

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

Energías renovables

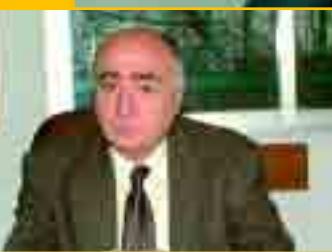
www.energias-renovables.com

Número 26
Abril 2004
3 euros

Ecotècnia,
adicta a la
energía limpia



■ Los edificios solares más emblemáticos del mundo



■ Jesús Fernández:
"El negocio de la biomasa
es del sector agrario"

■ Energía eólica en Latinoamérica,
una geografía llena de oportunidades

■ Proyecto Smile... para movilizarse
de manera sostenible

■ De Galicia a Vietnam en busca
de la microturbina hidráulica perfecta



Cabanillas (Navarra)
Montes de Cierzo (Navarra)

Cáparroso (Navarra)
La Banderita (Navarra)

Sotavento (A Coruña)
Somozas (A Coruña)

Monte Redondo (A Coruña)
Novo (A Coruña)

Pare-Farelo (Pontevedra-Lugo)
Paramo da Poza (Burgos)

La Raya (Palencia)

Trucafort (Tarragona)
Tortosa (Tarragona)

Baix Ebre (Tarragona)
Los Pedreros (Albacete)

Punta Gaviota (Gran Canaria)
Los Lances (Cádiz)

Gujarat (India)

Traguani (Cuba)
Ito Country Club (Japón)

También tenemos una respuesta a sus necesidades:

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

PURA ENERGÍA

Pura energía también dentro.
Unidad de control humano que responde.
Unidad de control que genera datos y análisis tecnológicos.
Unidad de control que responde a las necesidades.
Unidad de control que cumple con las expectativas del mercado.
Unidad de control que genera expectativas del mercado.
Unidad de control que genera expectativas tecnológicas.
Unidad de control que genera expectativas.
Unidad de control que genera expectativas.



Energías renovables ... para todos

“Energías renovables para todos” es una colección de 10 guías de pequeño formato, presentadas en una caja para guardarlas juntas. Fáciles de leer, rigurosamente escritas, ampliamente ilustradas y aptas para todos los públicos. Todo lo que necesita saber sobre las renovables en 200 páginas.

- Las energías renovables
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Solar térmica
- Biomasa

- Biocarburantes
- Hidráulica
- Hidrógeno y pila de combustible
- Energía geotérmica y del mar
- Energías renovables para niños



La colección completa
cuesta: 12€
(más 3€ de gastos de envío)

Ya puedes hacer
tu pedido llamando
al tfno.: 91 653 15 53
o escribiéndonos a
suscripciones@energias-renovables.com

DIRECTORES:**Luis Merino**

lmerino@energias-renovables.com

Pepa Mosquera

pmosquera@energias-renovables.com

COLABORADORES:

Antonio Barrero, J.A. Alfonso, Hannah Zsolosz, Anthony Luke, Paloma Asensio, Roberto Anguita, Eduardo Soria, Mikaela Moliner, Gloria Llopis, Josu Martínez, Javier Rico

CONSEJO ASESOR:**Javier Anta Fernández***Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF).***Manuel de Delás***Secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)***María Luisa Delgado***Directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT***Antonio González García Conde***Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno***Jesús Fernández***Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)***Juan Fraga***Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)***José Luis García Ortega***Responsable Campaña Energía Limpia, Greenpeace España***José María González Vélez***Presidente de la sección Hidráulica de APPA***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***Isabel Monreal***Directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)***Julio Rafels,***Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)***FOTOGRAFÍA:****Naturmedia****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**

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

EDITA**Haya Comunicación****Imprime: SACAL**

Mucho por hacer

Somos la tercera potencia en generación eólica, pero en otras fuentes nuestra virginidad casi es cuece. Hablamos, por ejemplo, de la solar fotovoltaica y de la biomasa. Para la primera, el panorama se presenta prometedor. La nueva norma de remuneración de las energías renovables, en vigor desde el 29 de marzo pasado, permite que las instalaciones de hasta 100 kW reciban la prima máxima que hay para esta fuente. Y con la biomasa, ¿qué ocurre? Durante años el legislador la ha condenado a una presencia meramente testimonial. Lamentablemente, la nueva remuneración la sigue maltratando.

