diferentes medios de observación
- ✓ Adaptado al sistema de construcción desarrollado por el armador

Características técnicas

✓ Eslora total	32 metros
✓ Eslora en flotación	30m
✓ Manga máxima	8m
✓ Manga en flotación	7,4m
✓ Calado	2,8m
✓ Desplazamiento	68.5Tm
✓ Superficie vélica	450 m
✓ Lastre	22Tm

El viaje

Serán cinco los tripulantes, cinco personas dedicadas exclusivamente a la navegación del barco y a su mantenimiento. Los demás, hasta sumar unas quince personas, serán científicos. Diversos gobiernos (Canadá, España) se han interesado ya por varios proyectos de investigación que pueden ser llevados a cabo en algún momento del viaje. El recorrido que habrá de hacer "Desafío Hipatia" no está cerrado aún: "estamos a la espera de las propuestas de los patrocinadores, que podrán sugerir puertos de visita con el objeto de darle al barco la oportunidad de mostrar en dichas ciudades sus intereses comerciales".

De momento, éste es el periplo más probable.

- ✓ Partida, a finales de verano de 2006, desde el Museo Marítimo Ría de Bilbao.
- ✓ Escala en diferentes ciudades del litoral español peninsular y canario.
- ✓ Salida de las islas Canarias con destino a diferentes ciudades suramericanas (Repsol YPF y Arcelor, por ejemplo, cuentan con instalaciones en Argentina y Brasil).
- ✓ Salida de la última ciudad suramericana rumbo Sureste con destino a la estación Antártica Española Juan Carlos I. "Queremos pasar el día de Nochevieja en la base española".
- ✓ Salida de la estación Juan Carlos I rumbo Sureste con destino Wellington (Nueva Zelanda).
- ✓ Salida de Wellington con destino a un puerto en el estrecho de Bering (entre Alaska y Rusia).
- ✓ Salida del estrecho de Bering circunnavegando los hielos Árticos con destino a diferentes puertos del norte de Europa y llegada a un puerto Español. A esas alturas, habrá transcurrido, como mínimo, algo más de un año.



empresa han previsto finalizar la construcción de su nave en treinta días, y no en quince, "aspecto este que en todo caso será homologado por Guinness World Records".

Hidrógeno, la clave energética

Pero si la construcción de la nave, en sí misma, se va a constituir, muy probablemente, en un auténtico hito de la historia reciente de la náutica moderna, tampoco es flaca la dimensión energética de la empresa. Comencemos por lo más "sencillo". De momento, Repsol YPF se ha comprometido a abastecer la nave de biodiésel: el barco lleva un generador para alimentar los aparatos eléctricos y electrónicos y satisfacer las necesidades de calefacción y ese generador emplea precisamente ese carburante ecológico. La compañía petrolera está preparando un biodiésel especial para "Desafío Hipatia" con el propósito de que su conservación y rendimiento sean los óptimos incluso en condiciones extremas.

Pero la clave energética del proyecto es el hidrógeno. La idea de Amo es conseguir energía a partir del propio biodiésel, y a partir también de aerogeneradores u otros ingenios eólicos y células fotovoltaicas. Con estas fuentes primarias y mediante un

electrolizador, la nave podría fabricar hidrógeno a bordo y con él alimentar una pila de combustible; pila que debe generar "la electricidad suficiente para cubrir las necesidades energéticas del barco".

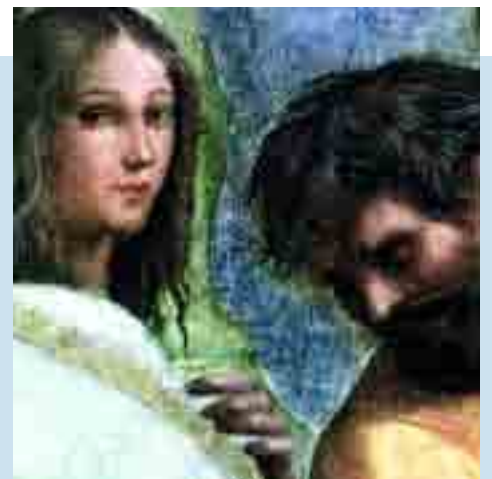
Para determinar (y satisfacer) esas necesidades, "Desafío Hipatia" está a punto de firmar un acuerdo de colaboración con la doctora Loreto Daza, responsable del Departamento de Energía del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas del CSIC. De lo que se trata es de que el equipo de Daza determine la posibilidad de instalación de ingenios eólicos en el barco —su número, tamaño, ubicación y potencial producción—, de que haga lo propio con las células fotovoltaicas y de que diseñe una instalación de producción de hidrógeno a bordo.

Como anticipo para los curiosos, Amo apunta que quiere llevar la parte central del casco de "Desafío Hipatia" al Congreso del Hidrógeno que se celebra en Zaragoza a finales de noviembre. Podría ser, dice, "una buena manera de empezar a presentar el proyecto en público".

Cierta mujer de Alejandría

Hipatia fue la hija de Teón de Alejandría, célebre astrónomo y matemático que quiso que su vástago fuera algo así como el ser humano perfecto. Así que, desde sus años más mozos, Hipatia recibió la más completa educación. Y la supo aprovechar. Se estima que en torno al año 400, cuando tenía apenas 30 años, fue nombrada directora de la formidable Biblioteca de Alejandría. Su erudición la llevó a escribir obras de enorme importancia para los estudiosos de la época y los historiadores dicen que muchos de los escritos que hoy atribuimos a Teón son en realidad de esta mujer, que también inventó el astrolabio (instrumento usado para observar y determinar la posición y el movimiento de los astros).

Hipatia murió en el año 415. Se supone que la Biblioteca de su Alejandría natal fue destruida poco después. ¿El motivo? Era contemplada por las autoridades cristianas como icono de paganismo. "Si hay algún símbolo que defina la lucha entre el conocimiento y la búsqueda de la verdad frente a la irracionalidad y la intolerancia, ese es Hipatia". Con esas palabras, José María Amo Martínez, el director del "Desafío Hipatia" explica el por qué del nombre de la aventura que está por venir.



Retrato de Hipatia en el fresco de Rafael "La escuela de Atenas". Stanza della Segnatura, Palacio Pontificio, Vaticano.



aerogeneradores



aerobombas



paneles solares



baterias



inversores

■ El gobierno catalán tiene que reconocer competencialmente a las agencias locales de la energía

Esta es una de las propuestas realizadas por la Agencia de Energía de Barcelona al Instituto Catalán de la Energía (ICAEN) una vez finalizado el debate público del Plan de la Energía de Cataluña 2006-2015. La Agencia entiende que el ámbito local es esencial para el desarrollo sostenible de la comunidad catalana.

La Agencia de Energía de Barcelona propone que se lleve a cabo una estrategia dirigida al impulso económico e industrial del sector de las energías renovables y de la eficiencia energética, mediante planes e instrumentos legales para abrir el sector a nuevos operadores públicos y privados más vinculados al ámbito local que permitan desarrollar un mercado local de empresas de servicios energéticos. Según el director-gerente de la Agencia, Antonio Romero, “las agencias locales de energía podrían adaptar su funcionamiento para convertirse en operadores públicos de ámbito local si el gobierno autonómico dispusiera de instrumentos normativos que reconocieran esta figura”.

Además, la Agencia subraya la importancia de que se cree en primera instancia la Agencia Catalana de la Energía y que ésta se dote de los correspondientes recursos materiales y económicos, así como de los instrumentos legales y competenciales que le



Antonio Romero, Director-gerente de la Agencia de Energía de Barcelona

aporten una suficiente capacidad de actuación. Para Romero, “la misma ley de creación de esta Agencia tendría que incorporar el reconocimiento competencial de las agencias locales de energía como instrumento

clave y vertebrador de las políticas energéticas municipales, de tal manera que supusiera un impulso a la creación de éstas, a su fortalecimiento y a la constitución de un trabajo en red en todo el territorio”.

Por otra parte, la Agencia advierte de que el plan energético catalán está demasiado centrado en la generación y el transporte de la energía eléctrica. Según el director-gerente de la Agencia, “haría falta desarrollar más otros aspectos que tendrían que convertirse en el principal foco de actuación para su incidencia en el comportamiento energético de nuestro país, como es el elevado consumo de productos petrolíferos, el consiguiente elevado consumo final del sector del transporte y el incremento desorbitado de la demanda eléctrica, especialmente en los sectores residenciales y terciario”.

Más Información

www.barcelonaenergia.com

■ Murcia acoge en Noviembre el Congreso Nacional sobre las Energías Renovables

Las Agencias de la Energía integradas en EnerAgen serán protagonistas en el Congreso Nacional sobre las Energías Renovables (CONEERR 2005), que se celebrará del 14 al 16 de noviembre.

Las novedades previstas para esta edición de CONEERR 2005 inciden sobre las posibilidades de la energía solar en aplicaciones de producción de frío, la desalación mediante la utilización de la eólica o los proyectos que usan la tecnología de pila de combustible. Además se presentarán las últimas novedades para el aprovechamiento de la biomasa, concretamente en las plantas modulares de gasificación de potencia eléctrica.

Durante el Congreso se abordarán asuntos de actualidad de especial relevancia para el sector como son el comercio de cupos de emisiones y la reciente aprobación del nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010, que podría significar importantes incrementos para la eólica y los biocombustibles.

Además de las Agencias de la Energía, en CONEERR 2005 participarán el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), asociaciones como ASIF y APPA, representantes del mundo académico a través de varias universidades politécnicas y colegios profesionales, y técnicos de empresas como Mtorres, Guascor, Viessmann y Ecocarburantes. El Congreso contará con la colaboración de la DG-TREN, cuyo representante explicará los programas europeos “Energía inteligente para Europa” y el VI Programa Marco de Investigación en Innovación Tecnológica, pilares básicos de la política europea de promoción de las energías renovables.

Todos los participantes podrán realizar visitas técnicas guiadas a instalaciones de energías renovables ubicadas en la región de Murcia.

Más Información

www.argem.regionmurcia.net/coneerr2005



■ ARGEM acelerará la venta de energía apostando por empresas solares térmicas

La Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM) participa en el proyecto europeo ST-ESCOs, cuyo objetivo es la creación y desarrollo de empresas piloto que vendan energía solar térmica. Se trata, en definitiva, de acelerar el crecimiento de este mercado en Europa.

El proyecto ST-ESCOs trata de resolver el escaso nivel de penetración de la solar térmica respecto a su potencial. Aunque es una tecnología suficientemente desarrollada y ofrece buenos resultados económicos a largo plazo, los usuarios son remisos por los costes de instalación y siguen teniendo dudas sobre su funcionamiento y vida útil. Para eliminar esas barreras, el proyecto ST-ESCOs propone la venta de la energía solar térmica (y no la instalación) a un precio competitivo y llevando a cabo la operación y mantenimiento de la planta. Así es posible una rápida expansión de las instalaciones solares térmicas a lo largo de Europa, sobre todo en aquellos sectores con consumos muy elevados tales como servicios, hospitales e industrias.

El proyecto ST-ESCOs consiste en realizar un trabajo para analizar el mercado y sus potenciales, para transferir el conocimiento de experiencias exitosas (por ejem-

plo, Austria) y para proporcionar las herramientas útiles que permitan desarrollar empresas ST-ESCOs, por ejemplo, una guía completa con los aspectos financieros, técnicos y contractuales, así como un programa informático para la evaluación de las posibles aplicaciones. También se pretende elaborar sugerencias destinadas a apoyar este tipo de proyectos, tanto a nivel de Directiva Europea como a nivel nacional, así como difundir los resultados y favorecer la creación de una red de ST-ESCO.

El proyecto ST-ESCOs se inició el 1 de enero de 2005 y se desarrolla en 30 meses. La Comisión Europea financia el 50% del coste.

Más Información

www.argem.regionmurcia.net



■ Dos "colegios solares" más en Pamplona para el nuevo curso escolar

El Ayuntamiento de Pamplona ha aprobado la realización de dos nuevas instalaciones de energía solar fotovoltaica con conexión a red eléctrica y equipos de monitorización específica en dos colegios. Con ellos, la Agencia Energética de Pamplona ya ha conseguido que diez escuelas municipales se integren en la "red de colegios fotovoltaicos".

Los campos solares que se instalarán en los colegios públicos Iturrama y Nicasio Landa tendrán cada uno una potencia de 3,6 kW y supondrán una inversión de 28.772 euros. La empresa Eosol Navarra, perteneciente al grupo Enerpal, es la elegida para poner en funcionamiento unos paneles solares fotovoltaicos que aportarán

unos ingresos anuales de 3.600 € y evitarán la emisión a la atmósfera de 8.200 kg de CO₂ al año.

Los equipos de monitorización específica disponen de un software de Supervisión Local, instalado en los colegios, a través del cual se podrá saber en todo momento cual es el estado de la planta foto-

voltaica, posibilitando la generación de estudios de producción, gráficas y facturación. Un software de Supervisión Remoto permitirá a la Agencia Energética de Pamplona acceder a los datos del sistema.

Más Información

www.pamplona.net



EnerAgen
Agencia Energética de Pamplona

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

El tigre asiático empieza a moverse con el viento

Durante los últimos dos años, el mercado eólico chino ha mostrado un crecimiento importante, muy por debajo de su potencial pero con señales de estar a punto de dar el salto. En 2006 entra en vigor la Ley de Energías Renovables y su objetivo de 20.000 MW eólicos para 2020. El sector internacional ya aterriza en el gigante asiático, con las empresas españolas entre la cabecera.

Micaela Moliner

En los últimos seis meses, han asomado la cabeza una serie de proyectos eólicos para China. Muchos de ellos constituyen las primeras fases de proyectos que van a ampliarse. Un ejemplo en tierra firme es el parque de 400 MW de Guangting, a 90 km. de Beijing, actualmente en construcción. Otro caso terrestre es el de 100 MW en la provincia de Jilin. También se ha abierto un concurso para instalar los primeros 100 MW de un proyecto de 1.000 MW en la provincia de Gansu. Además, mientras se construyen decenas de otros proyectos terrestres de menor tamaño, se han anunciado tres proyectos eólicos marinos que sumarán 1.700 MW.

Ola española

En presencia del presidente José Rodríguez Zapatero, que se reunía en el mes de junio con el gobierno chino, el promotor-operador eólico Acciona firmó un acuerdo hito con el grupo aerospacial estatal chino, Aerospace Science and Technology Corporation (CASC). Mediante este acuerdo, ambas empresas forman una sociedad conjunta para construir y operar una fábrica de aerogeneradores de tecnología Ingetur, filial 100% de Acciona. La fábrica, que se construirá en la ciudad de Nantong y que será la mayor de China, absorberá una inversión de 25 millones de euros y tendrá un capacidad de producción anual de 600 MW iniciales, ampliables a 800 MW. Acciona y CASC toman un

45% cada uno de la nueva sociedad, mientras que la comercializadora hispano-china IN-CEISA tiene el 10% restante. Con la tinta aún húmeda, Ingetur consiguió un pedido para suministrar 20 unidades de su máquina de 1.5 MW al proyecto Xilighaote en Mongolia Interior, desarrollado por Yongsheng National Energy Wind Power.

Acto seguido, y mientras el equipo de fútbol Real Madrid demostraba cómo juega durante su gira por China, Gamesa Eólica anunciaba un pedido de 10 millones de euros de la eléctrica Ningxia Electric Group para suministrar 24 máquinas de 850 kW de potencia a la ampliación del parque Helenshan, en la provincia de Ningxia. Y luego, con las cuerdas de la guitarra de Paco de Lucía, también de gira, aún sonando en las mentes chinas, Gamesa Eólica conseguía otro pedido de 59 MW, esta vez con la eléctrica Jilin Electric Power para un parque en el noreste de la provincia de Jilin. En lo que va de 2005, Gamesa afirma haber conseguido nuevos pedidos en China por un total de 226 MW. Gamesa también afirma haber sido el mayor proveedor de aerogeneradores a China durante 2004, tras entregar 71 MW.

Ración para todos

Pero la tarta china es grande y otras empresas internacionales también han aterrizado en el gran gigante asiático. El fabricante danés de aerogeneradores Vestas anunció el pasado mes de agosto que ha recibido una licencia comercial de las autoridades chinas para construir una fábrica de palas. Vestas dice que va a iniciar la construcción "lo antes posible". La fábrica, que se construirá en la ciudad portuaria de Tianjin con una inversión de 25 millones de euros, producirá palas para la máquina V80, de 2 MW, y Vestas espera hacer la primera entrega a cliente antes de terminar el primer semestre de 2006. "La ubica-

China está empezando a dar pasos importantes para el desarrollo de la energía eólica en el país, tanto en tierra firme como en el mar





La razón del inminente boom

¿Cuál es la razón de semejante aceleración de actividad? Al fin y al cabo, en la última década la eólica en China ha sido cosa de los pequeños aerogeneradores, con una fabricación nacional importante destinada a granjas y poblaciones aislados de la red. De hecho, con sus más de 42 MW instalados, China es país líder mundial en minieólica. Mientras tanto, la gran eólica no había mostrado grandes señales de actividad. Su mayor crecimiento ocurrió en 2004, cuando se pasó de los 198 MW instalados hasta entonces a 764 MW.

La frenética actividad de ahora está directamente relacionada con la Ley de Energía Renovables, aprobada por el Congreso nacional en Febrero de 2005, que establece un objetivo de 20.000 MW eólicos para 2020 como parte del intento de aportar el 10% de su energía primaria mediante fuentes renovables. Detrás de esta ley yace una cadena de factores que han hecho saltar las alarmas tanto en China como en el resto del mundo.

Cualquier cifra relacionada con el gigante asiático suele dejarnos boquiabiertos. El gigante asiático ya es el primer consumidor mundial de acero, cobre y el hormigón. Además de ser el primer consumidor de carbón, con un 40% del total mundial, China también es el segundo importador de petróleo, tras EE.UU. Si continúan sus actuales tasas de crecimiento demográfico y económico, los 1.600 millones de chinos que habrá en 2050 demandarán cada cuatro años un incremento en la potencia eléctrica instalada equivalente a lo que hay ahora en Canadá, según Jasper Becker, especialista en temas asiáticos.

Se ha dicho que si todos los chinos se pusieron de acuerdo para saltar al aire todos a la vez, la Tierra se desplazaría sobre su eje. Pues para producir un impacto igual de contundente, no hace falta que den este salto. Solo tienen que seguir aumentando su consumo energético al ritmo actual para que todos nos enteremos.

ción ofrece buenas oportunidades de acceso tanto al puerto como al ferrocarril, así como a la red de carreteras de China”, dice Ole Borup Jakobsen, presidente de Vestas Blades A/S. De hecho, Tinajim es el puerto más cercano al capital, Beijing, y está cerca de la red ferroviaria transcontinental que une China con Europa.

Tras haber inaugurado una fábrica de palas en Baoding, cerca de Beijing, el competidor alemán Nordex también negocia una acuerdo para construir una fábrica de ensamblaje para su aerogenerador de 1,5 MW, aunque la empresa no quiere revelar aún quién va a ser su socio. Sí confirma que tiene pedidos para instalar 27 aerogeneradores, incluidas 20 unidades de su máquina de 1,3 MW, que irán al parque de Muling, desarrollado por Huafa Wind. También GE Energy, fabricante estadounidense de aerogeneradores, ya ha entrado en el sector eólico chino con el comienzo de la construcción del parque Huitengxile, de 15 MW, en Mongolia Interior.

Instalaciones en el mar

Mientras tanto, las propias empresas chinas están empezando a aprovechar las oportunidades brindadas por el mar. El pasado mes de marzo se presentó al gobierno provincial de Jiangsu una solicitud para instalar un parque

eólico marino de 600 MW. La potencia solicitada constituye la ampliación del proyecto Rudong, del promotor Huarui Group y la eléctrica estatal, Longyuan Electric Power. Las primeras dos fases de este proyecto, que suman 250 MW, se encuentran actualmente bajo construcción.

De manera aún más espectacular, la primera empresa carbonera china, Shenhua Group, ha anunciado un plan para construir un complejo de parques eólicos que suman 1.000 MW en las proximidades del Puerto de Huanghua de la ciudad de Cangzhou, en la provincia norteña de Hebei. Una primera fase del conjunto, con una potencia de 50 MW, tendrá cimentación en tierra firme (cerca de una central eléctrica de carbón de 1.200 MW). El resto se montará en el fondo del Mar de Bohai en varias fases hasta 2020. Asimismo, la Comisión de Comercio Municipal de Shanghai afirma que se convocará un concurso para la instalación de 100 MW en el delta del río Yangse.

“China tiene un potencial eólico offshore enorme, cuatro veces mayor que el terrestre”, dice Xia Baolin, de la firma promotora Wenzhou Leqing Huayi Wind Power Development Corporation. Y añade que China tiene una costa muy larga, salpicada por islas, algunas de las cuales tienen recursos eólicos que superan las 6.000 horas al año.

Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:





Los propios chinos sufren ya las consecuencias. Puesto que las miles de minas de carbón suministran el 75% de las necesidades energéticas, “la lluvia ácida cubre el 70% del país”, explica Yu Liem de Greenpeace China, aunque otros analistas sitúan la cifra en un 40% del territorio. De las 20 ciudades más contaminadas del mundo, listadas por la ONU, 16 son chinas y la contaminación atmosférica mata a 400.000 personas en todo el país cada año. La ciudad de Chongqing quema 15 millones de toneladas de carbón anualmente y la lluvia ácida tan solo en esta ciudad causa daños que suman casi 162 millones de euros al año (1.600 millones de yuan).

Atajando el problema

Claramente, por su propio bienestar y por el bien de sus relaciones internacionales, los chinos tienen que hacer algo para mitigar el impacto energético de su crecimiento. Su voluntad de hacerlo parece clara, si bien algunos de los proyectos que tienen en marcha para hacerlo resultan más que polémicos.

La construcción de la famosa presa hidroeléctrica de Las Tres Gargantas, en el río Yangse —el tercero más largo del mundo— se enmarca en este contexto. A lo ancho de casi dos kilómetros se instalarán 26 turbinas de 700 MW cada una. Pero cada vez más se percibe como injustificable el coste financiero, estimado en 22.000 millones de dólares; y, más aún, el coste humano, tras desplazar a casi 2 millones de personas.

Las autoridades chinas, que también están barajando la opción de instalar más plantas nucleares, han tomado buena nota, no obstante, del enorme potencial de las energías renovables. En energía eléctrica conectada a la red, la eólica es la estrella. Corrin Millais de la Asociación Eólica Europea (EWEA) estima que hay potencial técnico para instalar 600.000 MW si se incluyen los emplazamientos marinos. Excluyendo la eólica marina, una cifra muchas veces repetida por las asociaciones eólicas internacionales es la de 250.000 MW eólicos en tierra.

Claramente, la ley aprobada por el Congreso en febrero de 2005, con su meta de 20

GW eólicos para 2020, supone tan solo un paso relativamente pequeño en comparación con todo este potencial. Pero incluso antes de su entrada en vigor, prevista para enero 2006, los nuevos proyectos se acumulan ya a un paso jamás experimentado. El sector cree que la eficacia de la tecnología eólica moderna hablará por sí sola y convencerá a la Administración, probablemente, de que debe aumentar los objetivos, tal como ha pasado en España.

Beneficios razonables

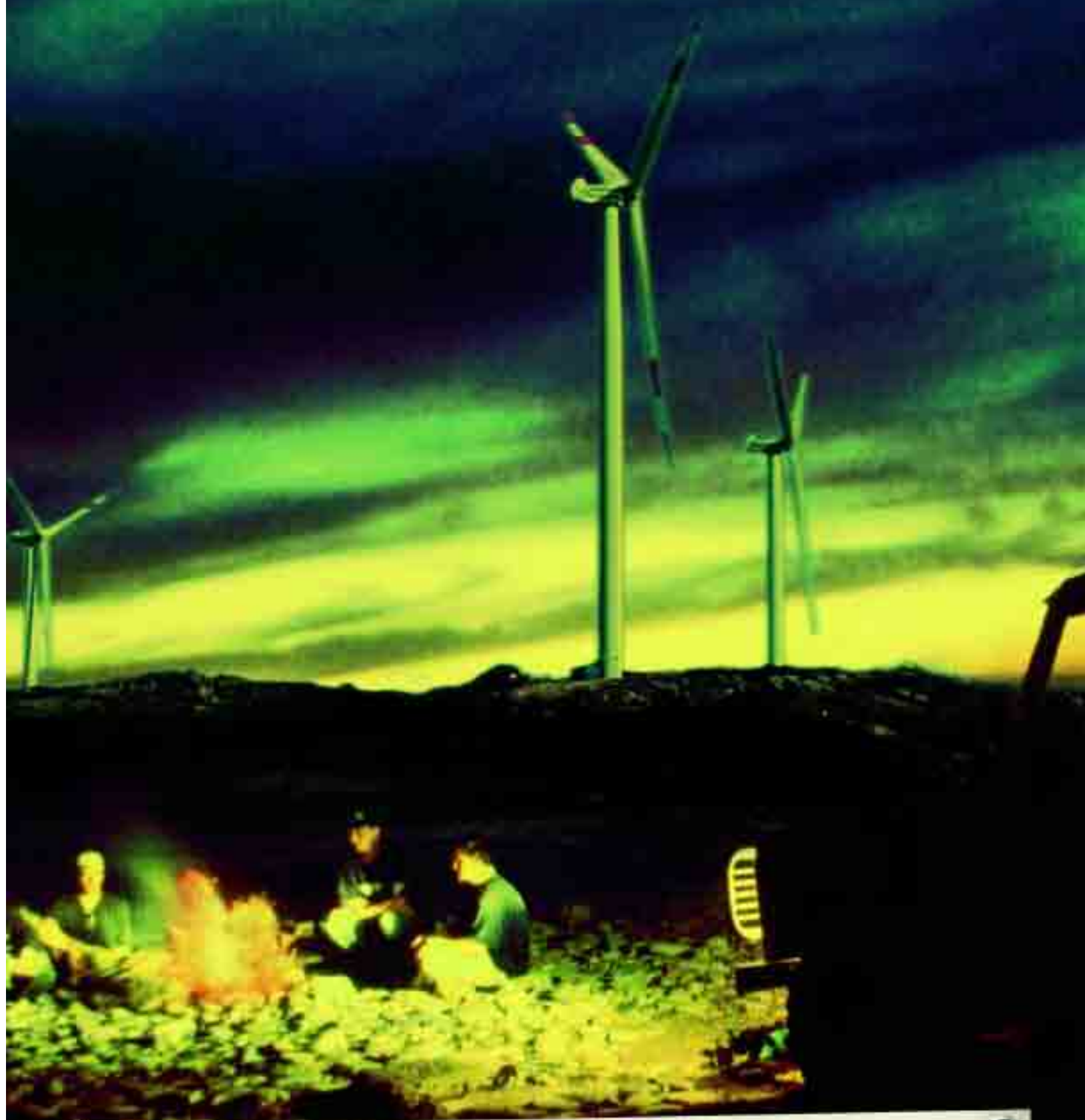
Cuando entre en vigor, la ley obligará a las empresas distribuidoras a absorber toda la energía renovables conectada a sus redes, otorgándoles el derecho a pasar los costes al consumidor final. Estos costes adicionales proceden de una tarifa especial cobrada por cada tecnología y según ubicación geográfica. También habrá desgravaciones fiscales sobre los ingresos de la producción además de préstamos de interés reducido. Los parámetros tanto de las tarifas como de los otros muchos detalles de la implementación de la ley están aún por definir. El criterio que rige, en cualquier caso, es que cada tecnología obtenga “un beneficio razonable”. Shi Lishan de la Comisión Estatal de Desarrollo y Reforma (SCDR), espera que “los detalles de implementación se definan antes de la entrada en vigor de la ley”; y lo debe decir con conocimiento de causa ya que la SCDR es el organismo encargado de definir muchos de estos detalles.

“Antes dependíamos de una serie de decretos. Ahora tenemos un marco legal”, señala por su parte Zhang Yuan, de Longyuan Electric Power, el principal operador chino de parques eólicos, con 330 MW en funcionamiento y otros 100 MW en construcción. Pero la ley no solo convence a Longyuan, empresa que anuncia 400 MW adicionales en promoción, sino también a muchas de las empresas líderes del sector internacional.

Mientras tanto, según fuentes del sector, la SCDR va a exigir que los promotores dejen el 70% de la inversión total de los parques eólicos en la provincia donde se ubican, “tal y como se hace en la comunidad autónoma de Galicia”, explica Carsten Pedersen de Nordex. “Cualquier empresa que quiera su trozo de la tarta debe ofrecer máquinas de alta potencia y de última generación, con una contribución del 70% del valor añadido”, añade.

Más información:

<http://china.lbl.gov>
www.gamesa.es
www.nordex.de
www.ehn.es



19:15 horas. Portugal, Parque Eólico de "Carreço/Outeiro", en Viana do Castelo, muy próximo a Galicia. Proyecto "llave en mano" con 9 aerogeneradores Nordex N90-2,3 MW.



En Portugal se construyen muchos parques eólicos cerca de los puntos de consumo para lo que se necesitan máquinas que, con el mínimo ruido, ofrezcan la máxima rentabilidad. Como la N90 de Nordex, una de las más silenciosas del mercado; ideal para zonas de viento de clase II, que se está implantando en Portugal (36 unidades en funcionamiento en abril de 2005) sin hacer demasiado ruido... www.nordex-online.com

 **NORDEX**
We've got the power.

Nordex Energy Ibérica, S.A.
Calle Guiterd 43, 7^o-2^a
08014 Barcelona
Tel.: +34 93 205 78 99 - Fax: +34 93 205 79 03

Solar térmica, una tecnología madura repleta de expectativas

Los últimos datos sobre la marcha de la energía solar térmica en el mundo revelan que esta tecnología tiene un potencial mucho mayor de lo que algunos se pensaban. Con una capacidad instalada en torno a los 100 GW térmicos, supera a otras renovables como la del viento. Ahora, el objetivo primordial se centra en impulsar su uso para la climatización de viviendas, tanto calefacción como refrigeración de espacios.

José Manuel López-Cózar



La contribución de la energía solar térmica al consumo energético mundial sigue siendo todavía escasa, pese a que empiezan a percibirse ciertos síntomas de cambio que permiten ser más optimistas de cara al futuro. A los buenos resultados obtenidos durante 2004, hay que añadir el crecimiento de las ventas de captadores de alto rendimiento para la climatización de espacios. Una situación que pone de manifiesto que estamos ante una tecnología madura que cuenta con muy buenas expecta-

tivas para los próximos años, no sólo por lo que a la producción de agua caliente se refiere sino también en cuanto al acondicionamiento térmico de viviendas.

Para la elaboración de las estadísticas de la energía solar térmica del año 2004 se ha utilizado un nuevo método de cálculo que pretende trasladar los datos de superficie solar instalada a kilovatios térmicos. Con esta iniciativa se buscaba disponer de una herramienta eficaz para establecer comparativas entre la solar térmica y otras fuentes de energía, ya sean convencionales o renovables. Precisamente, el hecho de que hasta ahora se hubiera expresado la capacidad instalada de la solar térmica en metros cuadrados (contando los metros que ocupan los captadores en un área) en vez de en kilovatios térmicos, había llevado a que se subestimara el potencial de esta energía.

La International Energy Agency's Solar Heating and Cooling Programme (IEA-SHC), la mayor asociación mundial del sector, se propuso corregir este error, y desarrolló una nueva metodología de cómputo, que presentó hace un año en Austria. Esta nueva metodología, elaborada por expertos de siete

países (Austria, Canadá, Alemania, Holanda, Suecia y Estados Unidos, junto con la Federación Europea de la Industria Solar Térmica- ESTIF) usa un factor de 0,7 kW/m² para convertir los metros cuadrados en kW.

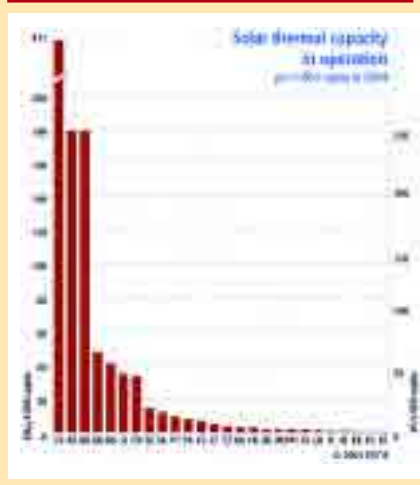
El resultado es que esta fuente de energía cuenta en la actualidad con una capacidad instalada de 100 GW (100.000 MW), que evitó el año pasado la emisión de más de 26 millones de toneladas de CO₂. En opinión del presidente de la Federación de la Industria Solar Térmica Europea (ESTIF), Ole Pilgaard, "estos datos deben impulsar aún más la energía solar térmica, una vez que se ha demostrado su capacidad en comparación con otras fuentes de energía. Sobre todo, si tenemos en cuenta que la capacidad instalada en el mundo supera incluso a la energía del viento. A partir de ahora la gente debería tener presente que hablamos de una tecnología que puede contribuir enormemente a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera".

Europa, 9% del mercado mundial

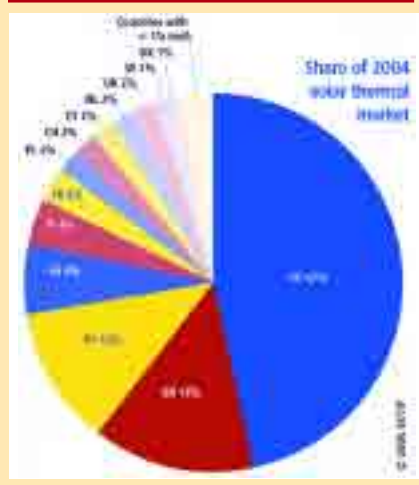
Europa representa tan solo el 9% del mercado mundial de energía solar térmica, con una potencia instalada de 10.000 MWt a finales de 2004, o lo que es lo mismo, un total de 14 millones de m² de captadores solares en funcionamiento. El importante crecimiento experimentado durante 2004 y en años anteriores es lo que ha permitido dar un paso firme en el objetivo común de alcanzar los 100 millones de m² de superficie instalada que se pretenden tener en el horizonte de 2010.

Aunque los objetivos contemplados por la Comisión Europea en su Libro Blanco todavía están demasiado lejos, lo cierto es que los primeros años de este nuevo milenio han resultado decisivos para el despegue definitivo de la tecnología solar térmica en el Viejo Continente. Algo que no habría sido posible imaginar sin el empuje solar de países como Alemania, Grecia y Austria que, en conjunto, representan el 75% de la capacidad instalada en Europa.

Capacidad solar térmica operativa (por mil hab. en 2004)



Distribución del mercado de solar térmica



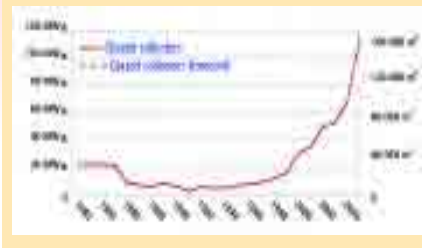
En el caso de Alemania, este país continúa con el programa "Marktanreiz", que tan buenos resultados le ha dado desde principios de los años 90 y que le ha llevado a colocarse como líder indiscutible europeo con 4.000 MW térmicos instalados y una superficie de 5,7 millones de m². Y es que Alemania aglutina el 50% de la capacidad solar térmica instalada en Europa, a pesar de que 2004 no se pueda considerar precisamente como un buen año. Durante este periodo las ventas sólo aumentaron el 4%, suponiendo un crecimiento muy por debajo a lo que nos tiene acostumbrados el país germano. ¿La razón? La entrada en vigor de la tarifa especial de electricidad para la energía fotovoltaica, que ha podido llevar a algunos potenciales clientes de la solar térmica a decantarse por otras opciones disponibles en el mercado. Este dato negativo, sin embargo, no preocupa en exceso al sector térmico alemán porque el programa de incentivos está otra vez en alza y se esperan crecimientos entre el 10 y el 15% para 2005.

Grecia es el segundo país europeo en importancia en cuanto a volumen de mercado se refiere. Con un 14% del total de la superficie instalada en la Unión Europea, el país heleno dispone de un tejido solar que abastece de agua caliente a uno de cada cuatro habitantes. Después de varias décadas en las que el gobierno ha apoyado con decisión la instalación de paneles solares mediante incentivos fiscales y a través de campañas de publicidad en medios de comunicación, actualmente se han suspendido todos los privilegios con los que contaba esta tecnología en el pasado. No obstante, esta medida no ha repercutido en la demanda que, en 2004, aumentó un 34% respecto al año anterior. Una realidad que pone de manifiesto el grado de satisfacción de los helenos con la energía solar térmica y su plena confianza en las bondades de esta tecnología para producir agua caliente o calefacción sin tener que depender de otros sistemas de energía más contaminantes y en vías de agotamiento, como los combustibles fósiles.

Mercado de solar térmica en términos de capacidad (kW_{th})

País	2004		2003		País	2004		Market Growth (%)	Market Rank
	Total Glazed (MW _{th})	Total Glazed (MW _{th})	Total Glazed (MW _{th})	Total Glazed (MW _{th})		Total Glazed (MW _{th})	Total Glazed (MW _{th})		
DE	1,494,442	1,071,351	1,164,441	1,175,816	ES	292,254	40,290	20%	305,544
FR	33,774	3,440	6,333	16,200	IT	8,759	640	9%	1,400
GR	295,722	18,933	18,774	21,741	PT	1,155	210	20%	400
IT	915,148	21,800	21,900	21,000	UK	118,844	12,250	14%	21,930
CZ	40,380	4,290	8,900	5,200	US	118,844	12,250	14%	21,930
ES	295,722	18,933	18,774	21,741	EU	4,771,271	4,12,555	12%	4,218,716
BE	227,411	9,500	33,300	14,000					
SE	399	35	105	175					
PL	292,254	40,290	40,900	61,000					
TR	8,580	777	1,400	1,400					
IE	191,470	18,800	27,230	36,400					
CA	1,318,490	106,400	111,700	150,500					
RU	2,975	350	700	1,050					
IL	3,383	613	800	1,800					
IN	311,800	21,500	26,800	40,000					
AT	1,755	210	280	350					
JP	8,759	640	1,950	1,100					
SA	1,155	210	280	350					
WT	10,752	1,750	2,500	2,951					
HR	598,456	21,800	19,380	18,410					
RU	21,744	12,800	15,254	23,100					
FI	101,465	3,850	8,200	1,000					
SE	190,838	10,682	13,479	14,041					
SI	68,328	640	770	1,280					
HK	84,721	3,150	8,900	3,800					
NO	118,844	12,250	15,400	17,300					
EUW	4,771,271	4,12,555	460,910	5,118,324					

Mercado de solar térmica en España



Mercado de solar térmica en la Unión Europea



Energía Solar Fotovoltaica - Soluciones Llave en Mano para la PYME

La energía solar fotovoltaica permite generar electricidad limpia y vendida a la compañía eléctrica a 0,42 € por kWh durante 25 años. SunTechnics es líder del mercado europeo en el suministro de instalaciones fotovoltaicas llave en mano:

- Pronóstico individual de rentabilidad
- Asesoramiento legal
- y además: La garantía completa de SunTechnics le asegura la rentabilidad de su inversión
- Consultoría de Ingeniería
- Instalación y puesta en marcha

SunTechnics

Enersol Nuevas Energías, S.L. Apartado 626 12080 Castellón
Tel. 607 735 798 vicentpastor78@hotmail.com www.SunTechnics.com





España, todavía lejos de los objetivos

A Grecia le siguen Austria y España, que ha cerrado su mejor año gracias a las ayudas públicas (línea ICO-IDAE, CC.AA., y ordenanzas municipales), a la madurez del mercado en todos los sentidos, y a las grandes posibilidades que ofrece esta tecnología en un país con tantas horas de sol al año. De los 10.000 m² nuevos que se instalaban cada año en la década de los 90, hemos pasado a crecimientos medios por encima de los 60.000 m² en los primeros años de 2000, hasta llegar a los más de 700.000 m² de superficie con los que se contaba a finales de 2004.

Objetivo: 25% de la climatización mediante energía solar térmica

Como es de sobra conocido, la producción de agua caliente sanitaria es la aplicación solar más extendida en el mundo. Sin embargo, las posibilidades que ofrece esta fuente de energía son extraordinariamente amplias y van mucho más allá. En la actualidad existen otros usos plenamente probados y contrastados que es preciso impulsar a gran escala, como es el caso de la calefacción y refrigeración solar.

La Federación de la Industria Solar Térmica Europea (ESTIF) y la Agencia Internacional de la Energía, conscientes de las grandes posibilidades que ofrece hoy en día la climatización solar de edificios, invierten gran parte de su tiempo en promover este tipo de recursos. Durante 2004 se dieron importantes pasos para avanzar en este área y se marcaron nuevas metas con el fin de conseguir el 25% de la climatización mediante energía solar térmica.

En este sentido, el comité ejecutivo del Programa de Calefacción y Refrigeración Solar (SCH) de la Agencia Internacional de la Energía aprobó un nuevo plan estratégico para 2004-2008. El principal propósito de este plan es continuar siendo el programa de colaboración internacional preeminente en la calefacción solar, así como el principal impulsor de tecnologías y diseños de refrigeración solar. De acuerdo con esta misión, el programa de SCH pretende considerar los edificios desde una perspectiva global en la que la energía solar ofrezca soluciones integradas en el ámbito de la vivienda, tanto para la producción de agua caliente, como calefacción, o refrigeración de ambientes. El éxito o el fracaso de este programa se medirá conforme a la capacidad de hacer llegar este mensaje a la opinión pública y en relación a la posibilidad de facilitar el diseño y las tecnologías solares más avanzadas a cada propuesta.