Además de afrontar este problema, ¿tendrá el PSOE que superar alguna sorpresa? Los socialistas ya pidieron al Gobierno saliente que le consultase cualquier decisión importante. ¿Lo son la contratación parcial de obras para proyectos emblemáticos de los populares que desde las filas ganadoras siempre se rechazaron?

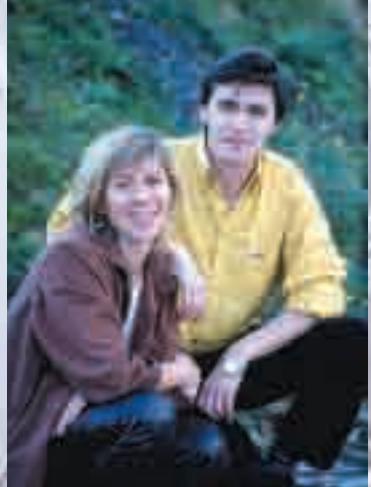
Otro aspecto ciertamente preocupante del legado energético que recibe el nuevo Gobierno es el trabajo sin hacer respecto al cambio climático. El anterior Ejecutivo parece que firmó el Protocolo de Kioto para acto seguido mostrar que su intención era comprar derechos de emisión; es decir, legalizar el incumplimiento del acuerdo. ¿Qué puede hacer el PSOE ante semejante testamento? Por lo pronto, apenas dispone de tiempo para llevar a Bruselas el Plan de Asignación de Emisiones, ese documento que reparte entre los sectores contaminantes la carga máxima de CO2 que pueden generar y que el Gobierno del PP tenía que haber presentado el pasado 30 de marzo. El Partido Popular no sólo ha incumplido el plazo de entrega, sino que parece que prefería que los excesos por contaminar los pagáramos todos los contribuyentes con cargo a los Presupuestos Generales del Estado.

Para enderezar este legado medioambiental es probable que hagan falta más de los cien días de gracia que se dan a todos los gobiernos. En cualquier caso el cambio de rumbo tiene que llegar pronto. Las fechas apremian, en 2003 se batió un nuevo récord de emisión de gases de invernadero y las energías renovables no pueden seguir siendo relegadas por el miedo político.

Hasta el mes que viene.

Luis Merino

Pepa Mosquera



Nuevo marco retributivo: el sector de las renovables comienza a hacer cuentas

La jornada informativa organizada a mediados de marzo por APPA para analizar la nueva retribución de las renovables es el primer intento que hace el sector, tras la aprobación de la nueva metodología de tarifas en régimen especial, para elegir la mejor opción posible. Nada está claro.

¿Mantenerse bajo el paraguas del Real Decreto 2818? ¿Ir a tarifa regulada? ¿Salir al mercado?

Son las tres posibilidades que tendrán en breve los promotores de energías renovables para vender su producción. La Asociación de Productores de Energías Renovables—APPA organizó el 19 de marzo en Madrid una jornada informativa con el fin de estudiar las ventajas e inconvenientes de las tres opciones.

En la jornada —plena de participación— se puso de manifiesto que elegir cualquiera de la opciones posibles llevará su tiempo. "Parece que una de las características que se ha destacado del nuevo decreto es su estabilidad, pero ¿es una norma estable, perdurable?" se pregunta Manuel de Delás, secretario general de APPA. "No conozco ninguna regulación administrativa que haya durado 20 años, co-

mo pretende ésta. Y no creo que dé más estabilidad que el 2818/1998", añade. Delás también puso en duda la capacidad de la nueva norma para conseguir que las renovables vayan al mercado, "porque para eso se necesita una estructura administrativa que no es precisamente de bajo coste". El secretario general de APPA acabó su intervención asegurando que "con este real decreto no se va a cumplir el Plan de Fomento de las Energías Renovables. Por tanto, habría que mejorarlo, y la nueva situación política lo permite".

Por su parte, Enrique Albiol, presidente de la Sección Eólica de APPA, subrayó que "es probable que haya empresas que tengan que agruparse para ir a mercado; podrían hacer previsiones de producción conjuntas, incluso de distintas zonas, porque reducirían el margen de error". En cuanto a la biomasa, Juan Antonio Gutiérrez, de Abengoa, piensa que, "compensa ir a mercado, a pesar de lo mal tratada que está, por parte del legislador, la que más abunda en España, como son los residuos de las industrias forestales, agrícolas y de transformación". Gutiérrez abogó por retribuir a todos los tipos de biomasa por igual.

Apoyo socialista

Entre los protagonistas de la nueva situación política, a la que se refería Delás, estaba Cristina Narbona, próxima ministra de Medio

Ambiente, y Javier García Breva, responsable de temas energéticos del partido que ha ganado las últimas elecciones generales.

Apoyo a las empresas que están trabajando en el sector, papel importante para el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) en el nuevo Gobierno, y una apuesta decidida para todas las renovables y en toda España fueron algunos de los comentarios de Narbona. "Creo que el sector de las energías renovables debe de sentirse profundamente tranquilo de cara al futuro", dijo Narbona, que el día anterior, en otro encuentro —en este caso del sector fotovoltaico—, aseguró que la intención del próximo Ejecutivo es recuperar el tiempo perdido por los gobiernos del PP en materia energética. Para ello, Narbona adelantó que se revisarán los documentos de Planificación energética 2002-2011 y el Plan de fomento de las energías renovables (PFER). Otra de las urgencias del nuevo Ejecutivo será impulsar la aprobación de una Estrategia sobre cambio climático, la transposición de la Directiva comunitaria de comercio de emisiones y la redacción del Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión (que tendría que haber estado listo a finales de marzo).

Más Información:

www.appa.es



El CENER, nuevo miembro de la red MEASNET

Los miembros de The International Measuring Network of Wind Energy (MEASNET) decidieron por unanimidad, durante la reunión celebrada el mes pasado, admitir como socio de pleno derecho al Centro Nacional de Energías Renovables de España (CENER) para llevar a cabo ensayos acreditados en evaluaciones eólicas.

En una carta remitida por este organismo, Jeans Peter Molly, en representación de MEASNET, felicita al CENER por su "excelente calidad de trabajo" y asegura que "su incorporación reforzará MEASNET como institución y que el trabajo cualificado que se lleva a cabo ayudará a que la energía eólica logre ser aceptada como una fuente de producción seria y madura".

Esta organización goza de importante prestigio internacional y es garantía de calidad en las medidas de curva de potencia, ca-

lidad de energía, emisión de ruido y calibración de anemómetros. Actualmente, este sello de calidad se ha convertido en una referencia imprescindible para la comercialización de aerogeneradores y la financiación de parques eólicos.

A partir de ahora, la evaluación de los ensayos que lleva a cabo el Departamento de Energía Eólica del CENER llevará la certificación de ENAC y también la de MEASNET. La red internacional trabaja en cooperación con institutos de reconocido prestigio

que persiguen una alta cualificación en los ensayos que realizan en energía eólica, siguiendo un mismo criterio de evaluación y recomendaciones con el objetivo de que los resultados puedan ser intercambiables. Todos los miembros de MEASNET, y como requisito previo, deben estar anteriormente acreditados por la norma EN 45.001. La red se fundó en 1997 y establece dos categorías para formar parte de ella.

Más Información:

www.cener.com

Premios Adenex y desarrollo sostenible

Otro modelo energético, mayores esfuerzos en la defensa de la naturaleza, compromiso y participación ciudadana.... Los principios del desarrollo sostenible llenaron el escenario del teatro Gabriel y Galán de Trujillo (Cáceres) el pasado 27 de marzo en la entrega de los Premios Adenex al biólogo Manuel Fernández Cruz, a la Plataforma Nunca Máis y a la revista Energías Renovables.

A la entrada del acto, Luis Manuel Juiz, representante de la plataforma Nunca Máis, hablaba de la coherencia de los tres premiados, a la luz de lo sucedido con el desastre del Prestige, "que puso de manifiesto la insostenibilidad de un modelo energético basado en los combustibles fósiles y acabó con miles de aves. Y aquí hay una revista dedicada a las energías renovables y un biólogo experto en aves".

Antes que nada, el Prestige sirvió para reivindicar la fuerza de la sociedad civil y de la participación ciudadana. Un asunto que puso de relevancia con su discurso José María González Mazón, presidente de Adenex. Porque, como señaló, "no queremos asistir pasivamente a las rutinas de la vida cotidiana, ni aceptar una realidad, por mediática que sea, donde nada tiene consecuencias, ni creer en la omnipotencia de todo cálculo económico, ni seguir condenados a consumir cada día más, ni facilitar una tecnología que remedie lo contaminado después de ex-

poliar el territorio, ni aceptar que el medio ambiente tiene un precio, como si supiéramos, por ejemplo, el valor monetario del cambio climático que se nos avecina".