La participación en el programa –pese a la retirada de Japón este año, probablemente sólo temporal–, sigue siendo es muy alta, con la presencia de los 19 países miembros y de la unión europea. Además, el comité ejecutivo de este programa continúa con su labor de invitar a participar a otros países como Brasil, China, República Checa, Egipto, Grecia, Corea del sur, África del sur y Turquía.

El potencial del “frío solar”

Con el fin de combatir el calor del verano y parte de la primavera, la demanda energética para la refrigeración de edificios aumenta considerablemente año tras año en los países más desarrollados. Pese a que la mayor parte de estas instalaciones funcionan mediante equipos eléctricos, cada vez existen más opciones en el mercado basadas en energía solar. Y es que el aprovechamiento de la energía solar para producir frío es una de las aplicaciones térmicas con mayor futuro, pues las épocas en las que más se necesita enfriar el espacio coinciden con las que se disfruta de mayor radiación solar. Además, esta alternativa a los sistemas de refrigeración convencionales es doblemente atractiva porque permite aprovechar las instalaciones solares durante todo el año, empleándolas en invierno para la calefacción y en verano para la producción de frío.

Por eso, algunos de los organismos internacionales más representativos en el ámbito de la energía solar térmica, como es el caso de ESTIF o el programa SHC de la Agencia Internacional de la Energía, dedicaron gran parte de sus esfuerzos durante 2004 a potenciar la investigación y el desarrollo de estas tecnologías basadas en lo que se ha dado en llamar “frío solar”. Hoy por hoy, existen cerca de 70 sistemas de estas características en Europa, con un área total de captación solar cercana a los 17.000 m² y de una capacidad de energía que ronda los 6 MWt. En nuestro país, hay algunos ejemplos de este tipo de instalaciones en edificios comerciales, así como un pequeño grupo de fabricantes que demuestran cada vez mayor interés por este tipo de soluciones, aunque todavía queda mucho camino por recorrer.

Las medidas puestas en marcha por las principales asociaciones del sector, junto a los avances que se han producido durante los últimos años en este campo, permiten ser optimista de cara al futuro. Según las previsiones disponibles en estos momentos, la demanda de refrigeración solar crecerá de manera significativa en los próximos años. Unas expectativas que vienen a corroborar que la tecnología solar para producir frío ya está madura desde el punto de vista tecnológico y ambiental, y lo que es más importante, también desde el punto de vista económico.

De las diversas fórmulas de aprovechar el calor solar para acondicionar térmicamente un ambiente, la más viable en términos de coste de la inversión y ahorro de energía es la constituida por el sistema de refrigeración por absorción, utilizada en el 60% de los casos.

Con todo, nuestro país aún se encuentra lejos de los objetivos nacionales fijados en el nuevo Plan de Energías Renovables (PER), que plantea alcanzar una superficie instalada de 4,9 millones de metros cuadrados para el año 2010 (muy similar a la del anterior Plan, el PFER). Para ello, la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, que obliga a instalar un aporte de energía solar para agua caliente y calefacción en todas las viviendas de nueva construcción, junto a las medidas ya puestas en marcha con anterioridad, darán un impulso definitivo a un mercado con excelentes perspectivas a medio y largo plazo.

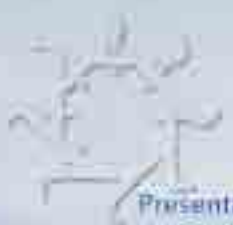
Entre el resto de países de la Europa de los 25, llama especialmente la atención la situación en Chipre. El país que recientemente se ha incorporado a la Unión Europea, es el que más cantidad de energía solar térmica aporta por habitante en el mundo, con 431 KWth por cada 1.000 habitantes. En este país más del 90% de los edificios construidos están equipados con captadores solares térmicos, lo que representa más del doble de la capacidad instalada por habitante en otros países europeos con tanta tradición solar como Grecia o Austria.

Más información

www.iea-shc.org
www.solarkeymark.org



Seguimos avanzando hacia el futuro



Presentamos el nuevo inversor de uso aislado **Conergy ISA Hybrid**. Exteriormente, su nueva e innovadora imagen está diseñada para una fácil instalación; su interior, gracias a la avanzada tecnología MPPT (Maximum Power Point Tracking), garantiza una máxima potencia de producción con el mínimo consumo.



www.aet-solar.com
91 383 64 70

Un testamento fotovoltaico a favor de Aldeas Infantiles

Inmuebles, cuentas de banco, obras de arte, recuerdos familiares... Muchos pueden ser los contenidos de un testamento. Lo que no es tan frecuente es que la herencia incluya una instalación solar fotovoltaica. Es una manera diferente de poner a producir a lo largo de décadas un capital del que se obtendría un exiguo beneficio en una entidad financiera.

José Antonio Alfonso

"Dejar dinero en el banco me parece una cosa estúpida, el dinero no vale para nada. El banco no te da ninguna alegría, te da alegría gastarlo". Es la reflexión de Juan Antonio Rojo Cortijo un hombre nacido en

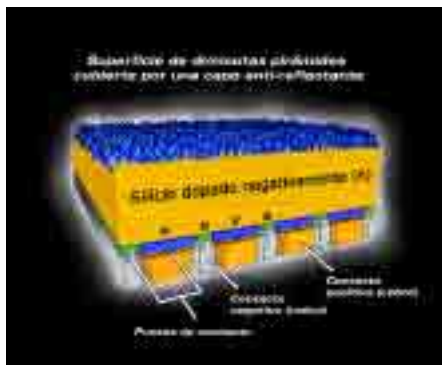
Brihuega (Guadalajara) en 1934 y que a sus 73 años contempla desde su jardín como el tejado de su casa alberga una instalación solar fotovoltaica moderna y solidaria. Juan Antonio es soltero, confiesa que las multitudes le aterran y afirma que es feliz viviendo en soledad. Reside en una parcela situada en

una urbanización a la que se accede por la carretera que une las localidades madrileñas de Galapagar y El Escorial. En el terreno hay dos construcciones, un chalet amplio y una pequeña casa en el jardín a la que ha bautizado como "mi zulo". Realmente vive en "su zulo". Juan Antonio compró la propiedad en 1985 cuando regresó a España después de pasar 36 años en Alemania. Y desde entonces ha invertido todo su dinero en su casa y en su jardín, "me satisface personalmente, disfruto, me ayuda a vivir, me da ilusión, es mi reino", asegura. Aunque tiene familia, dos hermanas mayores de 82 y 87 años y un grupo de sobrinos que confiesa se encuentran en una buena situación, hace tiempo declaró heredero universal de sus bienes a Aldeas Infantiles, con la que colabora desde hace diez años. "Conocí al socio fundador en Alemania y me impresionó su idea laica de ocuparse de los niños huérfanos", explica. Ese fue el motivo de que llamara a Aldeas Infantiles y preguntara si su casa, una vez que el muriera, podía ser útil para la labor que desempeña la organización. Por su puesto la respuesta fue afirmativa.

Una intuición llegada desde el sol

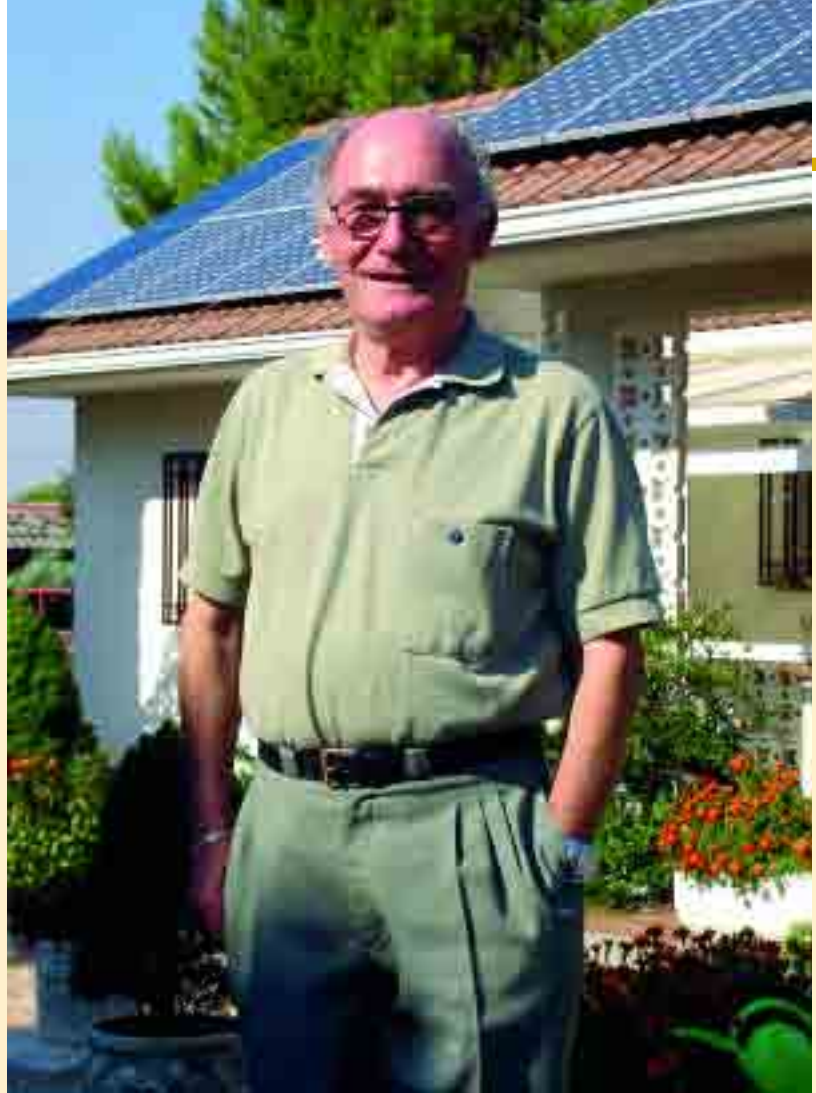
Fue la pasada Navidad cuando el sol entró en juego. Juan Antonio estaba preocupado porque el combustible que utiliza para la cale-

Juan Antonio optó por la tecnología que ofrece Sunpower para la instalación de su casa.



Un "anacoreta" fotovoltaico

Habla con énfasis, de forma pausada y sobria. Antes de comenzar la entrevista elige música clásica para acompañar una conversación que fluye en un jardín diseñado y cuidado con meticulosidad por el mismo. "Yo vigilo las plantas como si fueran mis hijos, sé cuando necesitan agua..., disfruto con ellas". Y es que Juan Antonio es un solitario convencido. No le gusta la multitud, está soltero y así quiere seguir. Nació en 1934 y trabajó en la empresa que construyó las bases americanas en España. Consciente de que las obras terminarían y se podría quedar sin empleo decidió tomar nuevos rumbos. Conocido del entonces embajador de Canadá en España le preguntó si emprender viaje hacia tierras canadienses era una buena idea. El diplomático le recordó que por aquel entonces era muy difícil salir de España y le recomendó que comprara un billete de ida y vuelta a Alemania y al llegar a tierras germanas rompiera el de vuelta y se quedara. Así lo hizo en 1957, unos años antes de que muchos otros optaran por emigrar. En Alemania primero trabajó para las fuerzas de seguridad americanas en Europa y después en la compañía Lufthansa. Pasaron 36 años antes de que volviera a España a causa de una enfermedad de corazón heredada de su madre. Desde entonces se "exilió" en su casa, cuidando y disfrutando de ella. Su penúltima idea ha sido ponerla a producir utilizando las posibilidades que le ofrece la energía solar fotovoltaica. La última está por llegar, y asegura que no sabe cuál será pero está convencido de que llegará.



facción y el agua caliente de su casa cada vez es más caro y pensó en alternativas para reducir la factura energética. "Como mi intención es dejar la casa a Aldeas Infantiles necesitaba algo más económico". Y se le ocurrió preguntar por la energía solar. Guía en mano llamó por teléfono y pidió un presupuesto. Al otro lado del aparato encontró a Ricardo Machado, instalador asociado de SunTechnics Dynamis, al que sorprendió que un hombre de 73 años proyectase realizar una instalación solar fotovoltaica que está concebida como una inversión a 35 años vista. "Pensé" –asegura– "que sólo quería conocer, que su llamada era más que nada curiosidad". Sin

embargo, se equivocó. "Me convenció la explicación que me dio Ricardo" –explica Juan Antonio–, "él me gustó como persona y su voz me inspiró confianza. Además le envié el proyecto a uno de mis sobrinos que trabaja para una de las grandes compañías eléctricas y me contestó que firmara el contrato".

"De esta manera, mi casa se ha convertido en una pequeña central sin efectos secundarios", dice Juan Antonio recalcando lo de efectos secundarios. Él había pensado en la fotovoltaica para autoabastecimiento, pero le convencieron que era mucho más interesante convertirse en productor e inyectar a la red la energía obtenida.

Los módulos más eficientes

SunTechnics Dynamis se puso manos a la obra teniendo que resolver dos problemas. La superficie del tejado aprovechable no es muy grande y su orientación no es la más adecuada. "No tiene la ubicación ideal" –explica Ricardo Machado–, "el tejado de la casa tiene una desviación hacia el sur de 70°, mira al sureste". La solución era instalar unos paneles que ofrecieran un rendimiento superior al convencional. Se optó por los módulos STM 210 de SunTechnics, una tecnología que utiliza la NASA y que por primera vez se ha instalado en España.

Afortunadamente, la naturaleza no es rencorosa.

Pero no parece difícil adivinar que todo tiene un límite. A pesar del maltrato al que la sometemos, de momento, sigue regalándonos sus recursos. Por suerte hay una energía gratuita, limpia y tremendamente eficaz que sigue llegando a la tierra de forma ilimitada: la energía del sol.

Isofotón, empresa española pionera en Energía Solar, trabaja para obtener el máximo rendimiento del sol y hacer que todos podamos beneficiarnos de él, transformando limpiamente su luz y calor en energía aprovechable y en electricidad.

Ahora nos toca a todos compensar a la naturaleza eligiendo la energía más ecológica.



VII Edición
Premios Príncipe Felipe a
la Excelencia Empresarial



isofotón
el sol al servicio del hombre



Los STM 210 tienen una superficie de 1,25 m². Es lo habitual es este tipo de instalaciones, si embargo su potencia nominal es de 210 Wp frente a los 160 Wp de los módulos convencionales. Están montados con células A-300 de la compañía SunPower. Cada una de ellas tiene un rendimiento de entre el 23 y el 24%, de tal manera que el conjunto del módulo es capaz de transformar en electricidad el 17% de la luminosidad que impacta en su superficie. Así, con un 40% menos de superficie de captación, el conjunto es capaz de producir un 30% más de energía. En casa de Juan Antonio Rojo sólo ha sido necesario colocar 28 módulos fotovoltaicos para disponer de una potencia instalada de 5,88 kW, lo que equivale a una producción estimada de 7.300

kWh al año. “La producción” –calcula Ricardo Machado- “podría llegar a 8.300 kWh anuales si la orientación de la casa fuera óptima”. A pesar de ese inconveniente el sistema se está mostrando eficiente. Durante los dos primeros meses de funcionamiento, julio y agosto de este año, ya ha producido más de 2.000 kWh por lo que no es descabellado pensar que se supere la previsión inicial de 7.300 kWh al año. El coste final del sistema ha sido de 45.000 euros.

Con esta tecnología la casa de Juan Antonio Rojo se ha convertido en una central de producción de electricidad cuyo rendimiento económico estimado son 3.000 euros netos cada año y así hasta, previsiblemente, dentro de 35 años. De esta manera su legado, su ca-



Los 28 módulos FV proporcionan una potencia instalada de 5,88 kW, equivalente a 7.300 kWh al año.

sa, ha adquirido un valor añadido gracias a la energía solar fotovoltaica. Aldeas Infantiles heredará algo más que una parcela con un chalet. “La idea es que la casa siga produciendo cuando yo no esté. Los egipcios estaban toda la vida construyendo la pirámide donde iban a ser enterrados, yo la he construido en vida para disfrutar de ella”, apostilla Juan Antonio.

Más información
www.suntechnics.com

Tecnología de la NASA en Galapagar

En agosto de 2001 la NASA consiguió que un avión solar, al que bautizó como Helios, se elevara a 29.400 metros de altura utilizando como fuente de energía la radiación solar. Las 62.000 células solares dispuestas a lo largo de la nave generaron la electricidad suficiente para alimentar los 14 motores que impulsan el gigante aéreo de 74 metros de envergadura y 700 kilos de peso. El fabricante de esas células de silicio de alto rendimiento, y suministrador de la NASA, es la compañía SunPower. Su célula A-300, utilizada hasta ahora en aplicaciones espaciales, ya se comercializa en España a través de SunTechnics. Con ella se construyen los módulos fotovoltaicos STM 210.

Por primera vez en nuestro país se ha puesto en funcionamiento una instalación con los STM 210. Ha sido en una casa de la localidad madrileña de Galapagar. La diferencia con los sistemas hasta ahora empleados se aprecia a simple vista. Al mirar las células A-300 no se ven los contactos de plata que sirven para unir las células en serie. El motivo es que se han serigrafiado al dorso, de tal manera que se evitan las proyecciones de sombra y se consigue una mayor superficie de captación solar. Además, la disposición del silicio es piramidal lo que provoca que los fotones de luz al incidir en la célula se reflejen en varias direcciones y aumente el rendimiento.



Nosotros
cuidamos
de su
negocio

El nuevo Inversor de conexión a red **CICLO™** de ATERSA

cuenta con la tecnología y diseño más avanzados para obtener la mayor eficiencia y fiabilidad. Para ello se han seleccionado componentes electrónicos de máxima calidad, que garantizan su larga vida útil, comparable a la de los módulos fotovoltaicos.

Para detectar y corregir cualquier incidencia en el funcionamiento de su instalación, el nuevo **CICLO™** dispone de un único display que incorpora un completo sistema de comunicaciones con avisos vía e-mail o SMS. El display es independiente y puede situarse en la ubicación más cómoda para el usuario.

Y para asegurar su completa tranquilidad, puede confiar a ATERSA la vigilancia permanente de su instalación. Más de 25 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.



ATERSA dispone de un sistema para Instaladores Profesionales que facilita el análisis y control de la instalación.

Si desea más información sobre el nuevo inversor de conexión a red **CICLO™**, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales.

Tel: 91 517 84 52

Tel: 96 127 82 00

www.atersa.com

Finlandia asesora a Cataluña en biomasa

Expertos del país escandinavo colaboran con la Generalitat en la puesta en marcha de una red piloto que aproveche los residuos forestales de esta comunidad para generar energía. La iniciativa forma parte del proyecto europeo 5 EURES y puede desembocar en la creación de un operador catalán de la biomasa que garantice el suministro del combustible.

Clemente Álvarez

Poner en marcha una red piloto que desarrolle todo el ciclo de la biomasa, desde el suministro del combustible hasta el consumo de la energía generada en una central. Este es el objetivo del proyecto europeo 5 EURES, que busca promocionar esta fuente de energía renovable en cinco regiones muy diferentes del continente. Los lugares elegidos son Barnim (Alemania), Marvão (Portugal), Carelia del Norte (Finlandia), Lituania Este y Cataluña. Y las reglas principales, dos: un presupuesto de dos millones de euros para el trienio 2005-2007 y unos supervisores muy especiales: los mayores expertos en biomasa, los finlandeses.

“Debe quedar claro que la idea esencial del proyecto no sólo es construir una planta de demostración para generar energía, sino conectar todos los eslabones de la cadena de la biomasa para dar continuidad a este mercado”, explica Tapani Lankinen, consejero de la Oficina Comercial de la Embaja-

da de Finlandia, que incide en que esta es justamente una de las carencias habituales que impiden el desarrollo definitivo de esta fuente renovable en España. Desde esta premisa, el primer paso a dar por las cinco regiones europeas participantes consiste en la elaboración de un estudio de viabilidad en el que identifiquen los combustibles que puedan utilizar y diseñen las redes necesarias para transformar esos combustibles en energía. Un trabajo en el que se encuentran inmersas a día de hoy y que a su término deberá ser evaluado por especialistas de distintas instituciones, como el Centro de Investigación Tecnológica de Finlandia (VTT) o el Parque de la Ciencia de Jyväskylä, ambos situados en Jyväskylä, una región en la que casi la mitad del consumo energético primario proviene de la biomasa.