Los que hacemos esta revista quisimos dejar constancia, por nuestra parte, de la ilusión que nos ha hecho recibir un premio de una organización ecologista con la trayectoria de Adenex (25 años de historia), porque, si bien los ecologistas han sido siempre un baluarte para las energías renovables, ahora su implantación, sobre todo la eólica, ha despertado innumerables críticas que conviene analizar para que las

cosas se hagan bien y los impactos y beneficios se sopesen adecuadamente.

Más Información:
www.adenex.es



PASCH
ENERGIA SOLAR TÉRMICA

PASCH BARCELONA
 Gran Vía Corts Catalans 645
 Tel. 93 481 71 50

www.pasch.es
 info@pasch.es

SUNPRO
CAPTADOR SOLAR PLANO
DE ÚLTIMA GENERACIÓN
Y ALTA EFICIENCIA
hasta 100 °C

DE ESPECIAL INTERÉS PARA:

- CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIOS:**
FRIÓ Y CALOR
- CALENTAMIENTO DE AGUA**
EN PROCESOS INDUSTRIALES

SOLEL
 Solar Systems Ltd.

Confía en los Inversores/cargadores de la serie SW de Xantrex para tus necesidades de energía



Xantrex es un líder mundial en electrónica avanzada para aplicaciones fotovoltaicas, eólicas y de back-up power. Combinando las últimas tecnologías con nuestro conocimiento de las necesidades del mercado, podemos ofrecer soluciones que permiten la disponibilidad de electricidad pura y fiable en todo momento, y en todo lugar.

El inversor / cargador SW se caracteriza:

- Gran fiabilidad, alta calidad y eficiencia.
- Onda senoidal pura.
- Funciones programables (arranque y apagado automático del generador y la detección automática de carga).
- Cargador de baterías. Máxima carga usando el mínimo tiempo de generador y combustible.
- Construcción resistente para condiciones ambientales extremas.
- Posibilidad conexión en paralelo para disponer de más potencia con el mismo voltaje.
- Puede conseguirse en 24 y 48 Voltios.
- Con las más elevadas prestaciones, siendo el número uno del mercado.



Pregunte en nuestros
distribuidores oficiales en
España, Technosun y AET
Albasolar, para cualquier
información.

Oficina para Europa
Edificio Diagonal 2A,
C/ Constitución 3, 4º2º
08960 Sant Just Desvern
Barcelona, España
Teléfono: +34 93.470.5330
Fax: +34 93.473.6093

www.xantrex.com

20
years



La energía esta en tus manos



Con Techno Sun la energía esta en tus manos

La demanda de energía en el mundo está creciendo más rápido que la capacidad de generación de energía de las fuentes convencionales. Un suministro suficiente de energía y que sea a la vez estable es una condición necesaria para cualquier hogar o negocio.

La principal actividad de Techno Sun es la distribución a nivel internacional de sistemas de alimentación independientes y energías renovables (solar, eólica, etc.).

Ofreciendo además de nuestra amplia gama de productos, soluciones globales personalizadas, para ser energéticamente independiente. Al desarrollar los proyectos asesoramos de forma objetiva sobre la estructuración y solución financiera del proyecto, tramitando posibles subvenciones y ayudas que el estado proporciona.

Techno Sun con sus más de 25 años de experiencia operacional ofrece

todo lo necesario para desarrollar con éxito todo tipo de proyectos gracias a la combinación de las tecnologías más avanzadas, con la fuerza, compromiso y capacidades de las marcas líderes a nivel mundial en tecnología de generación de energía sostenible.

Los instaladores profesionales tienen con Techno Sun el mejor socio. Facilitamos información sin compromiso, ¡llámanos!

Acumuladores y baterías

Aerogeneradores

Bancos de agua

Generadores

Iluminación

Inversores - Convertidores

Modulos fotovoltaicos

Regulación y control

Sistemas controlados

- Distribuidor oficial de productos Xantrex, Kynecta, Monogram, Southwest-Windpower, Shurflo

**TECHNO
SUN S.L.**



La Plataforma Solar de Almería presenta su tecnología Solair

Basada en el aprovechamiento del sol y del aire caliente, Solair es una novedosa forma de producción de electricidad de enorme potencial, de acuerdo con Manuel Romero, director de este proyecto que combina piezas cerámicas y heliostatos.

El proyecto Solair fue presentado en marzo en el marco de una jornada celebrada en la Plataforma Solar de Almería a la que asistieron investigadores y periodistas de toda Europa. Solair, explicó Romero, es una tecnología revolucionaria. Utiliza piezas de cerámica para captar el calor procedente de los heliostatos (espejos solares) y aire caliente, que posteriormente se conduce a una turbina en donde se genera la electricidad. La capacidad de almacenamiento del calor de los paneles cerámicos es una de las grandes ventajas de esta tecnología, ya que permite que el calor residual pueda ser utilizado pa-

ra generar electricidad hasta nueve horas después de la puesta del sol. Otra ventaja es el uso de los heliostatos, que tienen una alta reflectabilidad, de un 92%.

De acuerdo con el director del proyecto, esta tecnología sería capaz de suprir la demanda anual de electricidad en todo el mundo con sólo instalarla en el 1% de las zonas áridas y semiáridas del planeta. "Lo ideal sería instalarla en territorios como las regiones situadas en el norte de África, que son las que gozan de un mayor número de horas de insolación". De momento, la tecnología Solair es cara. El coste del kW/h producido con ella ronda los 15-18 cénti-

mos de euros. Pero también es más barata que el del kW/h generado con paneles solares convencionales. En cualquier caso, Romero confía en que en unos años, cuando se construyan varias plantas, los costes de Solair sean competitivos. La intención es crear tres plantas en Europa con fines comerciales —se intentará que dos de ellas estén en España— y que en 2010 haya 200 MW instalados. Otros países, como Argelia y Egipto, han mostrado también su interés en ubicar en su suelo plantas de este tipo.

Más Información:

www.psa.es

Luchar contra el cambio climático generará riqueza

La lucha contra el calentamiento del globo generará beneficios económicos a largo plazo dado que permitirá mejorar la eficiencia energética, según asegura el Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA).

En un informe difundido con motivo del décimo aniversario de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, el director ejecutivo del PNUMA, Klaus Toepfer, recuerda que en 2003 las reaseguradoras cifraron en 65.000 millones de dólares (53.000 millones de euros) el coste de las catástrofes naturales ligadas al cambio cli-

mático, a los que deben sumarse los impactos económicos, medioambientales y sanitarios derivados de la utilización ineficaz de los combustibles fósiles.

Tras exponer estos datos, Toepfer pide a gobiernos, empresarios y ciudadanos que demuestren "imaginación, visión y, sobre todo, coraje" para tomar las riendas de las nuevas tecnologías que permiten una utilización más eficiente de la energía y provocan menos daños en el medioambiente y la salud humana.

En opinión del PNUMA, el mundo se encuentra en los albores de una nueva revolución industrial y, al igual que la máquina de

escribir cayó en desuso, el petróleo y el carbón acabarán siendo sustituidos por modernas estaciones eléctricas convencionales y fuentes alternativas como la eólica o la solar.

Toepfer aprovechó el décimo aniversario de la Convención —que entró en vigor en marzo de 1994— para animar a los países que no lo han hecho ya a ratificar su principal instrumento práctico, el Protocolo de Kioto, boicoteado por Estados Unidos y sobre el que otro de los grandes contaminantes, Rusia, sigue teniendo dudas.

Más Información:

www.pnuma.org

Narbona anuncia un plan para cumplir con Kioto

La próxima ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, ha anunciado que el Gobierno elaborará un plan de incentivos para impulsar a las empresas a que cumplan con los compromisos derivados del Protocolo de Kioto.

Narbona dijo que trabajará personalmente para que se cumpla el plan. La próxima ministra de Medio Ambiente también denunció que el anterior Ejecutivo ni siquiera había elaborado un borrador del Plan Nacional de Asignación (PNA) de derechos de emisiones contaminantes (plan que estaba obligado a presentar el 30 de marzo ante la UE). Según Narbona, el

Ministerio de Economía sólo tenía trabajos técnicos de base. Asimismo, el Gobierno del PP había incumplido su obligación de consultar con sindicatos, organizaciones sociales y ecologistas, y con el resto de Ministerios, para la elaboración del documento, añadió. Algo que no ocurrirá con el próximo Ejecutivo, "que dará un giro absoluto a la política actual para cumplir con Kioto y res-

tar preocupaciones a quienes lo ven incompatible con el crecimiento económico". A su juicio, España tiene muchas oportunidades para avanzar en materia de competitividad en energías renovables, innovación y desarrollo tecnológico y cumplir con los compromisos asumidos.