El país de los bosques

Con cerca de un 75 por ciento de su territorio cubierto por bosques, 20 millones de

hectáreas de arbolado denso, el que este país escandinavo sea líder europeo en el uso de bioenergía –y en especial del residuo forestal– no resulta extraño a nadie. Como subraya Lankinen, “hace 20 años esta era un área a la que prestábamos poca atención y los restos de madera se dejaban en el bosque, pero hoy lo aprovechamos todo”. En cambio, lo que sí le sorprende al consejero comercial de la Embajada de Finlandia es que con más de 42 millones de hectáreas entre forestales, arboladas, agrícolas y de pastos, que representan un 80 por ciento del territorio, España deje abandonado en el campo o destruya sin más la mayor parte de sus ingentes recursos de biomasa. Más, cuando su recogida ayudaría sin duda a reducir las plagas y los incendios forestales.

A pesar de no haber terminado aún su estudio de viabilidad, en Cataluña tienen ya claras algunas cuestiones clave del proyecto, como que sólo utilizarán residuos forestales o que se centrarán en las comarcas de Cerdanya, El Ripollés y el Alto Urgel. También anticipan algunas de las conclusiones del análisis que enviarán a los expertos finlandeses: “De antemano suponemos que nos falla el relieve y la mecanización de la recogida del residuo, esto no es Finlandia, donde al ser todo llano se puede meter fácilmente las máquinas”, asegura Xavier Clopés, jefe de Servicio de Gestión Forestal de la Dirección General de Medio Ambiente y Naturaleza de la Generalitat. “Hemos efectuado incluso pruebas de cable para extraer la madera desde aire y no compensa, nuestra forma de recogida deberá ser mucho más manual”.

Garantizar el suministro

Con todo, los datos iniciales son prometedores: Los bosques catalanes crecen cada año al ritmo de tres millones de metros cúbicos nuevos de madera y de ellos sólo se corta un millón, otros dos no se aprovechan para

La recogida de residuos forestales en España es más compleja que en países como Finlandia, debido a lo accidentado de la orografía de la Península Ibérica.





Foto: MeraErik Olesner.

usos económicos. Pero el relieve no es la única complicación. Como especifica Clopés, al hablar de residuos forestales se refiere a la madera generada por los aclareos y las cortas a matarrasa de los bosques de la región, así como a las ramas delgadas y otros restos pequeños. Y esta materia es usada también por otras industrias como la del tablero o el palé, que se muestran muy críticas con la posibilidad de que la Administración favorezca o conceda primas a un competidor directo. “Debemos buscar áreas forestales que no supongan competencia para los aserraderos”, incide el jefe de Servicio Forestal, “hay zonas de Pirineos en las que se realiza muy poca gestión en relación con las hectáreas de arbolado”.

En cualquier caso, la mayor dificultad relacionada con los residuos forestales no deja de ser económica: ¿Cómo garantizar que este combustible va a llegar de forma continuada a las centrales de biomasa para no dejarlas desabastecidas cuando la rentabilidad de su recogida es tan escasa y los cambios de precio tan acusados? Según afirma Clopés, una de las soluciones que barajan en estos momentos para dar respuesta a esta cuestión es la creación de un operador





Los expertos catalanes son partidarios de instalar muchas plantas pequeñas de biomasa forestal repartidas por el territorio en lugar de una muy grande, lo cual también contribuye a reducir las emisiones de CO2 al limitar las necesidades de transporte.

estar a no más de 20 ó 25 kilómetros de las explotaciones, de otra forma no tiene ningún sentido”, comenta, “vamos a ser serios, lo que no vale es explotar la madera sólo para cobrar la prima, como se está haciendo en algunas zonas europeas, y luego cargar los residuos en camiones para que hagan un montón de kilómetros con las consiguientes emisiones de CO2. Eso es hacer trampa”.

En el Centro de Investigación Tecnológica de Finlandia (VTT), una de las instituciones que debe supervisar los estudios de viabilidad de las regiones europeas participantes en 5 EURES, el experto en biomasa Arvo Leinonen comienza a dar cifras: A finales de 2004, el consumo total de biomasa en España alcanzaba las 4.1 millones de tep (toneladas equivalentes de petróleo), la mayor parte de los cuales fueron obtenidas con residuos de industrias forestales y agrícolas, muy por encima de los residuos forestales. No obstante, según estimaciones finlandesas la madera procedente de los aclareos y talas a matarrasa podría proporcionar 1,3 millones de tep al año. “Ustedes tienen grandes recursos de biomasa en España”, comenta Leinonen, que recalca cómo en Finlandia esta fuente de energía cubre ya el 20 por ciento del consumo de la población.

“En lo que concierne a los residuos forestales, admito que tienen un relieve muy complicado para poder usar las máquinas, aunque también existen terrenos en los que se puede mecanizar la extracción tal y como se hace en Finlandia”. ¿Cómo solucionar esta cuestión? Leinonen remite a otras experiencias españolas. “En Navarra, se está recogiendo el combustible en las montañas por medio de tractores que arrastran la madera hasta el borde de los caminos, para cortarla ahí antes de transportarla”, detalla el experto del VTT, “claro que también se pueden desarrollar nuevos sistemas para extraer los residuos de los bosques como se ha efectuado en mi país”.

Otra cuestión que preocupa al sector español es el aumento de la superficie protegida de las masas forestales en el país y las restricciones en la recogida de la madera con maquinaria. Y de nuevo Leinonen vuelve a buscar la referencia finlandesa para contestar: “A nosotros la protección del territorio no nos ha dificultado el desarrollo de la industria de la biomasa”.



de biomasa que asegure el suministro al menos durante la amortización de las plantas. Un ente integrado por la Administración y las empresas de recogida que se comprometa a abastecer de forma continuada a las centrales de los residuos forestales que no tengan otros usos, con independencia de las variaciones del precio de mercado. “Si los precios cambiasen, entonces la Administración pagaría las compensaciones necesarias”, dice el jefe de Servicio de Gestión Forestal de la Dirección General de Medio Ambiente y Naturaleza de la Generalitat, “esto puede parecer rentable económicamente, pero ya va siendo hora de poner las

cartas boca arriba y hacer todas las cuentas: ¿Cuánto se paga en reforestaciones cada vez que se quema un bosque por no estar convenientemente gestionado?”.

Mejor, plantas pequeñas

En lo que se refiere a la instalación de la central donde se transforme la biomasa en energía, Cataluña se decanta por muchas plantas pequeñas repartidas por el territorio en lugar de una muy grande. Para Clopés, la ubicación ideal es una zona muy forestal, con agua para refrigerar, perfectamente comunicada y con líneas de evacuación de la electricidad próximas. “Las centrales deben

Más información:

tapani.lankinen@finpro.fi



INDUSTRIAS **Laneko** S.A.L.

Tornillería especial de alta resistencia y anclajes



Semirremolques y equipos especiales para transporte eólico



Fabricantes de Tornillería Especial



Pol. Ind. Saizaldea 31840 Urdax - Araki (Navarra)
Tel: 948 567 103 Fax: 948 567 162
E-mail: comercial@industriastlaneko.com
www.industriastlaneko.com



Fabricantes de Semirremolques Especiales

TRAYL-DINA

Industria Industrial Saizaldea 31840 Urdax - Araki, Navarra España
50442 25 71 20 Taller y Reparaciones 50442 71 67 / Fax 504 52 71 67
Email: comercial@trayl.com Web: www.trayl.com

TRAYL-SUR

Traylor del Sur S.A.
C/da. M-4, Km. 476 - 10100 LA CARLOTA (Cádiz)
Tfno: 952 158 071 Fax: 952 567 164



Biogás de vertederos. España cumple y el PER sube el listón

El PFER es historia. Y para el biogás prehistoria, porque los objetivos que se marcaban para 2010 se superaron en 2003. Tanto el barómetro de EurObser'ER como el nuevo Plan de Energías Renovables reconocen este logro, que Europa en su conjunto no ha alcanzado. Pero el PER ha subido el listón: duplica el crecimiento anterior hasta 2010, exige mayor implantación en el sector agroganadero y más desarrollo tecnológico, incluida la co-digestión.

Javier Rico

La co-digestión pretende mejorar tanto el rendimiento de la digestión anaerobia de los residuos para la producción de biogás como el poder calorífico de éste añadiendo a la "batidora" de desechos lodos de depuradoras y otros materiales residuales. Este avance tecnológico supondría otro paso de calidad en la consolidación de la producción de energía con biogás en nuestro país. Según los datos del último barómetro de EurObser'ER, España, con 275 ktep en 2004, es el cuarto país de la Unión Europea en producción. Las cifras son parejas a las de Francia, con 359 ktep, y están muy alejadas de Alemania (1.291) y Reino Unido (1.473). A pe-

sar del ritmo de crecimiento de los últimos años (4.265 ktep en 2004 frente a las 3.912 de 2003), Europa llegaría a 2010 con 8.600 ktep, muy por debajo de las 15.000 fijadas como objetivo para esa misma fecha en el Libro Blanco de las Energías Renovables de la Unión Europea.

España, de momento, ha cumplido con los objetivos del anterior Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999. Entonces se estableció un techo de consumo de 230 ktep, que se superó en 2003; y una potencia instalada de 111 MW, también alcanzada en fecha similar. Los datos de 2004 sitúan el consumo en 267 ktep y la potencia instalada en 141 MW. El 80% de los proyec-

tos emprendidos desde que echó andar el PFER en 1999 están asociados a la producción de biogás para usos energéticos derivada de la desgasificación de vertederos. A continuación, pero muy alejados, aparecen los procedentes del tratamiento de lodos de depuradoras, los de residuos ganaderos y los relacionados con el aprovechamiento de residuos industriales biodegradables.

Nuevos retos

Con estos logros en la mano se podría pensar que la situación es idónea, pero el nuevo Plan de Energías Renovables, elaborado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, considera que el bio-





gás debe alcanzar nuevos retos, tanto en cantidad como en calidad.

Para el período 2005-2010 el actual PER ha marcado unos objetivos de crecimiento en el consumo de 188 ktep, por lo que la cifra final debería ser de 455 para el último año de vigencia del plan. Además de la co-digestión, se citan otra serie de medidas tanto de promoción como de innovación tecnológica que deben propiciar una mayor y mejor implantación de la producción de biogás. Entre ellas destacan el mantenimiento del régimen económico favorable incluido en el Real Decreto 436/2004 para la generación eléctrica con biogás y la promoción y desarrollo de nuevas tecnologías en general, pero especialmente dentro de los sectores agrícola y ganadero, consideradas por el PER como una de las mayores áreas de expansión en nuestro país. Sobre este aspecto es significativa la crítica hacia el secado de purines (residuos de la industria porcina) con gas natural, considerada textualmente como “poco eficiente desde el punto de vista energético y económico, por lo que debería convertirse en una prioridad conseguir que en el corto plazo se produzca un cambio hacia un mayor empleo de la digestión anaerobia en estas aplicaciones”.

El interés por implantar tecnologías para la digestión anaerobia en el tratamiento de residuos agroganaderos e incluso en la industria, así como la de conseguir buenos rendimientos a partir de pequeñas cantidades de residuos intenta paliar los efectos que pueda tener la directiva sobre vertederos, que entre otros objetivos busca reducir la fracción orgánica depositada en los mismos, es decir, la materia prima de esta energía. Si no se difunden e implementan las innovaciones tecnológicas expuestas, la producción y consumo de biogás recibirá un importante revés ya que en la actualidad los grandes depósitos de basuras urbanas constituyen su principal fuente de generación. Gran parte de los vertederos de las principales ciudades españolas cuentan con procesos de desgasificación y biometanización de sus residuos orgánicos. La obtención de un biogás óptimo para ser quemado en motogeneradores obliga a que previamente los residuos orgánicos hayan sido acondicionados para sacar de ellos el máximo rendimiento durante la desgasificación, a través de un sistema formado por pozos de captación, tuberías, estaciones reguladoras y colectores.

Vertederos eficientes

El Garraf y Coll Cardús en la provincia de Barcelona, Pinto y Valdemingómez en Madrid, Bens y Nostian en La Coruña, Cañada



Vertederos más importantes con producción de biogás

Nombre y localidad	Potencia (kW)	Propietario
La Serratilla. Abanilla (Murcia)	1.048	Abanilla Energía S. L.
Cañada Hermosa. Murcia	2.054	CESPA
La Zoreda. Concejo de Gijón	7.320	Bioastur A. I. E.
La Masanti. Concejo de Sariego (Asturias)	12.000	Sinae, Energía y Medio Ambiente S. A.
Bens. La Coruña	2.500	Urbaser
Nostian. La Coruña	6.275	Babcok Kommunal
Cerceda. La Coruña	2.268	Sogama S. A.
San Marcos. San Sebastián	2.484	Biosanmarks
Parque Tecnológico López Soriano. Zaragoza	6.825	UTE Ebro
Ecoparc 1. Barcelona	5.240	Ecoparc de Barcelona S. A.
Ecoparc 2. Montcada i Reixach (Barcelona).	4.192	Ecoparc del Besòs S. A.
Ecoparc 3. Sant Adrià del Besòs (Barcelona).	4.215	Ecoparc del Mediterrani S. A.
Can Mata. Els Hostalets de Pierola (Barcelona)	1.048	Econergía de Can Mata AIE
Vacarisses (Barcelona)	5.712	Coll Cardus Gas S. L.
El Garraf. Gava (Barcelona)	12.444	Endesa Cogeneración Renovables S. A. y CLP Envirogas
Tarrasa (Barcelona)	1.250	CESPA y Adasa Sistemas S. A.
Ecoparque de La Rioja. Villamediana de Iregua.	2.130	Ecoparque de La Rioja S. L.
Peña Barquillos. Logroño	1.000	Ayuntamiento de Logroño
Montemarta-Cónica. Alcalá de Guadaíra (Sevilla).	7.336	C. L. P. Envirogas S. L.
Víznar. Granada	1.624	Ingeniería Ambiental Granadina
Miramundo. Cádiz	8.048	Biorreciclaje de Cádiz S. A.
Málaga	2.096	Servicio Limpieza Integral Málaga III S. A.
Pinto (Madrid)	15.543	Gestión y Desarrollo del Medio Ambiente
Valdemingómez. Madrid	18.952	Valdemingómez 2000 S. A.
Alcalá de Henares (Madrid)	2.300	Hera Amasa S. A.
Nueva Rendija. San Fernando de Henares (Madrid)	2.300	Hera Amasa S. A.
Basseta Blanca. Ribarroja (Valencia)	2.510	Invetem Mediterránea S. L.
Alicante	1.064	Ingeniería Urbana S. A.
Meruelo (Cantabria)	1.954	Biomeruelo Energía
Cana Putxa. Santa Eulalia del Río (Ibiza)	1.413	Enerfin S. A.
Toledo	1.065	C. L. P. Envirogas
Cortes. Burgos	2.720	Fomento de Construcciones y Contratas
Complejo Ambiental de Zanzamas. Lanzarote	2.096	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Fuente: Relación de productores en régimen especial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio



Gran parte de los vertederos de las principales ciudades españolas cuentan con procesos de desgasificación y biometanización de sus residuos orgánicos.



Hermosa en Murcia o Miramundo en Cádiz son algunos ejemplos de vertederos en los que el biogás se aprovecha para producir energía. La mayoría de ellos emprendieron esta actividad a comienzos del presente siglo, a partir de 2001, impelidos por la adaptación a la Directiva 1999/31 de la Unión Europea, que obliga al máximo aprovechamiento de los residuos depositados en vertederos. Desde entonces, grandes empresas constructoras como Ferrovial (a través de su filial CESPAs), Hidrocantábrico (con SINAE y Becosa), Fomento de Construcciones y Contratas y Urbaser han acometido la conversión de montañas de basura en fábricas de biogás, tanto en depósitos municipales como industriales. La última citada está asociada con la compañía líder en la desgasificación de vertederos en Europa, la francesa Valorga Internacional. Según constata el eurobarómetro de EurObserv'ER, Urbaser, filial a su vez de ACS, es la constructo-

ra número uno del sector, con 56 plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los que nueve cuentan con procesos de biometanización en los que operan en diversos campos, desde la financiación hasta la construcción y la explotación. Bens en La Coruña, los Ecoparques de Barcelona, Cañada Hermosa en Murcia o Urraca Miguel en Ávila son algunas de las plantas de aprovechamiento de biogás en las que interviene Urbaser; a las que se sumarán en 2007 otra de gran importancia por sus dimensiones, la de Zaragoza. La unión con Valorga le ha permitido traspasar las fronteras españolas, ya que en la actualidad construyen, para su posterior gestión, sendas plantas en Marsella (Francia) y en Tondela (Portugal), ambas con procesos de biometanización. No es el único caso de empresa española que exporta tecnología relacionada con el biogás. Ros Roca, fabricante de variados sistemas para el tratamiento de residuos, diseñará y construirá en Estonia una planta de producción de biogás a partir de purines, con una capacidad de 40.000 toneladas al año. Tanto en las plantas citadas como en otras muchas existen organismos públicos que también intervienen como gestores, para lo que se suelen crear sociedades al efecto como son los casos de BioGarbiker y Biosanmarkos en Euskadi.

Al igual que Ros Roca, existen otras empresas que trabajan en la innovación tecnológica asociada al biogás. Es el caso del Grupo Hera, gestor del Centro de Recursos Renovables de Coll Cardús (Barcelona), que ha desarrollado un sistema en el que se aprovecha el biogás procedente del vertedero para surtir de combustible a una flota de 40 vehículos. Aunque empresas del mismo grupo están implantadas en otros vertederos, como los de San Fernando de Henares y Alcalá de Henares (Madrid), no restringen su actividad a ellos, ya que también aprovechan el biogás generado en la depuración de aguas residuales, como la de Nájera, en La Rioja. La digestión anaerobia de los lodos de depuradora es el segundo proceso en importancia en España para la obtención de biogás. Según, el PER, esta actividad, cuando está relacionada con alguna aplicación energética, "resulta especialmente interesante a partir de la cifra de 1000.000 habitantes equivalentes". También en este sector se ha experimentado un importante grado de desarrollo, aunque no comparable en cifras con el de los vertederos.

Más información:

www.idea.es

Conéctate!



Nuestro nuevo inversor Xantrex GT3.0E para conexión a red permite la máxima captación de energía fotovoltaica maximizando el rendimiento de su sistema fotovoltaico. Es fácil de instalar, posee un diseño moderno y funcional y se caracteriza por su gran fiabilidad. Con este inversor obtendrá la tecnología mas avanzada al mejor precio.

Cuando Xantrex comenzó a desarrollar el inversor solar para conexión a red GT 3.0E, escuchamos la opinión de los expertos en instalación y distribución de energías renovables. El resultado es un inversor de gran rendimiento y alta eficiencia al alcance de todos.

A diferencia de los inversores de la competencia, que comienzan a disminuir la potencia con tan sólo 25°C, el GT 3.0E proporciona 3000 vatios de potencia a temperaturas de hasta 40°C y 2.500 vatios de potencia a temperaturas de hasta 45°C, con un excelente comportamiento térmico.

El GT 3.0E cumple con todos los requisitos CE y el RD 1663/2000. Para mas información sobre el GT3.0E de Xantrex, por favor contacte a nuestra oficina central en Europa, situada en España: +34 93 470 5330 | europesales@xantrex.com

Inversor solar para conexión a red Xantrex GT 3.0E

- Maximiza el rendimiento de su sistema fotovoltaico.
- Excelente comportamiento térmico a elevadas temperaturas
- Alta eficiencia y fiabilidad
- Tecnología punta al mejor precio
- Ligero, compacto y fácil de instalar

www.xantrex.com



Profesiones emergentes en el sector de las energías renovables

El sector de las energías renovables en España, en el resto de Europa y en lugares como Estados Unidos o China, sigue un proceso de fuerte crecimiento que le sitúa como un sector de importancia creciente en la generación de empleo.

Begoña Urien, Cenifer*

El boom de las renovables está propiciando la aparición de empresas y negocios, hecho que implica la creación de empleo y además de empleos descentralizados, evitando la migración de personas a los grandes núcleos urbanos. También permite “desconectar”, al menos en parte y progresivamente, nuestro crecimiento económico futuro de fuentes energéticas exteriores.

Estos beneficios producen bienestar y riqueza. Basta comparar el antes y después de diferentes poblaciones rurales, donde los parques eólicos se ubican en suelo común, y observar como estas han conseguido mejorar sus infraestructuras y servicios. Además, este desarrollo industrial es compatible con el turismo, tan importante en nuestro país. Es más, incluso las instalaciones productoras pueden servir como recla-

mo a cierto tipo de visitantes. Es el caso de Navarra que recibe grupos de profesionales y de estudiantes de otras regiones, tanto españolas como europeas para visitar los parques eólicos, la planta de biomasa más grande del sur de Europa, la nueva planta de biocombustible o las huertas solares.

Como queda plasmado en el informe Renovalia (marzo 2005, Ministerio de Industria) estamos en una situación cercana al liderazgo tecnológico en la energía termoelectrónica, fotovoltaica y eólica. También el nuevo Plan de Fomento de la Energías Renovables persigue continuar impulsando las energías limpias, con el fin de alcanzar el objetivo del 12% de la producción energética nacional a través de fuentes renovables. Consideramos que, al menos, estos dos hechos contribuirán a que el sector continúe su proceso de crecimiento y a que se siga

incrementando la demanda de profesionales relativamente cualificados.

Fuerza productiva

Nos gustaría destacar que el sector de las energías renovables ocupa, entre puestos directos e indirectos, casi el 1% (180.432 trabajadores) de la población activa española (18.894 millones de trabajadores). A estos puestos habrá que añadir los que se crean en otros países a través de los procesos de internacionalización de las empresas, fundamentalmente eólicas, y que contribuyen a que las plantillas de estas organizaciones sean diversas, hecho que no es desconocido en otros sectores industriales, pero que en este se añade a la peculiaridad de la elevada descentralización de las tareas de mantenimiento y, hasta cierto punto, de operación.





En este contexto, surge la pregunta de si con la irrupción de las energías renovables se han generado nuevas ocupaciones o profesiones que deberán ser tenidas en cuenta, tanto por los actores dedicados a la educación y a la formación como por las propias empresas. Para responder a esta cuestión un grupo de organizaciones europeas de países como Francia, Reino Unido, Italia, Grecia y España nos hemos puesto a trabajar en este asunto.

Profesiones necesarias

Después de haber analizado las tecnologías eólica, solar térmica (de baja potencia), solar fotovoltaica, geotérmica, biomasa, hidroeléctrica y el ámbito, no específicamente industrial, de la eficiencia energética,

sobre todo en edificios, hemos identificado 36 profesiones que el sector precisa para su eficaz funcionamiento. Muchas de las profesiones identificadas son conocidas y de larga tradición como abogados, auditores, ingenieros civiles, ingenieros de producción, meteorólogos, químicos, diseñadores industriales, vendedores de equipo industrial, trabajadores sociales...

Este hecho indica que la mayor parte de las ocupaciones no son específicas del sector, obviamente, y que la especialización en estas profesiones se basa en la experiencia y también en actividades formativas complementarias (abogados, auditores, diseñadores...). Cabe hacer mención del rol del trabajador social en este ámbito cuya misión identificada es (en algunos países) y

El sector de las energías renovables precisa trabajadores de 36 profesiones, muchas de ellas de larga tradición –ingenieros, abogados, químicos...–, pero otras son de nuevo cuño, como inspector de instalaciones



Delivering insurance solutions for the wind industry



será (en el nuestro) la de ayudar a las familias, en especial a las que tienen ciertas dificultades económicas, a introducir técnicas para el ahorro energético en el hogar.

Sin embargo, también hemos identificado ciertas nuevas ocupaciones que si están determinadas por las características del sector. Así, los empleos de inspector de instalaciones de energías renovables, cuya misión será certificar los nuevos requerimientos de los edificios según los códigos técnicos que se articulen, arquitectos especializados en aprovechar los recursos renovables de las futuras ubicaciones de los edificios, ingenieros medioambientales encargados, por ejemplo, de reducir los efectos molestos de los aerogeneradores, tales como el ruido, el sombreado provocado por las palas, las interferencias electromagnéticas..., técnicos en energías renovables aplicadas a la industria o a la edificación. Estos últimos perfiles se encargarán de instalar, operar y mantener los sistemas de energías renovables en edificios o en las diferentes industrias productoras.

La ventaja de estos nuevos técnicos es que no son ni sólo eléctricos, ni sólo mecánicos, ni sólo expertos en calefacción y climatización. En su proceso de formación se han integrado todas las tecnologías que precisan para atender al sector de la construcción y mantenimiento de edificios y a la industria. Curiosamente, este tipo de profesionales se hacen muy valiosos para el resto de los sectores industriales por su amplia cualificación.

Reforzar titulaciones

Las implicaciones de estas constataciones nos llevan a realizar las siguientes afirmaciones. En primer lugar, algunas titulaciones tendrán que ser reforzadas con asignaturas que recojan las tareas reales que deberán afrontar sus futuros graduados. Tal vez incluso haya que articular especialidades concretas, por ejemplo en ingenierías, arquitecturas o en trabajo social. También habrá que ofrecer formación más específica y menos genérica, que es relativamente abundante. Además, los orientadores que realizan su función en los centros de secundaria deberían conocer las posibilidades profesionales del sector para poder asesorar convenientemente a los jóvenes. Por último, habrá que hacer un esfuerzo de colaboración entre empresas, centros tecnológicos y centros de formación para que el conocimiento existente en el sector se recoja, se estandarice y pueda ser incorporado efectivamente a los procesos de capacitación.

Entendemos que este tipo de iniciativas, con la que tratamos de aproximarnos a la realidad de las empresas, contribuyen a entender mejor un sector que está en pleno desarrollo, en el que nuestro país ejerce cierto liderazgo y del que, en nuestra opinión, todos esperamos mucho.

Más información

Begoña Urien
Gerente de la Fundación para la Formación en Energías (CENÍFER)
burien@cenifer.com

Bombeo solar de alta eficiencia gracias al seguimiento solar activo



Las bombas Lorentz eliminan los puntos débiles en el bombeo solar alcanzando las máximas tasas de eficiencia. Pueden sumergirse a gran profundidad, tanta como sea necesaria, sin que afecte a su rendimiento, se instala en cualquier posición, además cuentan con protección para su funcionamiento en seco, son resistentes a la arena, se desconectan automáticamente al notar bajo voltaje y disponen de protección para polaridad inversa, sobrecarga y altas temperaturas.

Los paneles solares pueden conectarse directamente a las bombas eliminando la necesidad de otros aparatos y el sistema de seguimiento ETATRACK le garantiza el máximo aprovechamiento de la energía solar.

Somos profesionales trabajando para profesionales. Llámanos y compruébalo.



La experiencia de un líder.

Techno Sun es el distribuidor en la industria de la energía solar fotovoltaica con mayor experiencia y antigüedad de España; ofreciendo a nuestros clientes desde 1.976 los productos de mayor rendimiento en energía solar fotovoltaica y energías alternativas.

**TECHNO
SUN S.L.**
El avance del mañana

Hidrógeno: ¿seguro que es seguro?

Aunque industria y expertos tienen claro que el hidrógeno no es más peligroso que otros combustibles que utilizamos a diario, la Comisión Europea ha puesto en marcha en Petten (Holanda) unas instalaciones en las que se probarán diferentes sistemas de almacenamiento y detección de este combustible. Porque creer que el hidrógeno es seguro no puede ser sólo cuestión de fe.

Paloma Asensio

Es limpio a nivel local y puede ser renovable, pero su uso generalizado como combustible tendrá que superar –además de las barreras tecnológicas y económicas que todavía existen– cierta mala reputación en lo que se refiere a seguridad. "Es verdad que el público en general e incluso parte de la comunidad científico-técnica tiende a pensar en el hidrógeno como un combustible peligroso", reconoce Alberto Vegas. "Esto se debe en parte a la alarma social que despiertan en general los combustibles gaseosos, pero, sobre todo, a la asociación del hidrógeno con dos hechos concretos: la bomba H –con la que tiene en común poco más que el nombre, ya que en

el uso del hidrógeno como combustible no se produce ninguna reacción nuclear– y, sobre todo, el desastre del Hindenburg en 1937, del que se hizo responsable al hidrógeno durante más de 60 años". Vegas representa a la Asociación Española del Hidrógeno en la secretaría del Comité Técnico de Normalización en Tecnologías del Hidrógeno de AENOR, que prepara la normativa española de seguridad sobre hidrógeno. Una normativa específica que sin duda contribuirá a poner fin a una inmerecida leyenda negra con la que no han podido del todo ni cien años de producción industrial sin apenas accidentes, ni los cientos de vehículos de hidrógeno que hoy circulan en pruebas y

llenan sus depósitos sin problemas en cerca de un centenar de hidrogeneras de medio mundo.

Pero...es un combustible

Eso no quiere decir que la utilización del hidrógeno como combustible esté exenta de riesgos. "De hecho –explica Vegas–, son precisamente las propiedades que hacen de una sustancia un buen combustible –es decir, su capacidad de liberar mucha energía y de hacerlo fácilmente en distintas condiciones– las que la convierten en una sustancia potencialmente peligrosa". Y el hidrógeno es un combustible buenísimo: capaz de proporcionar más energía por unidad de masa

■ En 1937 el dirigible Hindenburg se estrelló justo antes de aterrizar en Nueva Jersey en medio de una tormenta eléctrica. Del centenar de personas que viajaban a bordo, 36 de ellos murieron, la mayoría al arrojararse por la borda. El mundo entero culpó al hidrógeno de la tragedia. Hasta que en 1997 Addison Bain, un científico de la NASA jubilado, hizo públicas las conclusiones de años de investigación: para aumentar la resistencia de la

lona de algodón del zepelín se había aplicado un compuesto que contenía, entre otras sustancias, polvo de aluminio, un material altamente inflamable e inextinguible. Las conclusiones de Bain exculpan definitivamente al hidrógeno, pero el daño a su imagen causado por 60 años de asociación a la tragedia, todavía no se ha reparado.



■ Un experimento realizado por Michael Swain en la Universidad de Miami en 2001 ponía de manifiesto la seguridad del hidrógeno en ciertas condiciones. Swain produjo intencionadamente daños equivalentes en los depósitos de un coche de gasolina (derecha) y de uno de hidrógeno (izquierda) y forzó la combustión.

La foto de la izquierda muestra los dos vehículos a los 3 segundos de arder sus depósitos; un minuto después (foto de la derecha), la llama de hidrógeno ha empezado a remitir, mientras que la de gasolina se intensifica. En minuto y medio la llama de hidrógeno se extinguió completamente, mientras que el coche de gasolina siguió ardiendo durante un tiempo hasta quedar totalmente destruido.



que cualquier otro combustible conocido (33,3 kWh por kg, frente a los 13,9 del gas natural o los 12,4 del petróleo, por ejemplo). El hidrógeno necesita, además, muy poca energía para liberar toda la que él contiene, es decir, para que se inicie la combustión. "Lo que es una ventaja para su aprovechamiento energético –sobre todo en procesos electroquímicos, como el que se produce en una pila de combustible– se convierte en un problema desde el punto de vista de la seguridad, ya que cualquier chispa puede activar la reacción, también cuando esta reacción no es deseada".

Sólo distinto

Algunas de las propiedades físicas que hacen del hidrógeno un combustible potencialmente más peligroso que otros son sus límites de inflamabilidad y detonación, que provocan que el hidrógeno pueda arder y explotar, respectivamente, en un abanico más amplio de concentraciones en el aire que, por ejemplo, el gas natural o la gasolina; o el ínfimo tamaño de su molécula, la más pequeña de todas, que puede atravesar los materiales que lo almacenan, algo preocupante cuando se trata de un gas invisible e inodoro, que sólo se puede detectar con equipos específicos y cuya llama, además, es invisible a la luz del día.

Pero otras de sus propiedades representan una ventaja respecto a otros combustibles y contribuyen a minimizar algunos de los riesgos. El hidrógeno, que no es tóxico, arde, por ejemplo, más rápidamente y se consume antes que otros combustibles; y debido a su baja densidad, es extremadamente volátil y tiende a ascender a gran velocidad, impidiendo que se formen a nivel de suelo grandes concentraciones que puedan arder o explotar. "Por todo ello, el hidrógeno es un combustible incluso especialmente seguro en espacios abiertos; en espacios cerrados el riesgo es mayor, pero se trata de conocer sus diferencias con otros combustibles para poder utilizarlo de forma segura", concluye Alberto Vegas.



El Instituto de la Energía de Petten el día de la inauguración de las nuevas instalaciones. Arriba, trabajando en la mesa de pruebas de sensores de hidrógeno. Debajo, el investigador Hugues Crutzen en el laboratorio de ensayos de depósitos de hidrógeno de alta presión. Crutzen muestra la estructura de un tanque cilíndrico de 196 litros formado por tres capas de distintos materiales: un polímero enrollado en una mezcla de fibra de carbono con epoxy, cubierto de una capa de fibra de vidrio que lo protege.





Paolo Castello, también investigador del Instituto de la Energía, explica los ensayos que se realizan en el laboratorio de sensores de hidrógeno.

Acumular experiencia

Ahora bien, un coche no es precisamente un espacio abierto. Y aún hay más. Aunque el hidrógeno contiene mucha energía por unidad de masa, esa masa ocupa mucho volumen: 1 kg de hidrógeno equivale a 11,12 m³ (14 l), de modo que su densidad energética (la cantidad de energía que aporta por unidad de volumen) es muy baja, tan baja que, a menos que se reduzca su volumen, su utilización como combustible en vehículos resulta inviable.

La industria lleva 50 años suministrando a sus pequeños clientes hidrógeno comprimido a 200 bares en depósitos metálicos. A esa presión, almacenar en un coche los 4 kg de hidrógeno que garantizarían una autonomía de 400 km exigiría un depósito de 250 l, que, además, resultaría extremadamente pesado. La utilización del hidrógeno en vehículos exige nuevos materiales no metálicos más ligeros y presiones más altas –desde un mínimo de 350 bares en autobu-

ses hasta los 700 bares que utilizan ya algunos prototipos de coches–, que exigen mayores medidas de seguridad. Y ahí la industria ya no tiene tanta experiencia.

Un centro de pruebas específico

El pasado mes de julio, el comisario europeo de Ciencia e Investigación, Janez Potocnik, inauguraba los laboratorios de ensayos de hidrógeno del Centro Común de Investigación de la Comisión Europea en el Instituto de la Energía de Petten (Holanda). La estrella de las nuevas instalaciones es un búnquer –aislado del exterior por una puerta de 4 toneladas y paredes de un metro de grosor revestidas en el exterior por 3 de arena– en el que se probará el comportamiento de diferentes tipos de depósitos de hidrógeno en ciclos sucesivos de llenado rápido (menos de 3 minutos) hasta 350 bares de presión y vaciado lento. La idea es repetir la

operación hasta mil veces (el equivalente a los repostajes reales que se calcula que hace un coche durante su vida útil), mientras se controla el depósito por si se producen fugas y se miden las inevitables filtraciones. "En definitiva, tratamos de simular lo que sería su vida útil y ver cómo se comportaría con el paso del tiempo", explica Hugues Crutzen, investigador del centro. Una segunda prueba consiste en llenar el depósito hasta que alcance los 800 bares y controlar cuánto hidrógeno se va filtrando en función del tiempo transcurrido para ver si se sobrepasan los niveles seguros de filtración (o permeación, como dicen los expertos), "que de momento –advierte Crutzen–, son provisionales; para establecer los estándares definitivos habrá que esperar unos dos años". Al fin y al cabo, para eso se ha gastado la Comisión Europea un millón y medio de euros en este laboratorio.

Sensores, por si acaso

Si, a pesar de todo, los depósitos o cualquier otro elemento del sistema fallan, no queda más remedio que confiar en que los sensores situados en el coche puedan detectar el invisible e inodoro hidrógeno de manera fiable y den la alarma o activen los mecanismos de protección correspondientes. Por eso, las instalaciones del Instituto de la Energía cuentan también con un laboratorio en el que, gracias a un sofisticado sistema, se mide y compara la precisión de diferentes sensores, la rapidez de su respuesta, su capacidad de ser sensibles sólo al hidrógeno aún en presencia de otros gases y de serlo en concentraciones inferiores al 1%; y se comprueba si esas cualidades, de las que depende en último término la fiabilidad de una sensor, se mantienen a pesar de cambios de temperatura, humedad y altitud.

Se trata de armonizar procedimientos de ensayo que permitan comparar diferentes soluciones de almacenamiento y detección y establecer, a partir de los resultados, estándares que sirvan de referencia en la elaboración de la legislación específica que, en un futuro no muy lejano, tendrá que regular el uso del hidrógeno como combustible. Aunque existen ya otros laboratorios de este tipo, lo que hace único a éste es el uso imparcial que la Comisión pretende hacer de él, ofreciendo a los comités de regulación y normalización internacionales y a los estados miembros una evaluación independiente de intereses económicos o nacionales. Porque con la seguridad no se juega.

■ **Tabla 1: La seguridad del hidrógeno en cifras**

	Hidrógeno	Gas natural	Gasolina
Poder calorífico inferior (kJ/gr)	120	50	44,5
Temp. combustión espontánea (°C)	585	540	228-501
Temperatura de la llama (°C)	2.045	1.875	2.200
Límites de inflamabilidad (vol % en aire)	4-75	5,3-15	1,0-7,6
Energía mínima de activación (microjulios)	20	290	240
Límites de detonación (vol % en aire)	18-59	6,3-13,5	1,1-3,3
Coefficiente de difusión en el aire (cm ² /s)	0,61	0,16	0,05

■ **Tabla 2: Comparativa hidrógeno-otros combustibles**

Hidrógeno	Gasolina	Gasóleo	gas natural*	metano	metanol
1 kg	2,78 kg	2,80 kg	2,54 -3,14 kg	2,40 kg	6,09 kg
1 litro (líquido)	0,268 litros	0,236 litros	-----	-----	0,431 litros
1 litro (gas) **	0,0965 litros	0,0850 litros	0,3-0,35 litros	0,240 litros	0,191 litros

*dependiendo de la composición del GN ** todos los gases comprimidos a 350 bares. Fuente: Ariema

Más información:

Instituto de la Energía del Centro Común de Investigación de la Unión Europea:
www.jrc.nl

¿Cuántos ingenieros hacen falta para cambiar una bombilla?

En GE, damos respuesta a esta pregunta día tras día. Pero no nos basta con eso. Buscamos sistemas diferentes e innovadores para mejorar el modo de alimentar esa bombilla. Hoy más que nunca, nuestra bombilla se enciende cuando se trata de encontrar soluciones energéticas más limpias, ecológicas y renovables.

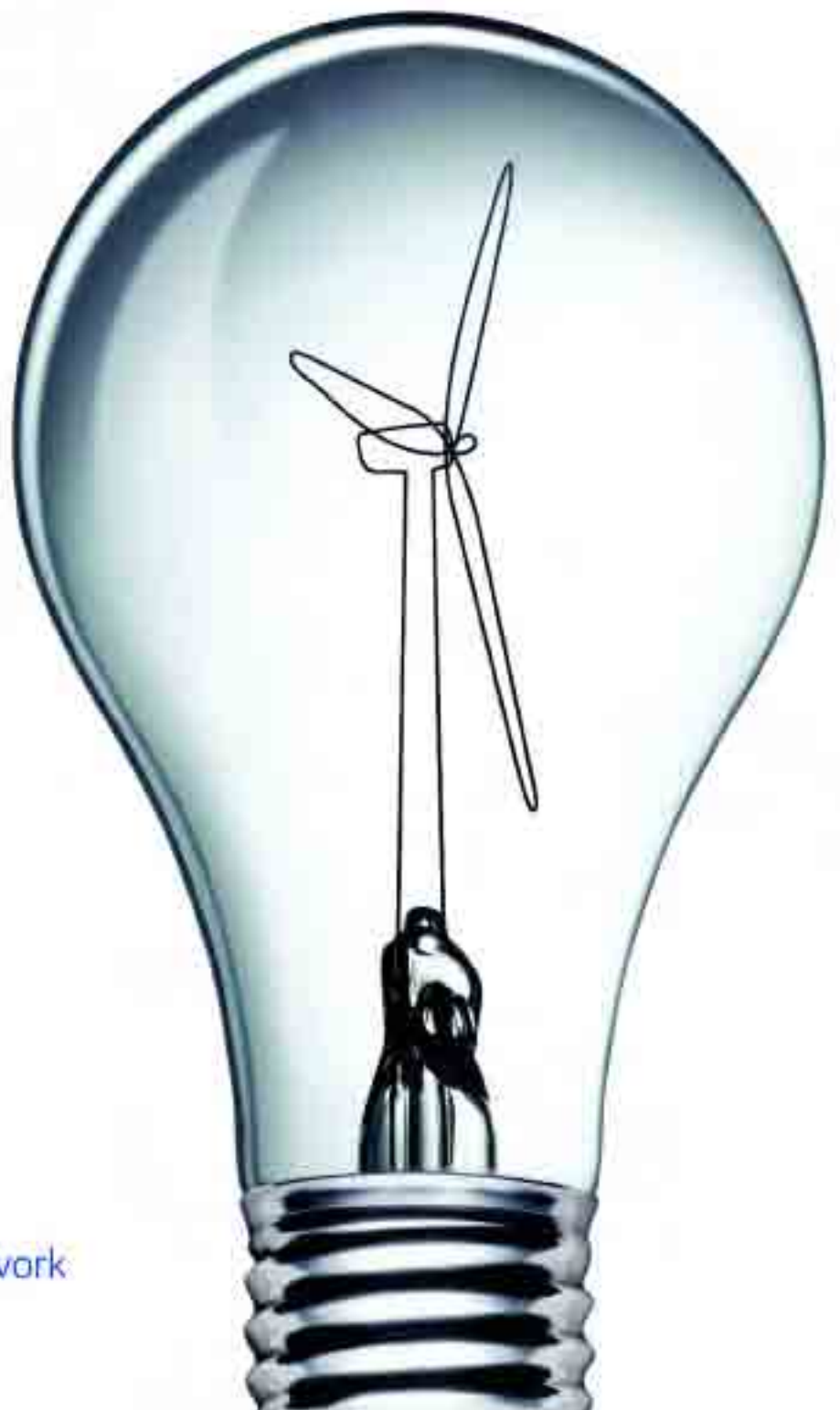
En nuestro nuevo Centro de Investigación Global de Alemania, así como en los ya existentes en Asia, India y EEUU, trabajamos por el progreso de tecnologías como la energía eólica. Y gracias a la colaboración de cada uno de nuestros más de 22.000 técnicos de I+D científicos e ingenieros, y con grandes dosis de eco-imaginación, nuestras ideas resultan más brillantes cada día.