**Creatividad
Conocimiento
Tecnología
Desarrollo
Innovación**

Fiabilidad

VISITENOS EN:



www.mtorres.es

BESEL, galardonada en la I edición del Premio PYMES

El periódico Expansión y Feria de Madrid han reconocido la contribución de BESEL en investigación y desarrollo de las pilas de combustible premiando a la ingeniería en la primera edición del Premio PYMES, en la categoría de mejor acción mediaambiental.

Fundada en Madrid en 1986 como consultoría orientada a los campos de la energía y el medio ambiente, BESEL se ha convertido en una de las empresas punteras en España en el campo de las tecnologías de la pila de combustible y del hidrógeno. La firma, que cuenta con laboratorios propios y un sólido equipo de I+D, es socia fundadora de APPICE, la Asociación Española de Pilas de Combustible, y preside AE-

DIE, la Asociación Española para la Investigación y Diagnóstico de la Energía.

En la actualidad, está desarrollando un nuevo departamento de ingeniería tecnológica desde el que busca aportar soluciones integrales tanto en el campo de las pilas de combustible y la bomba de calor como en el de las energías renovables, domótica, accesibilidad y telecomunicaciones, para garantizar una arquitectura sostenible. Entre sus últimos



desarrollos figura una silla dotada de pila combustible para personas con minusvalías.

Los premios Pyme del diario Expansión y Feria de Madrid fueron entregados el pasado 8 de marzo. Su es contribuir a una mejora en el desarrollo y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Más Información:

www.besel.es

La empresa española desconoce el impacto del cambio climático, afirma Greenpeace

La organización ecologista ha llegado a esta conclusión a partir de respuestas al cuestionario sobre el Protocolo de Kioto que empezo a enviar a las grandes compañías del país y otros grupos de interés el pasado mes de enero.

El cuestionario consta de tres preguntas, relativas a si la empresa está a favor o en contra del Protocolo de Kioto, a cómo valora las repercusiones de este tratado sobre su actividad (dado que impone limitaciones a las emisiones de gases de efecto invernadero) y a cómo valora las repercusiones del cambio climático en el futuro.

En declaraciones a Europa Press, el responsable de Cambio Climático de Greenpeace, Emilio Rull, señaló que las empresas afectadas por la Directiva sobre el comercio de emisiones tienen "muy claro" cuál va a ser el impacto concreto del Protocolo de Kioto, y que por lo tanto "todas responden" con conciencia a la segunda pregunta del cuestionario. Con respecto a la primera, domina el des-

conocimiento. "No hay estudios, las empresas no están mirando más allá de 2008 o de 2012", explicó Rull, advirtiendo de que, por mucho que se cumpla hoy con Kioto, si la actividad económica no se adapta al cambio climático "tendrá que hacer frente a los impactos" del mismo de todas formas.

Respecto a la pregunta sobre si la empresa está a favor o en contra de Kioto, Greenpeace afirma que algunas empresas se limitan a contestar que cumplen con el certificado medioambiental internacional ISO 14001. Rull matizó que algunos sectores sí se decantan con claridad a favor del Protocolo, como el de las energías renovables. También han enviado sus respuestas varios gobiernos autonómicos, mostrándose,

en general, a favor de las disposiciones que emanan de Kioto. Las ONG y los sindicatos, por su parte, "lo tienen muy claro" en su respaldo al tratado.

Entre las respuestas recibidas hasta ahora por la ONG se encuentran las de Grupo ABB, Iberdrola, Banco Popular, BSH Electrodomésticos, Mercedes Benz, Grupo BMW, Renfe, RTVE, Dow Chemical, AENA y Makro. Por el momento, Greenpeace sigue recopilando información, que tiene la intención de colgar en su web cuando la encuesta se dé por concluida.

Más Información:

<http://archivo.greenpeace.org/Clima/kioto.htm>

ASIF pide ayudas "autómáticas" para la electricidad solar

La Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF) valora positivamente el nuevo marco retributivo para la energía solar FV pero pide ayudas "automáticas", vía prima o desgravación fiscal, y la revisión al alza de los objetivos previstos en el PFER para esta fuente.