Si desea saber más acerca de nuestra tecnología eólica y nuestra eco-imaginación, o lo que es lo mismo: nuestro compromiso con la búsqueda de soluciones tecnológicas más limpias y eficientes, visítanos en www.gewindenergy.com y www.ge.com/ecomagination.

ecomagination[®]
El compromiso de GE



GE imagination at work





La mar de energías para Europa

Los recursos energéticos que ofrece el mar están a punto de empezar a ser explotados comercialmente. Algunos prototipos empiezan a ver la luz de la rentabilidad tras casi 30 años de I+D. Este es el estado de la cuestión en Europa, ese Viejo Continente que, aterido por la enésima crisis del petróleo, vuelve sus ojos, una vez más, al ancho mar. *Hannah Zsolosz*

Sucedió tras la primera crisis del petróleo, allá por el año 73 del siglo XX. Los gobiernos de media Europa comenzaron a buscar alternativas al crudo y, así, ¿cómo no?, volvieron los ojos hacia el mar, ese vasto "territorio" que ocupa las tres cuartas partes de la faz de la Tierra. Pues bien, treinta años después, casi medio centenar de promotores europeos, media docena larga de prototipos muy avanzados, calientan motores en la parrilla de salida. La mayoría de ellos ya han sido experimentados, a escala o a tamaño real, mar adentro o en la misma línea de la costa (que de todo hay); otros están siendo evaluados hoy en los varios centros de análisis que las administraciones europeas han ido creando, ex profeso, en los dos últimos años. Porque la carrera, larga y discreta durante tres décadas, empieza a ser

contrarreloj. ¿El motivo? El mercado del petróleo está cada día más crudo y las promesas marineras, el recurso (las olas, las corrientes), son abundantes, sobre todo, en la vertiente atlántica del Viejo Continente.

Así las cosas, la Comisión Europea ya tiene su mapa de olas (Weratlas), un documento que asegura que en aguas profundas, frente a las costas europeas, hay nada más y nada menos que 320 GW/h anuales de energía. Eso, en cuanto al recurso "ola". La Comisión Europea también ha estudiado las corrientes marinas y ha identificado 106 localizaciones con recurso lo suficientemente abundante como para ser explotado y suministrar a la red del Viejo Continente 48 TWh al año (Europa consume 2.533 TWh/año).

Los expertos creen que en 2007 podría llegar al mercado el primer molino submarino. Estos ingenios, muy similares a los ae-

rogeneradores terrestres, se benefician de cierto factor: el agua es ochocientas veces más densa que el aire, por lo que una turbina marina puede ser mucho más pequeña que su "colega" terrestre y producir exactamente la misma cantidad de energía. Menos predicamento en estos pagos han tenido la energía de las mareas (más criticada por su impacto ambiental) y la mareotérmica (las mejores condiciones –mayor diferencia de temperatura entre las aguas superficiales y las profundas– se dan en latitudes muy alejadas de las nuestras).

O sea, que hay recursos y hay necesidades, cada vez mayores, de obtener energía a precio "menos crudo". Y por eso empresas y administraciones europeas están pisando el acelerador.

Estos son los proyectos más avanzados:

MARINE CURRENT TURBINES

La empresa comenzó a desarrollar un molino submarino (Seaflo, 300 kilovatios) en 1999. Tras dos años sumergido a tres kilómetros de las playas de Lynmouth (Reino Unido), Seaflo es el ingenio de aprovechamiento de las corrientes marinas que más tiempo ha permanecido operando en condiciones reales en todo el mundo. La compañía quiere ahora desarrollar otro prototipo de 1 MW. Podría comercializarlo en 2007 (su objetivo es tener instalados 300 MW en 2010).



WAVEGEN

Empresa impulsora de la tecnología denominada Columna de Agua Oscilante (CAO): la ola penetra por un orificio, comprime el aire allí contenido y este hace mover las turbinas. Wavegen puede presumir de ser la firma que más tiempo ha empleado en la evaluación del comportamiento de un ingenio "onshore" (en la costa). Durante cuatro años ha testado una CAO en condiciones reales en Islay (Reino Unido). ¿Su ventaja? Aprovecha las olas en la misma línea de costa, con lo que no hacen falta operaciones especiales para efectuar el mantenimiento de la instalación. El proyecto más ambicioso que ahora se plantea Wavegen es la instalación de una CAO en el interior de unos túneles practicados en la parte submarina de un acantilado de las islas Feroe (Dinamarca).



PELAMIS

(serpiente marina, en griego)

Es una estructura semi-sumergida, compuesta por varias secciones cilíndricas que se unen entre sí, articuladas, a través de unas juntas que son la clave del ingenio. Y es que el movimiento inducido por las olas en esas articulaciones o juntas se traduce en un bombeo de aceite a alta presión hasta motores hidráulicos que a su vez actúan sobre generadores eléctricos. Ocean Power Delivery, la empresa promotora del Pelamis, ha invertido 7,5 millones de euros entre 2002 y 2004 en su desarrollo. Está prevista la instalación de un parque de Pelamis a cinco kilómetros de la costa de Póvoa de Varzim, Portugal, en 2006.





■ WAVE DRAGON

Plataforma flotante anclada en alta mar (profundidad idónea: más de 40 metros). Consta de dos largos brazos que conducen la ola hasta una rampa que se va estrechando (ese estrechamiento incrementa el peso de la ola). Desde la rampa el agua accede a un depósito del que saldrá por las correspondientes turbinas. Un prototipo de 247 toneladas (escala 1:4,5) está siendo evaluado actualmente en un fiordo de Nissum Bredning (Dinamarca). Es único en su género, pues no hay otro en todo el mundo que emplee la fuerza del agua directamente en la turbina. Su desarrollo ha costado 8 millones de euros. La empresa tiene previsto producir

en el bienio 2006-07 unidades de entre 4 y 10 megavatios. Muchos expertos consideran que CAO, Pelamis y Wave Dragon son, actualmente, las tecnologías más avanzadas.

■ SMDHYDROVISION TIDEL PROJECT

Se trata de un ingenio que aprovecha las corrientes. Son dos turbinas flotantes pero sumergidas (invisibles desde el exterior) que están ancladas a una especie de marco que se asienta sobre el lecho marino (según la empresa, este ingenio puede ser instalado a cualquier profundidad sin incremento de coste). Un prototipo a escala 1:10, en parte financiado por el gobierno británico, ha completado exitosamente un programa de

pruebas de siete semanas en el New and Renewable Energy Centre de Blyth (Reino Unido). La compañía está desarrollando (programa bienal 2005-06) un prototipo de un megavatio (el presupuesto, que es de 5,5 millones de libras, cuenta también con fondos del Gobierno). Según SMDHydrovision TidEL Project, los costes de este ingenio son similares a los de la eólica marina.



El caso español

Se llama "Oceantec" y es un Proyecto Singular y Estratégico que ha emprendido hace apenas unos meses el Ministerio de Educación y Ciencia de España. Es lo último, en nuestro país, en lo que se refiere a la energía de los océanos. Su objetivo es fomentar la actividad tecnológica para generar un sector industrial nacional que pueda competir con garantías en el inminente mercado mundial del aprovechamiento de la energía marina. En el proyecto participan instituciones como el Gobierno vasco, el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial del Gobierno central, compañías como Iberdrola, Ceflot (promotora de un prototipo de central flotante para aprovechamiento de las olas), Gamesa o el grupo Ingeteam, firmas relevantes del sector marítimo, como Cintranaval, y, por fin, la empresa vasca Tecnalia, que coordina el desarrollo de este proyecto. Con una inversión de más de diez millones de euros, "Oceantec" está llamado a convertirse en la referencia primera del sector en España.

Pero si ahí radica, probablemente, el germen del futuro marino-energético español, el presente empieza a ser conjugado por dos proyectos en ciernes: Santoña y Mutriku. El proyecto de aprovechamiento de las olas de Santoña (Cantabria) se encuentra en "fase inicial de evaluación de recurso y adaptación del diseño». De momen-

to, en todo caso, Iberdrola Energías Renovables, la promotora, habla de diez boyas, sumergidas, ancladas a una profundidad de 40 metros, ubicadas a una distancia de la costa de entre 1,5 y 3 kilómetros y con una potencia total instalada de 1,5 MW.

Algo más adelantado, quizá, se encuentra el proyecto de la central de Mutriku (Columna de Agua Oscilante que se va a instalar en el dique de abrigo que está siendo construido en esa localidad guipuzcoana). Con una inversión de 3,5 millones de euros (promueven el Gobierno vasco y la empresa escocesa Wavegen), la CAO de Mutriku va a ser la primera del mundo que cuente con más de una turbina (tendrá 16 de 30 kilovatios cada una) y podría convertirse en la primera instalación europea de su especie en vender electricidad a la red, a partir de finales de 2007. La intención del Ente Vasco de la Energía es contar con cinco megavatios instalados en centrales de olas de aquí a 2010.



Seguros

para las energías renovables

Barcelona - Bilbao - Lisboa - Madrid - Sevilla - Valencia - Zaragoza

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

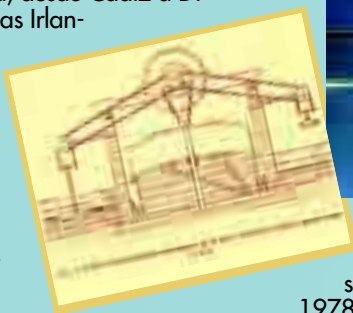


Europa: hitos en el mar

■ Si bien hay autores que sitúan su aparición en torno al año mil, hay algo que es indiscutible: los denominados "molinos de marea" (empleaban la energía para moler grano) comienzan a "popularizarse" en el Viejo Continente a partir del siglo XV. Según el programa europeo Cultura 2000, «ningún otro tipo de edificación, salvo las de carácter religioso y militar, se encuentra con tanta reiteración y tanta similitud constructiva en toda Europa.



■ Durante los siglos XVI y XVII, la costa atlántica europea, desde Cádiz a Dinamarca (incluidas Irlanda y las islas Británicas), es jalonada por esos ingenios (la industrialización los irá relegando poco a poco hasta su desaparición).



■ Según los investigadores Leishman y Scobie, en 1799 dos inventores franceses, Girard e hijo, patentan el primer ingenio de la era moderna que aprovecha la energía de las mareas. Pero volvamos a la histo-

ria: la primera patente británica data de 1855. Desde entonces y hasta 1973, Leishman y Scobie registran 340 patentes más.

■ A principios de los setenta, la Universidad de Edimburgo comienza a trabajar en prototipos para el aprovechamiento de la energía de las olas. En 1977, se suma a esa carrera el Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST), y en 1983, el también lisboeta Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). Estos dos últimos son hoy referentes imprescindibles en esta materia.



■ El Reino Unido lanza un vasto programa de investigación sobre la energía de las mareas en 1978 (el plan dura hasta 1994).

■ Entre 1994 y 1996 toma forma el "European Wave Energy Atlas", una obra coordinada por el INETI que estudia el recurso (las olas) en el noreste del océano Atlántico, el mar del Norte, el mar de Noruega, el mar de Barents y el

mar Mediterráneo.

■ En el año 2000 nace la "Red Temática Europea sobre Energía de las Olas". Agrupa a 14 entidades de varios países y pretende promover el intercambio de experiencias entre los principales actores del sector para fomentar el desarrollo de la industria.

■ Entre tanto, Reino Unido decide apostar como nadie por las energías del mar. El Programa de Olas y Mareas recibe, así, más de 20 millones de libras (30 millones de euros) desde 1999. Más aún: entre 2005 y 2008, el Gobierno británico se ha comprometido a destinar otros 50.

■ En 2003 nace el Centro de Energía das Ondas en Portugal con una participación inicial de 12 asociados entre empresas y centros de investigación. Entre sus proyectos, evaluar tres plantas piloto: la CAO de Pico de Azores, la integración de una CAO en el rompeolas de Foz do Douro, en el norte de Portugal y la evaluación de prototipo AWS próximo a Póvoa do Varzim.

■ En 2004, el recién inaugurado European Marine Energy Centre (islas Orcadas, Escocia) se convierte en el primer centro de evaluación de ingenios para el aprovechamiento de las energías del mar del mundo que está conectado a la red.

■ En octubre de 2004 es lanzada la "Coordination Action on Ocean Energy". En el proyecto participan ya cuarenta entidades de doce países de Europa y uno de Canadá. Se crea la "Red de Investigación y Desarrollo hacia la competitividad de la energía de las olas del mar" (Wavetrain.info). Este proyecto es coordinado por el IST y manejado por el Centro de Energía das Ondas y dura 45 meses. Entre sus objetivos está el evaluar las varias plantas piloto que ya están en fase experimental y lanzar un prototipo a gran escala.

■ En octubre de 2004 es lanzada la "Coordination Action on Ocean Energy". En el proyecto participan ya cuarenta entidades de doce países de Europa y uno de Canadá. Se crea la "Red de Investigación y Desarrollo hacia la competitividad de la energía de las olas del mar" (Wavetrain.info). Este proyecto es coordinado por el IST y manejado por el Centro de Energía das Ondas y dura 45 meses. Entre sus objetivos está el evaluar las varias plantas piloto que ya están en fase experimental y lanzar un prototipo a gran escala.



ARCHIMEDES WAVE SWING

Inventado por Fred Gardner (Teamwork Technology) en 1994, el sistema AWS es un ingenio sumergido y anclado al fondo que se expande y contrae en respuesta a la presión producida por el paso de las olas. Puede ser instalado incluso a varios centenares de metros de profundidad. Un prototipo de escala 1:50 fue testado en Hydraulics and Maritime Research Centre de la Universidad de Cork. También ha sido probada una planta a escala real en octubre de 2004 en el norte de Portugal. El siguiente ingenio ya está siendo desarrollado. Será un AWS de cinco o seis megavatios.



ROTECH TIDAL TURBINE

Se trata de una especie de cubo en el seno del cual se hallan ubicadas las aspas de la turbina. Instalado en los lechos marinos, explota las corrientes (el tubo captura la corriente y acelera su flujo a través de un canal estrechado hasta la turbina). Un prototipo a escala 1:20 ha sido evaluado ya en el Centro de Hidrodinámica de Glasgow University. Otro de un megavatio está siendo desarrollado a estas horas en el European Marine Energy Centre de las islas Orcadas (Escocia). La empresa Lunar Energy, que tiene la licencia exclusiva mundial de este ingenio desarrollado por Rotech, tiene previsto producir unidades de 1,5, 2,5 y 5 megavatios a partir de 2006. El mi-

nistro de Energía británico, Mike O'Brien, ya ha dicho que su departamento ayudará con fondos a Lunar Energy.

TIDAL ELECTRIC LIMITED

Su propuesta consiste en una especie de laguna artificial que se sitúa, cerca de la costa, en aguas someras, preferentemente estuarios. Aprovecha la marea alta para llenarse, atrapa el agua en esa especie de laguna artificial y luego la suelta cuando la marea está baja a través de las turbinas que se hallan en las paredes de la laguna. Hay varios proyectos en Gales: Swansea Bay (entre 30 y 60 MW, en un área de laguna de cinco kilómetros cuadrados a una distancia de una milla de la costa), Fifots Point (30 MW) y uno en China, de 300 MW, que está llamado a convertirse en el más grande aprovechamiento de la energía de las mareas del mundo, puesto que desde 1967 ostenta la central francesa de La Rance, de 240 MW.



Más información:

www.ineti.pt
www.europa.eu.int

Tubos flexibles aislantes de EPDM

Para tecnología solar salinación y desmineralización

Características y ventajas:

- Excelente durabilidad hasta temperaturas de 175 °C
- Muy buena resistencia a rayos UV y a las combustiones espontáneas
- Ninguna limitación de la vida de cables y cables instalados según DIN 19007
- Menor consumo energético durante la instalación
- λ_{90} de 0,207 W/mK a 20 °C

En trabajos ulteriores de aislamiento - AEROFLEX SAPI

Incluye el suministro de cable modificado de cable:

- Instalación ligera y con ahorro de tiempo
- Fijado seguro mediante Profiline adicional
- Límite sin cables

Aplicación:

Aislamiento térmico para tuberías en tecnología solar, de calefacción y solar de invernadero, el aislamiento de instalaciones Térmicas (PT) (según DIN 19007)

AEROLINE Técnica de montaje

Sistemas para instalaciones solares

AEROLINE® BASIS

- Sistema compacto, instalado con el cable máximo de montaje
- Con tubo de cobre blanco o tubo aislado flexible de acero inoxidable
- Corresponde a un aislamiento térmico de 20 mm según RTE

AEROLINE® SELF

- Todo hecho a medida
- Con tubo de cobre blanco o tubo aislado flexible de acero inoxidable
- Corresponde a un aislamiento térmico de 20 mm según RTE

AEROLINE® PRO

- Gran simplicidad de montaje y frente de trabajo simétrico de montaje
- Con tubo de cobre blanco o tubo aislado flexible de acero inoxidable
- Diseño ajustable
- Corresponde a un aislamiento térmico de 20 mm según RTE

Representante en España
Opció Balear

Dominicus S.L.

Mazarrón (Cádiz) España 41070 |
37220 Sals Mestres (Cataluña)

V. López Fernández | T. 952 41 11 11 | www.opcio.com

www.opcio.com | www.aeroflex.com



CO₂

El almacenamiento de carbono: viabilidad de una solución polémica

“Ya está: la solución. Si no podemos disminuir el nivel de emisiones de CO₂, principal gas de efecto invernadero y causante del cambio climático... ¿por qué no lo metemos bajo tierra?” Frente a esta simplificación de una realidad mucho más compleja, lo cierto es que comienza a contemplarse el almacenamiento de carbono como uno más de los “ultimate patches” ante un fenómeno que avanza inexorablemente: el cambio climático.

Esta solución, no exenta de críticas por lo que algunos califican de patch (remiendo, en inglés), presenta ya bastantes ejemplos que demuestran la posibilidad de capturar e inyectar el carbono en las profundidades de formaciones geológicas, yacimientos de hidrocarburos, cuencas de carbón y formaciones salinas profundas. Una más de las múltiples facetas que contempla la lucha contra el calentamiento global: eficiencia energética, gestión de la demanda, energías renovables y ahora, captura y almacenamiento de carbono.

Tecnología diversa

Un primer paso en el proceso de captura y almacenamiento del CO₂ consiste en su ais-

lamiento de la corriente de gases de combustión en la generación de energía, aislamiento que puede realizarse antes o después de la combustión del gas en cualquier central térmica.

Por esta razón, se habla de captura en post-combustión cuando se aísla el CO₂ directamente de los gases de escape. No obstante, capturar el gas en la pre-combustión es un poco más complicado. Esta técnica pretende aumentar la concentración de CO₂ en los gases de manera que se pueda mejorar el proceso de captura. Es el ejemplo de la Gasificación Integrada de Ciclo Combinado (GICC), que consiste en la gasificación del carbón mediante vapor de agua u oxígeno puro que produce una corriente rica en CO₂, CO y H₂, los cuáles pueden uti-

lizarse como combustible una vez capturado el CO₂.

En cualquiera de estos casos la captura, que ha de realizarse antes del contacto del dióxido de carbono con la atmósfera, se puede efectuar incluyendo cualquiera de estas cuatro técnicas: absorción, adsorción, criogenización y membranas.

Cuatro técnicas de captura

La absorción puede catalogarse como una de las técnicas utilizadas para la captura del dióxido de carbono. En post-combustión trata de aprovechar la acidez del CO₂ para reaccionar químicamente con una base (por ejemplo, las aminas) y aislarlo del resto de gases de combustión.

En la adsorción es un lecho sólido el que retiene el CO₂, lecho que puede ser carbón activado, alúmina o zeolitas. La criogenización, tercera de las técnicas catalogadas, cobra sentido en gases con una concentración de CO₂ superior al 90%, condensación que se realiza con la sucesiva compresión y enfriamiento del gas y que tiene la ventaja de dejar el CO₂ listo para el transporte.

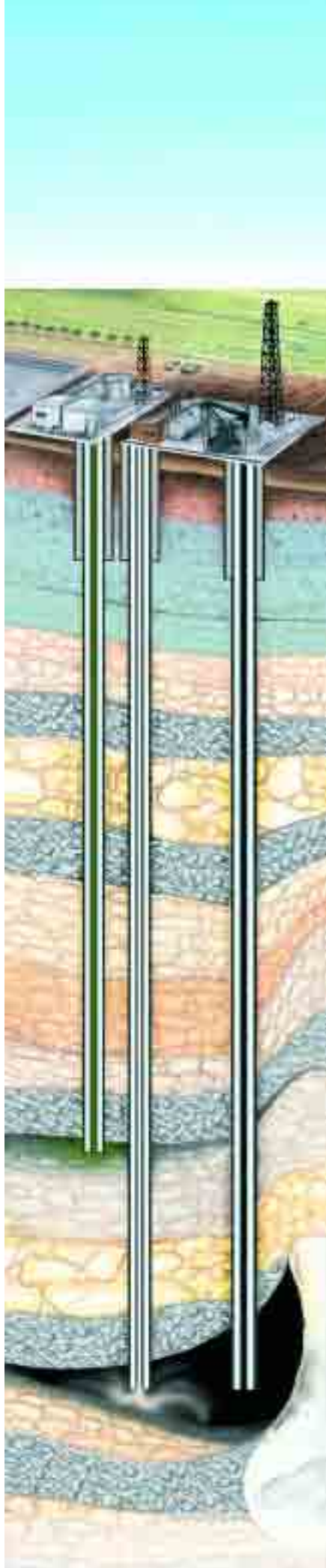
Por último, el sistema de membranas aprovecha materiales que por su permeabilidad son capaces de separar el CO₂ de la corriente de gases.

Algunos proyectos en Europa

Desde 1998 la Unión Europea ha desarrollado proyectos en cooperación con diferentes Estados, organizaciones y empresas. Por citar algunos, el proyecto ENCAP se ha centrado en la creación de nuevas tecnologías de captura del dióxido de carbono en precombustión, con un presupuesto superior a los 22 millones de euros; SACS estudió el almacenamiento en formaciones sali-



Muchas de las tecnologías necesarias para llevar a la práctica el almacenamiento de CO₂ ya están maduras, incluyendo las aplicaciones que inyectan el gas en las formaciones geológicas



nas y algunas de sus actividades han continuado en el proyecto CO₂ Store, en el cual participan 19 organizaciones industriales e institutos de investigación; RECOPOL hizo lo propio en el campo del almacenamiento en lechos de carbón activado, y CASTOR en yacimientos de hidrocarburos; finalmente, y únicamente por trazar algunas líneas sobre las iniciativas emprendidas, GESTCO ha tratado de crear una base de datos europea de centros de emisión y potenciales almacenes. Hablaremos más extensamente sobre dos de estos proyectos: CASTOR y SACS.

La cooperación multilateral

La notable dimensión del proyecto CASTOR (del inglés CO₂ from Capture and Storage) viene dada por la participación en su proceso de 30 socios de 11 diferentes países, que contribuyen a la financiación del proyecto bajo el Sexto Programa Marco de la Comisión Europea.

Enfocado a la investigación en técnicas de post-combustión (no en vano el 67% del presupuesto se utilizó para ello), no olvida un 26% para el almacenamiento de CO₂ y un 7% para la creación de estrategias para la reducción de emisiones. Es precisamente en el marco del segundo de los puntos, el relativo al almacenamiento del dióxido de carbono, donde se está proyectando un interesante proyecto en España.

Ha sido Repsol quien ha planteado la utilización del yacimiento Casablanca, situado a unos 2500 metros de profundidad y cuya plataforma de extracción se ubica a 43 kilómetros de las costas de Tarragona, para almacenar aproximadamente 500.000 toneladas de CO₂ al año. Este yacimiento, que está a punto de agotarse, albergará así el CO₂ capturado en su planta de la costa tarraconense.

Almacenamiento de CO₂ en acuíferos salinos

Sleipner es una plataforma petrolífera de la empresa Noruega Statoil. Azotada por las agitadas aguas del Mar del Norte está destinada a la extracción de gas natural. Bien es cierto que desde el otoño de 1996 se inyectan diariamente 2800 toneladas de dióxido de carbono en el acuífero salino de Utsira, a mil metros bajo el lecho marino.

El proceso se desarrolla de manera relativamente sencilla: el gas natural y el CO₂ llegan a una columna de absorción a presiones elevadas; para separar ambas sustancias se añade amina líquida, que absorbe el CO₂, desprendiéndolo del gas natural. Posteriormente, el gas natural sigue su proceso particular antes de su exportación a Europa, en tanto que la amina y el CO₂ se recirculan



LUCIERNAGA SOLAR, S.L.

Instalaciones de energías renovables



Solar térmica

Solar fotovoltaica

Eólica

Biomasa

Luciérnaga Solar es una empresa dedicada a la instalación de energías renovables, desde la fase de estudio y proyecto hasta la ejecución de la obra. Además, gestionamos las ayudas y subvenciones para que pueda amortizar su inversión lo antes posible y ahorre dinero al tiempo que utiliza una fuente de energía limpia y respetuosa con el medio ambiente.

www.luciernagasolar.com

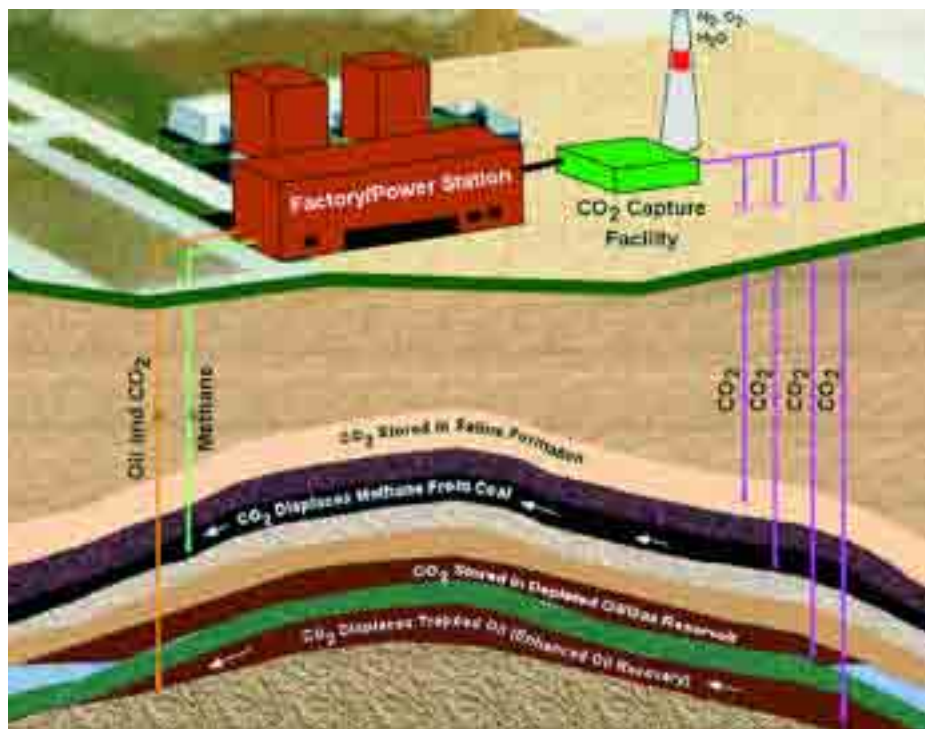
General Arraondo, 10-1º Centro

28010 Madrid

Tel: 91 593 00 95

Fax: 91 446 00 89

comercial@luciernagasolar.com



El almacenamiento subterráneo de CO₂ a grandes profundidades podría reducir entre un 20 y un 40% las emisiones de dióxido de carbono de aquí al año 2050, según un informe realizado por un grupo consultor de la ONU

a la torre de separación, en la que el ambiente se encuentra a presión más baja. Con el aporte de una fuente de calor, se separa el CO₂ de la amina y se envía a las diferentes formaciones subterráneas.

No es el único proyecto de la empresa noruega. Mediante un proceso similar al de Sleipner, Statoil pretende inyectar 700.000 toneladas de CO₂ (el equivalente a las emisiones de 280.000 coches) desde la plataforma Snohvit hacia las profundidades de la formación arenisca de Tubasen, a 2600 metros bajo el lecho marino.

Proyectos norteamericanos

Encontramos otro ejemplo de secuestro y almacenamiento de carbono en Weyburn, un pueblo de Canadá cercano a Saskatchewan y que hace frontera con el estado de Dakota del Norte, en Estados Unidos. Esta vez, el CO₂ capturado proviene de una industria de desgasificación. El gas de invernadero viaja en un conducto de 330 kilómetros hasta una plataforma petrolífera, desde la cual se reinyecta en el suelo. Se estima



que se han dejado de emitir a la atmósfera aproximadamente 1,8 millones de toneladas por año desde 2000. El proyecto ha sido financiado entre otros por la Agencia In-

ternacional de la Energía bajo el nombre "IEA Weyburn CO₂ Monitoring and Storage project" y ha estado centrado fundamentalmente en el almacenamiento del dióxido de carbono bajo el lecho marino.

¿Y los océanos?

Si la práctica actual se orienta fundamentalmente al almacenamiento del dióxido de carbono bajo tierra, no han de olvidarse las oportunidades ofrecidas por las aguas oceánicas. Patricio Bernal, Secretario Ejecutivo de la Comisión Oceanográfica Internacional (COI) de la UNESCO, en una entrevista ofrecida recientemente, se encargó de recordar que "son los océanos los que poseen la mayor capacidad natural para absorber y almacenar el carbono. La superficie de los océanos absorbe anualmente el 30% aproximadamente del carbono presente en la atmósfera, y un poco menos los años en que se produce El Niño. Pero a escalas de tiempo de gran amplitud (miles de años), el 85% del carbono de la atmósfera es absor-

bido por los océanos.

Sobre la aplicabilidad práctica de este fenómeno señala que "algunos experimentos han demostrado que, hasta los 3.000 metros de profundidad, el CO₂ líquido tiene tendencia a subir a la superficie del mar por ser menos denso que el agua circundante. En cambio, a los 3.000 metros se convierte en una sustancia sólida parecida al hielo y más densa que el agua que lo rodea. De ahí que uno de los métodos contemplados consista en inyectar CO₂ líquido en los fondos



Esta sección está asesorada por **Factor CO₂**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático.
 Dirección: Paseo Campo Volantín 20, 1º
 48007- Bilbao Tfno: +34 944 132 540.
 E-mail: info@factorco2.com. Web: www.factorco2.com

marinos. Otro método consistiría, evidentemente, en almacenarlo en el fondo de los pozos de petróleo ya explotados”.

Nunca llueve a gusto de todos...

Las expectativas abiertas sobre este tipo de tecnología contrasta con la opinión formada en el movimiento ecologista, que aduce diversas razones para mostrar sus dudas sobre la eficiencia de este mecanismo. Si Arturo Gonzalo Aizpiri, secretario general para la Prevención de la Contaminación y del Cambio Climático, afirmaba recientemente que “la captura y almacenamiento de CO₂ puede ser una alternativa interesante para el futuro” y que España sería “la atracción mundial por una alternativa flexible y económicamente viable”, la organización ecologista Greenpeace destacaba, en palabras de su responsable de Energía, que “no podemos seguir utilizando masivamente fuentes de energía que producen CO₂ y pretender guardar ese CO₂, que no queremos, para que sean las generaciones futuras las que tengan que buscar una solución”.

Lo cierto es que este granito de arena para la solución del “big problem” empuja



ciertamente el debate, el cual queda pendiente de la publicación en la próxima reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (que se celebrará en Montreal a finales de este año) del informe que al efecto ha elaborado el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), grupo de científicos que representan el estado del saber sobre la materia.

En todo caso, y parafraseando a Robert H. Socolow, en un interesante artículo apare-

cido en la revista “Investigación y Ciencia” del mes de septiembre, “cuando William Shakespeare tomaba aire, 80 moléculas de cada millón que entraban en sus pulmones eran de dióxido de carbono. Hoy, 380 moléculas de cada millón que inspiramos son de dióxido de carbono y esa proporción aumenta unas dos moléculas por año”.

Más información:

www.statoil.com
www.co2castor.com
www.co2store.org
www.ptac.org

¿Quieres hacer una instalación
de energías renovables
y no sabes
cómo,
ni cuánto
te va a costar?

Utiliza la sección de **Consultas**
en www.energias-renovables.com

→ **Es gratuita.**



Esta sección está atendida por **ENERPAL**.

Obispo Barberá, 3-bajo. 34005 Palencia. Tel: 902 19 58 85 enerpalespana@enerpal.com www.enerpal.com



Cuando la arquitectura se hace mirando al cielo

Para aproximarse al concepto de bioclimática no hay mejor ejemplo que las casas de más solera que podemos encontrar en el medio rural. Estas son la base que ha inspirado la recuperación de un modelo constructivo pensado para vivir en armonía con el clima. La consigna es ahorrar recursos energéticos y deteriorar menos el medio ambiente. Todo ello sin renunciar al bienestar.

Roberto Anguita

Qué tienen en común un cortijo andaluz, una masía catalana, un pazo gallego, una casona montañesa cántabra y tantas y tantas construcciones de lo que venimos llamando arquitectura popular. Muy sencillo: son viviendas extremadamente prácticas. En ellas la temperatura es ideal y la necesidad de recurrir a elementos de climatización artificial es mínima. Como imaginarán, esto no es fruto de la casualidad, sino más bien la respuesta arquitectónica que se dio a las necesidades concretas de cada zona geográfica, en unos tiempos en los que derrochar energía no estaba de moda. La arquitectura bioclimática recupera esta esencia y le añade los últimos adelantos en materia de aislamiento, materiales, sistemas de energías renovables, domótica, gestión de residuos, ahorro de agua, etc.

Construyendo criterio

La Asociación para el Desarrollo de la Casa Bioclimática (ADCB) agrupa a empresas y profesionales de todos los sectores relacionados con esta forma de construir. En abril

de este año presentó oficialmente la Declaración 1/2005, "Criterios para la Edificación Medioambiental en la Europa Mediterránea". Este texto comienza por definir lo que ha de garantizar un proyecto bioclimático: "captación, almacenamiento, aislamiento y protección, utilizando los recursos naturales propios, sobre todo las fuentes de energía renovable, trabajando básicamente con el sol y la ventilación, y controlando los flujos energéticos. Por tanto, serán básicas las justificaciones de la orientación, el análisis de las preexistencias y la propuesta de los materiales en su conjunto. En definitiva, esta "denominación de origen", pretende garantizar la máxima coherencia con el clima y por ello sólo es válida para el área mediterránea. Esto es un punto muy importante, ya que lo que es válido en unas zonas no tiene por qué serlo en otras. En cualquier caso si que podría considerarse universal la necesidad de contar con un aislamiento adecuado. Más concretamente se dice que éste "reducirá en un 20% la exigencia de la norma estatal NRE-AT-87. La incidencia de la luz solar se ha estudiado de manera concienzuda y se han tenido en

cuenta las diferentes alturas relativas del Sol en cada estación. De este modo, se indica la necesidad de instalar doble acristalamiento en todas las aberturas y un dimensionado de las ventanas que favorezca las aportaciones solares en invierno, pero que cuenten además con elementos móviles de protección solar para el verano. En cualquier caso, las zonas de más vida, como el salón comedor, deben recibir al menos una hora de insolación directa entre las 10 de la mañana y las 2 de la tarde durante el solsticio de invierno.

En cuanto a la ventilación, las viviendas deberán disponer de ventilación cruzada entre dos fachadas, y cuando esto no sea posible, habrá que contar al menos con aberturas en la fachada de solana y un sistema de ventilación forzada.

Esencial resulta también la iluminación. En ese sentido se señala que "la edificación tendrá una distribución y una propuesta de espacios que permitan recibir la luz natural, y unos recursos constructivos que obtengan una mayor optimización de la incidencia de la luz solar en el edificio, en función del tipo de espacios. Así los desti-





nados a zona de vida tendrán que ser totalmente exteriores, y los de servicios podrán estar en una consideración de segundo orden”. En cuanto al ahorro de agua, se deberán instalar al menos tres de estos mecanismos: cisternas de no más de 6 litros y descarga ponderada, utilización del agua de lluvia para el riego de jardines, mecanismos de aireación en los grifos, reutilización del agua de la lavadora o el lavavajillas para la descarga del inodoro y grifos electrónicos. Para el agua caliente, se dispondrá de un sistema solar térmico que cubra al menos un 60% de las necesidades ordinarias.

En el capítulo de dotaciones de la vivienda se dan varias indicaciones. Por ejemplo, se dice que de existir iluminación ornamental la electricidad deberá ser procedente de paneles fotovoltaicos en un 80%. También se establece la integración de aparatos de bajo consumo y equipos de iluminación eficiente como los controles de presencia en zonas comunes y la preinstalación de un sistema domótico. La inclusión de un mueble o cubos de selección de residuos deberá estar recogida en el proyecto.

Por supuesto, el documento habla también de los materiales, que deberán ser de bajo impacto ambiental, naturales, de fácil mantenimiento y lo más estandarizados posible e incorporando criterios de deconstrucción y ciclo de vida.

Por último se especifica que de haber vegetación, deberá ser autóctona y estar justificada su utilización como control climático. Por ejemplo, un gran árbol caduci-

Cuánto tienen de bioclimático las casas españolas

El año pasado la ADCB encargó a GESOP, una empresa especializada en la realización de estudios sociales y de mercado, la realización de un estudio acerca de las actitudes, motivaciones y frenos del consumidor a la hora de incorporar la ecología en su hogar. El resultado de la encuesta puso de manifiesto que la mayoría de las personas consideran que “ser ecológico” supone una serie de incomodidades y sobrecostes que no está dispuesto a asumir. Esta muestra servirá como base para confeccionar un índice del nivel bioclimático de las viviendas en España, ya que está previsto realizar nuevas mediciones y ver como evoluciona. Entre las conclusiones obtenidas, se puede resaltar que la salud y el ahorro son los parámetros prioritarios a la hora de adquirir productos y servicios para el hogar. También se pone de manifiesto que la vivienda bioclimática es un concepto asociado con el respeto por el medio ambiente, el ahorro energético, la

energía solar y el uso de las renovables. Casi la mitad de los entrevistados ha introducido elementos bioclimáticos en su hogar, tales como bombillas de bajo consumo, sistemas de selección de residuos, doble acristalamiento e inodoros con opción de media carga. Por último, cabe señalar que a mayor nivel cultural, edad y poder adquisitivo, más alta es la sensibilidad ambiental de los encuestados.

fólio nos ofrecerá buena sombra durante los meses de calor y dejará pasar la luz solar en invierno.

Más luz y menos gasto por el mismo precio

Resulta evidente que una vivienda bioclimática es un espacio saludable para quienes viven en ella y beneficiosa para el medio ambiente, pero qué están haciendo las distintas administraciones para promocionar este tipo





En clave de Sol

El cristal con que se mira



EMILIO MIGUEL MITRE
Arquitecto

El concepto de intensidad energética aparece, como algo que es imperativo reducir, en los encabezamientos de documentos como la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, o el muy reciente Plan de Energías Renovables 2005-2010 (que viene a suplantarse al anterior a la mitad de su teórico desarrollo y ante el fracaso de sus previsiones). En ellos se afirma que la intensidad energética de España debe reducirse, porque está creciendo mucho, hasta casi converger con la de la Unión Europea.

Esta intensidad energética de la que se habla, que yo pretendo analizar como lego en magnitudes económicas, es la energía necesaria por unidad de Producto Interior Bruto (con lo que la concentración de la energía se asocia a una magnitud macroeconómica de primer orden: el PIB, convirtiéndose por lo tanto en otra

magnitud macroeconómica). Recordemos que el PIB es el valor de la producción de todos los bienes y servicios finales de dentro de las fronteras de una economía. Interpretado en términos económicos resulta que la intensidad energética viene a ser la cantidad de energía necesaria para generar una unidad de riqueza. Intentando entender esto, interpreto lo siguiente:

Si el PIB es alto, en teoría nos encontramos ante un país rico, con una producción de alto valor, pero si la intensidad energética es alta nos encontramos ante un país con un futuro incierto por la sencilla razón de que necesita más cantidad de energía para la producción de lo mismo. Y si la energía hay que comprarla fuera en un 70%... la cosa se complica más todavía.