La Asamblea General de ASIF, en su reunión anual celebrada el 17 de marzo en Madrid, destacó que el Real Decreto incorpora dos aspectos muy beneficiosos para la solar FV: mantenimiento de la prima a lo largo de toda la vida de la central y su aplicación a instalaciones de hasta 100 kW. No obstante, Javier Anta, presidente de la asociación, señaló que aún quedan cuestiones por

resolver, como "desatascar" los aspectos relacionados con la conexión y el certificado de origen y "acabar con los cuellos de botella" provocados por las subvenciones. Por ello, ASIF pedirá que se automaten más las ayudas, vía prima o vía desgravación fiscal, para que las instalaciones fotovoltaicas obtengan un retorno razonable de la inversión. ASIF considera, además, que el PFER se ha queda-

do pequeño. Según la industria solar, España no puede llegar a 2010 con un total de solar FV instalado semejante al que ya tenía en 2003 Alemania, por lo que ASIF también pedirá la revisión al alza de los objetivos del PFER en lo que concierne a la solar eléctrica.

Más Información:

www.asif.org



Proyecto Smile, movilizarse sí, pero de manera sostenible

Municipios de toda la Unión Europea han unido ideas y recursos en la búsqueda de medidas innovadoras para hacer del transporte urbano una actividad más sostenible. Así ha nacido el proyecto SMILE, financiado con fondos Life y que quizás traiga nuevas sonrisas, haciendo honor a su nombre en inglés, a nuestras ciudades.

Gloria LLopis

El transporte se sigue llevando la palma en lo que a efectos negativos sobre el medio ambiente. La calidad del aire en las ciudades, el clima del planeta y la calidad de vida de todos sus habitantes en general se ven constantemente atacados por sus malos humos y demás perjuicios —emisiones contaminantes, consumo de combustibles fósiles, contaminación acústica, cascos urbanos congestionados por el exceso de vehículos...—. Ante esto se plantea una pregunta: ¿Qué medidas se pueden adoptar para lograr que un recurso tan imprescindible hoy en día como el transporte urbano pueda coexistir de manera equilibrada con una ciudad habitable y cómoda?

Mediante el fomento y la puesta en práctica de iniciativas piloto de movilidad

sostenible a escala local, la iniciativa SMILE ha pretendido traer una “sonrisa” al desplazamiento diario de los habitantes implicados en este proyecto. Sus objetivos son promover el desarrollo de nuevas pautas de conducta de los ciudadanos como usuarios finales del transporte urbano; mejorar la movilidad urbana fomentando la puesta en marcha de buenas prácticas innovadoras y permanentes en los municipios, mediante la integración de estrategias políticas, infraestructuras, planes de movilidad y medios de transporte alternativos; y, en último lugar, apoyar desde el punto de vista técnico varios proyectos de demostración sobre movilidad urbana y darles publicidad en toda Europa para fomentar la reproducción de las mejores prácticas.

Municipios proactivos

Las campañas celebradas en numerosas ciudades europeas bajo el lema “La ciudad sin mi coche” han supuesto el punto de partida. Mediante cuestionarios enviados a todos los municipios europeos interesados en el proyecto y participantes de las campañas del día sin coches de los años 2000 y 2001, se recopiló información sobre buenas prácticas del transporte urbano aplicadas en entornos locales. Los datos aportados ofrecían información sobre la política general de transporte de los municipios, así como sobre las medidas permanentes que las entidades locales habían puesto en práctica, como la sustitución del coche privado por otros modos de transporte, la instalación de carril bus, carril-bici, el fomento de los espacios

Contadores de Energía Térmica del líder europeo

Medición por Ultrasonidos de Calor y Frio para gestión centralizada



Tel.: 912 200 063

www.kamstrup.es



Kamstrup

Soluciones de Medida para el Sector Energético



Ejemplos de aplicaciones prácticas en la lucha contra el ruido urbano en Viena. Pantallas de insonorización transparente.

peatonales o de la intermodalidad en el transporte. Y el resultado de los más de 140 cuestionarios cumplimentados, de más de 25 países, ha permitido crear una base de datos de experiencias locales que aparece publicada en la web del proyecto.

SMILE ha ofrecido su asistencia técnica para desarrollar todas estas iniciativas *in situ* y hacer además que los resultados se conozcan y difundan por toda Europa. De esas iniciativas 27 se han llevado a cabo en ciudades españolas: Castellbisbal, Málaga,

Madrid, Terrassa, Logroño, Ibiza, Valencia, Terrassa, Sabadell, Barcelona, Zaragoza, Puerto de la Cruz, Vic y Ávila. La base de datos permite intercambiar experiencias y conocimientos en el campo de las políticas e iniciativas de movilidad sostenible.