El concepto de riqueza del PIB es cuando menos discutible si se contempla en términos medioambientales, razón por la cual este indicador que es la intensidad energética viene a completarlo en cierta medida, en esta banda, aunque sólo sea en el sentido de evitar un empobrecimiento, económico, además de medioambiental: cuanto menos energía se dedique a producir algo, mejor.

La primera cuestión es la del tipo de energía, porque la energía que se considera en la cuenta de la intensidad energética es la que podríamos llamar convencional, de fuente fósil fundamentalmente. El hecho de que por medio de las renovables se pueda reducir la intensidad energética significa que se consideran aparte de la cuenta.

La segunda duda, tal vez obvia, es a de que si se consume menos energía el PIB también bajará, lo cual no sería conveniente en términos económicos. Se trata por lo tanto de que la relación energía consumida / PIB disminuya, para lo cual la reducción de consumo tiene que ser superior a la de PIB. El esquema teóricamente ideal sería el de un PIB que crece al tiempo que se reduce el consumo de energía de fuente fósil. Para ello debe trasladarse el valor de esta producción de energía a otras producciones, en especial a las que proporcionen ahorro, y potenciar éstas.

La edificación, sector que se dedica a producir máquinas térmicas que habitamos, cuya demanda de energía puede ser mayor o menor, es un ámbito tremendamente propicio para esto, ya que, para un PIB igual o superior, la intensidad energética se reduce si:

- ✓ los materiales que se utilizan y su modo de puesta en obra consumen menos energía en su producción, retribuyéndose en la misma proporción el esfuerzo de convertir esos materiales en sistemas constructivos
- ✓ el uso del edificio demanda menos energía, retribuyéndose en la misma proporción que este ahorro los sistemas de energías renovables que lo hacen posible.

Esto requiere sin duda un rediseño de los modos de hacer, pero, dada la activación sectorial a que es previsible que conduzcan, se podrán conseguir no sólo una reducción considerable de la intensidad energética, sino también que la riqueza económica sea algo más compatible con la riqueza ecológica.



de edificaciones. Preguntado al respecto, el Presidente de la ADCB, Josep María Riba, nos ha contestado que "están mostrando muy buenas intenciones, pero salvo los municipios que ya disponen de ordenanzas concretas, el resto de reglamentación (Código Técnico de la Edificación por parte de la Administración Central y Decretos como el de Ecoeficiencia de la Generalitat de Catalunya) están en fase de preparación y está por ver en qué medida impondrán o recomendarán y si se supervisará adecuadamente su cumplimiento. En definitiva, en la ADCB pensamos que el soporte reglamentario de las administraciones es crucial, y nos preocupa su lentitud y la posterior supervisión de su cumplimiento".

También hemos preguntado a Josep María Riba por el grado de desarrollo y la percepción del usuario final de estas viviendas: "en cuanto a la aceptación de la bioclimática, los estudios que hemos llevado a cabo nos confirman el deseo de los consumidores por una vivienda bioclimática, que en su gran mayoría asocian a ahorro energético y salud. No obstante, la percepción de que será bastante más cara les aleja del deseo. Y ahí está la clave del futuro. En la medida en que se vea que las viviendas bioclimáticas no son más caras que las demás, su atractivo se multiplicará enormemente". En efecto, si algo hemos sacado en claro es que una casa bioclimática no tiene por qué ser más bonita ni más fea, más cara o más barata que otra que no lo es. Sin embargo, el ahorro que supone su mantenimiento sí que se puede asegurar sin temor a equivocaciones.

Sección asesorada por los arquitectos Emilio Miguel Mitre y Carlos Expósito Mora, de Ambientectura, red de trabajo formada por arquitectos, aparejadores, ingenieros y consultores, con larga experiencia en el sector de la edificación y la eficiencia energética.
www.emma-es.com y www.alia-es.com



Hecho a medida para el mercado español



www.SMA-Iberica.com

Sunny Boy 3300

Con el Sunny Boy 3300, SMA ofrece un inversor de 3,3 kW, que en combinación con dos aparatos más del mismo tipo, ofrece la solución ideal para instalaciones solares de 10 kW. Así, el sistema de refrigeración activo OptiCool® garantiza una inyección continua de la potencia nominal a la red a temperaturas de hasta 45 °C y, junto con su excelente coeficiente de rendimiento, permite obtener unos resultados hasta ahora nunca vistos en esta clase de potencia.

Por primera vez se utiliza una carcasa de aluminio fundido a presión, que, gracias a su perfecta ergonomía, a sus cuatro grandes empuñaduras empotradas y a su peso reducido, simplifica los trabajos de montaje de forma considerable.

Sunny Boy 3300 – El mejor de su clase del líder del mercado.

Freecall +800 SUNNYBOY
Freecall +800 78669269
www.SMA-Iberica.com

Innovaciones en la técnica de sistemas
para el éxito de la fotovoltaica



■ CITA DEL SECTOR FV INTERNACIONAL EN ESPAÑA

■ La organización internacional SolarPlaza ha organizado para este otoño una ronda de visitas y reuniones en España a las que están invitadas las empresas del sector de todo el mundo. La misión comercial, titulada "PV Business Tour Spain", transcurrirá entre los días 13 a 18 de noviembre, e incluirá visitas tanto a las empresas fotovoltaicas como a los proyectos que desarrollan, así como a las agencias públicas involucradas.



Los participantes también conocerán a primera mano algunos de los accionistas más importantes del sector. "Este tour singular conducirá a nuevos contactos internacionales entre las delegaciones de los distintos países", afirma un comunicado de SolarPlaza.

Los organizadores consideran que el mercado FV español está en pleno boom y estiman que 2005 cerrará con un crecimiento de 40% respecto al año anterior, como mínimo. Con el tour aspiran a ofrecer a los participantes una oportunidad de "evaluar y explorar las oportunidades empresariales así como promover sus empresas y productos dentro de España".

Solar Plaza mantiene que las tasas de crecimiento en los próximos años serán similares a las de 2005. "El modelo de retribución tarifaria en España aporta una buena base para el crecimiento", comenta la organización en un comunicado, en un elogio indirecto al recién aprobado Plan de Energías Renovables, que aumenta el objetivo de potencia instalada para 2010 a 400 MW, en vez de los 150 MW anteriormente en vigor.

Dentro de este escenario, el tour se centrará en el desarrollo del mercado FV español en general, la evolución de la implantación industrial en nuestro país, las formas de desarrollar los proyectos y los modelos de financiación.

Más información:

www.solarplaza.com

■ JIEEC 2005 – LA RED ELÉCTRICA DEL FUTURO Y LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA

■ El 27 y el 28 de octubre se celebran en el Palacio de Euskalduna de Bilbao estas Jornadas Internacionales de Equipos Eléctricos–JIEEC 2005, dedicadas a la Red Eléctrica del Futuro y la Generación Distribuida.

Están organizadas por Tecnalia-Energía, y analizará la generación distribuida como paradigma emergente del sector eléctrico, sin olvidar los equipos y sistemas tradicionales de generación y distribución adaptados a las nuevas tecnologías y a los desarrollos más innovadores.

Las jornadas pretenden promover un foro de encuentro para que expertos e investigadores de diferentes países y ámbitos puedan intercambiar ideas y discutir acerca del estado de la técnica y recientes progresos en los equipos eléctricos de generación y distribución, con especial incidencia en la generación distribuida. La cuota íntegra de asistencia a los dos días de Jornadas es de 580 euros.



Más información:

Tecnalia-Energía.
Tel: 94 607 34 90. Fax: 94 607 34 95
igomez@labein.es
www.labein.es/jieec

■ CONGRESO NACIONAL SOBRE LAS ENERGÍAS RENOVABLES: CLAVES PARA EL SIGLO XXI

■ La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM) y el Centro Educativo de Medio Ambiente de la Caja de Ahorros del Mediterráneo (CEMACAM-Torreguill) organizan el "Congreso Nacional sobre las Energías Renovables: claves para el Siglo XXI". Será en el citado centro y en el Palacio de Exposiciones y Congresos Víctor Villegas, del 14 al 16 de noviembre.

El evento constituirá un punto de encuentro para todos aquellos profesionales, investigadores, comunicadores y, en general, interesados en cualquiera de las áreas temáticas contempladas en el desarrollo del Congreso.

De hecho, habrá cabida para todo tipo de comunicaciones de innovación y trabajos de desarrollo, relacionados con las energías renovables que contemplen aspectos tecnológicos y aplicaciones en cualquier campo y sector, y siempre que aporten suficiente novedad tecnológica, metodológica o de otra índole.

El "Congreso Nacional sobre Energías Renovables: claves para el siglo XXI", ha sido estructurado inicialmente en 5 áreas temáticas, que coinciden con



■ ENERGÍA SOLAR EN LA EDIFICACIÓN

■ Dirigido a arquitectos, ingenieros, científicos, técnicos y profesionales del sector, este curso que organiza el Instituto de Estudios de la Energía tiene por objetivo transmitir la experiencia de profesionales e investigadores de la energía solar y la arquitectura, a todos los interesados en el uso



racional de la Energía en la Edificación. El curso transcurrirá entre los días 17 y 21 de octubre en la sede del CIEMAT, en horario de día completo, y está dirigido por M^{ra}. del Rosario Heras Celemín, jefa de la Unidad de Investigación sobre Eficiencia Energética en Edificación del

citado organismo. Cuota Ordinaria: 410 euros, reducida: 205 euros

Más información:

Unidad de Formación
María Goded
E-mail: m.goded@ciemat.es
Tfno.: 91 346 6721. Fax: 91 346 60 05

los cuatro sectores tradicionales de la economía, es decir, industria, terciario, agricultura y pesca, y sector transportes, y un área con vocación de acción horizontal, no menos importante, como es información, comunicación y medioambiente.

Con ello se pretende que las soluciones tecnológicas presentadas en cada sesión den respuesta a un sector determinado, involucrando no sólo a los tecnólogos, sino también promotores e inversores que apuesten por la incorporación de las energías renovables.

Las 5 áreas temáticas que se han definido para el Congreso son:

1. Agricultura, Ganadería y Pesca
2. Industria
3. Residencial y Servicios
4. Automoción y Transportes de Mercancías
5. Medio Ambiente y Comunicación

El Congreso pretende exponer las líneas de investigación y desarrollo tecnológico que fabricantes e investigadores están llevando a cabo en la actualidad, tendentes a mejorar la tecnología y a la disminución de sus costes, con la mejora de materiales y técnicas más eficientes.

Además, con el fin de incentivar la concurrencia de comunicaciones, la organización ha establecido cinco premios, uno por cada área temática, con una dotación económica de 2.000 euros cada uno.

Más información:

Francisco J. Ayala Schraemli
Director-Gerente de ARGEM y Presidente del Comité Ejecutivo CONEERR2005
Tel: 34 968 22 38 31
www.argem.regionmurcia.net

www.aet-solar.com

Primer mayorista Fotovoltaico en Europa

Calle de Salmica, 25 - 28033 Madrid
 Tlf. 91 383 64 70 - Fax 91 766 93 00
 info@aetalbasolar.com





Fabricación de Módulos Solares Fotovoltaicos

Aproximando el sol

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 Rafelbunyol
 Valencia

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



ENERGÍA SOLAR
 FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
 Mas de 4.000 instalaciones realizadas.

RIVERO SUDÓN, S.L.

Avda. Fabricaduria, 14
 Tel: 924 400 554 - Fax: 924 401 182
 www.rssolar.com * rssolar@rssolar.com

Distribuidor oficial de:
 06510 ALBUQUERQUE - BADAJOZ




energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com



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

Tenemos soluciones para las energías renovables...



Hemos diseñado un programa de **Seguros especiales** para las instalaciones de energía solar térmica, fotovoltaica, conexión a red y "huertos solares".



José Martorell, 20 1º planta 10005 Córdoba
 tel: 957 76 11 14 fax: 957 76 11 16
 email: energia@epgysalinas.com



GARBITEK
 TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación de:

- Sistemas de energías renovables.
- Eficiencia y Ahorro energético.
- Calefacción ecológica y de bajo consumo a precios de almacén
- Electrodomésticos 12/24Vcc y Gas.

VISITE NUESTRO AMPLIO CATALOGO EN:
www.garbitek.com
 Teléfono y fax. 943.635582




■ Para anunciarse en esta página contacte con:

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

GREEN POWER MEDITERRANEAN

Green Power World es una serie de conferencias que se celebran por todo el planeta con las energías limpias como protagonistas. En Roma hay una dedicada al área mediterránea que se celebra los días 15 y 16 de noviembre.

A través de presentaciones informativas y casos prácticos de estudio, Green Power Mediterranean quiere convertirse en una plataforma de encuentro y transferencias de conocimiento que permitan avanzar en la adopción de sistemas de energías renovables y eficiencia energética en la región.



El evento presentará casos prácticos de energía solar, minihidráulica, eólica, biomasa, geotérmica, energía del mar, eficiencia y cogeneración, así como las oportunidades de negocio que presentan cada una de ellas en todos los países de la cuenca mediterránea.

Más información:
www.greenpowerconferences.com

CURSO DE HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE

Organizado por Ariema, el curso se desarrollará entre el 17 y el 21 de octubre, en el Parque Tecnológico de Madrid, y constituye una forma rápida para introducirse en las tecnologías del hidrógeno y las pilas de combustible.

Una amplia selección de profesores expertos procedentes de Centros de Investigación y Empresas, con una excelente documentación y un buen método de trabajo: 3 ahora 4 días presenciales en Madrid, un día opcional de visitas técnicas, y más de un mes de trabajo a tiempo parcial a través de Internet. Esto es lo que ofrece este curso, según sus promotores



Más información:
Ariema
Teléfono: 91 804 53 72
Email: maria.jaen@ariema.com
Página Web: www.cursosh2.com

empleo

Demandas

✓ **Licenciado en Física Electrónica** por la Universidad de Sevilla. Experiencia en gestión, diseño e instalación de dispositivos de generación fotovoltaica de pequeña potencia. Hispafoterm S.L. Carné F2 y F3. Programa Prosol. Trabajo en pista de vuelo. Base Aérea de Morón. Mantenimiento industrial. THT S.L. Experiencia laboral en Irlanda. lainezcastillo@hotmail.com
Tel.: 654 59 49 80

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales** por la Universidad Alfonso X el Sabio (99-03), Master en Energías Renovables y Mercado Energético por la EOI (03-04), First Certificate, becado 1 año en Iberdrola, departamento de M. Ambiente/I+D desarrollando estudios sobre I+D en renovables, prospectiva tecnológica y "captura y almacenamiento geológico de CO2". danielsanchezcabeza@telefonica.net; danielsanchezcabeza@eoi.es; dsanchezc@iberdrola.es
Tel.: 656 37 08 37/ 91 772 00 75

✓ **Licenciado en Física. Master Ingeniería Ambiental de la Empresa** por el Instituto Químico de Sarrià. Experiencia laboral en ingeniería ambiental como técnico del Departamento de Ingeniería durante un año y en una ingeniería química alemana durante seis meses. Nivel de inglés alto. cgraboleada@uoc.edu
Tel.: 962 24 36 54/677 01 73 62

✓ **Ingeniero de Minas, especialidad Energía y Medio Ambiente.** Curso de Proyectista Instalador de Censolar terminado. Dos años de experiencia como ingeniero de proyecto en evaluación de parques eólicos. Nivel alto de ingles, MS Office, Autocad. jmcnano@yahoo.es
Tel.: 626582517

✓ **Soy licenciada en Ciencias Ambientales** por la Universidad de Alcalá y he realizado el Máster de Energías Renovables y Mercado Energético por la EOI (700h). Actualmente me encuentro realizando el Proyecto Fin de Máster: Estudio de viabilidad de una central minihidráulica en el río Ebro. Obtuve el First Certificate en junio de 2005. pilar.monjas@terra.es
Tel.: 635 77 37 06

✓ **Soy Licenciada en Ciencias Ambientales** en la UAX con Máster en Energías Renovables y Mercado Energético por la EOI. Actualmente estoy realizando el Curso de Proyectista-Instalador Solar de CENSOLAR. Realicé prácticas durante 2 meses el Inorde desarrollando múltiples funciones: ayudante de laboratorio, recogida de muestras, etc. cristinagomezvide@eoi.es; cristinagomezvide@hotmail.com
Tel.: 630 94 52 69

✓ **Tengo FP nivel 2 en mecánica naval mayor.** He trabajado 8 años en buques congeladores de pesca con varia

maquinaria en Veirasa. También en mantenimiento en una planta congelados. También he trabajado 4 años en el mantenimiento de motores marinos y de cogeneración. También 2,5 años en Gamesa de técnico en reparación e inspección de multiplicadoras. dynamtapura@hotmail.com
Tel.: 685 15 15 03

✓ **Titulado en F.P.2 de electrónica** con cursos de formación en energías renovables y con título de Censolar busca trabajo en el sector con perspectivas de emprender negocio. Actualmente me dedico a la instalación y mantenimiento de maquinaria industrial. e.collado73@latinmail.com
Tel.: 619 11 99 04

Ofertas

■ **EMPRESA ESPECIALIZADA EN INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA PRECISA DE UN TÉCNICO COMERCIAL PARA LA ZONA DE ÁVILA.** Preferiblemente Ingeniero Técnico Industrial con experiencia en el sector. Enviar CV a empleo@ingenieriaprojecta.com con referencia TC-001. PROYECTARENOVABLES S.L. Paseo de San Roque, 5 -1º. 05001 - AVILA. empleo@ingenieriaprojecta.com
Tel.: 654 20 63 13



GRUPO ENERPAL

energía solar y eólica

ENERPAL es un grupo de empresas dedicado al diseño, venta y montaje de instalaciones de energías alternativas, principalmente solar, eólica, minihidráulica y cogeneración.

Contamos con más de 3.000 instalaciones realizadas para clientes de diferentes ámbitos: empresas, cadenas de hoteles, gasolineras, ayuntamientos, diputaciones provinciales, colegios, institutos, polideportivos, residencias de ancianos, albergues, centros culturales, núcleos rurales aislados, explotaciones agrícolas y ganaderas y una larga lista de particulares.

Todas nuestras instalaciones cuentan con el asesoramiento técnico durante el montaje, la garantía de sus equipos y el posterior mantenimiento.

Invierte en energía limpia a coste cero

Energía solar fotovoltaica: Electrificación de naves, chalets, viviendas, refugios. Sistemas de riego y bombeo de agua. Naves agrícolas y ganaderas. Repetidores de radio, televisión y telefonía. Pastores eléctricos. Conexiones a red (venta directa de energía)...

Energía solar térmica: Agua caliente sanitaria, calefacción y climatización de piscinas.

Auditorías energéticas: Análisis y asesoramiento técnico dirigido a reducir el consumo energético de las empresas.

Parques eólicos: Localización y negociación de terrenos. Instalación y mantenimiento de torres de medición. Estudios de viabilidad técnico-económica. Estudios de impacto medioambiental y proyectos de parques eólicos llave en mano.

Gracias a nuestra experiencia, profesionalidad y tecnología hemos alcanzado el liderazgo a nivel nacional.



Instalaciones llave en mano, subvencionadas y con 25 años de garantía.

RED DE TRANQUILIDAD DEL SECTOR



II Premio Joven Emprendedor 2009
"Castilla-La Mancha y León"

Cámara Palencia

II Premio Emprederías 2009
"Cámara de Comercio"



II Premio Empresa "Mejor Empresa del Sector 2009"



14. Mejor Empresa "Mejor Empresa 2009" y "Mejor Empresa 2008"

Aeder

II Premio Apertura Social Desarrollo de las Energías Renovables, otorgado por la Ilooc, S.p.A. de las Energías Renovables

Asociación de Empresas de Energía Limpia (AEL)



Asociación de Empresas de Energía Limpia (AEL)



www.enerpal.com

Solicite información en:
E/ Obispo Barbera, 3 - Bajo
34005 Palencia
Tel.: 902 19 58 85

ENERPAL es una marca registrada de Enerpal, S.L. y sus filiales. Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

ENERPAL

ENERPAL es una marca registrada de Enerpal, S.L. y sus filiales. Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

OPPORTUNITIES

EECH AG está entre los líderes europeos en la promoción y financiación

IN RENEWABLE

de las energías renovables sol y viento. Donde nosotros estamos,

ENERGIES

el futuro está asegurado.



EECH
European Energy Consult Holding

RENEWABLE
ENERGY IS OUR BUSINESS

Pöseldorfer Weg 36
20149 Hamburg
Tel. +49 40 4 45 06 09 0
Fax +49 40 4 45 06 09 80
info@eech.com
www.eech.com

GERMANY FRANCE SPAIN ITALY POLAND TURKEY