Silencio, por favor

Uno de los puntos críticos derivados del transporte sobre el que más atención viene prestando el proyecto en su conjunto es el ruido y sus efectos. Cómo combatirlo es una de las tareas prioritarias de SMILE. Disminuir la densidad del tráfico, fomentar

el transporte público mejorando su calidad y ampliando su red, apoyar el uso de bicicletas y los desplazamientos a pie creando zonas exclusivamente peatonales, gestionar correctamente el tráfico y los aparcamientos aumentando su precio en el centro de las ciudades y creando zonas de aparcamiento próximas a los puntos de transporte público, son algunas de las propuestas.

En octubre de 2003 se celebró en Berlín, como parte del proyecto, una conferencia en la que se recogieron, estudiaron y comentaron todas estas medidas. Basándose en el análisis de una encuesta, y en estrecha colaboración con un panel de expertos en ruido de Dinamarca, Francia, Alemania e Italia, se identificaron medidas eficaces de reducción del ruido que fueron ilustradas con ejemplos tomados de la vida real. Uno de ellos fue el ofrecido por el Ayuntamiento de Valencia sobre varios modelos de pavimentos acústicos instalados para aminar el ruido provocado por el tráfico rodado, como los pavimentos porosos, los microaglomerados discontinuos o los pavimentos porosos bicapa.

Una iniciativa llena de energía

Instituciones de toda Europa relacionadas con la energía han colaborado en el proyecto. La coordinadora ha sido la Agencia Francesa para la Gestión del Medio Ambiente y la Energía (ADEME). Desde España, el Instituto para el Ahorro y la Diversificación de la Energía (IDAE) también se ha asociado al proyecto, además de la iniciativa europea ACCES de ciudades europeas para una cultura nueva de la movilidad, la asociación de municipios europeos para una política local de energía sostenible (Energie-Cités). Otros socios son la Agencia italiana para la Gestión del Medio Ambiente, de las Nuevas Tecnologías y de la Energía (ENEA), la Agencia Austriaca de la Energía (EVA), la Alianza del Clima de las ciudades europeas (Klima Bündnis) y la Academia Europea del Medio Ambiente Urbano (EAUE). Todas ellas apoyadas por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea como parte del programa LIFE.

Las conclusiones finales del proyecto SMILE se darán a conocer los próximos 27 y 28 de mayo en La Rochelle, ciudad francesa inventora de la iniciativa "La ciudad sin mi coche" en 1997. En este encuentro se analizarán las políticas integradoras de transporte teniendo en cuenta las necesidades de los ciudadanos.

Más información:

<http://www.smile-europe.org>
<http://www.idae.es>

Conclusiones finales del proyecto (en pdf)

http://www.smile-europe.org/PDF/annonce_larochelle_en.pdf

Mastervolt, su fuente de energía, noche y día.



Sistemas de potencia para uso autónomo

Los convertidores Mastervolt Dakar Serie 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. Ahorros 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 CA) y un diseño compacto. Todos los modelos se suministran certificados en España. En la imagen se muestran los modelos QS de 1200, 2000, 3000 y 5000W CA de potencia. Disponibles una extensa gama de accesorios de control.



Distribuidor oficial: Juan y David Bornay SL - Patare Amicadors, s/n - 03420 Castalla (Alicante) - Tel. 966.513.077 - Fax 965.560.752

Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt International AG. Distribuidor autorizado en España por Juan y David Bornay SL, Castalla.



■ EnerAgen pide racionalizar el alumbrado navideño

La Asociación de las Agencias Españolas de la Gestión de la Energía (EnerAgen) ha hecho público un comunicado en el que recomienda una serie de criterios útiles para disminuir el gasto energético lumínico durante la campaña navideña. Son criterios que en algunos ayuntamientos como el de Barcelona ya están legislados.



Las ordenanzas municipales de la Ciudad Condal limitan la potencia instalada por superficie de calle (W/m^2). Así, por ejemplo, en una vía en la que la distancia entre fachadas es de hasta 10 metros la potencia máxima instalada no puede superar los 10 W/m^2 , o cuando es de entre 10 y 20 metros no se permite más de 8 W/m^2 . Con normativas como ésta se pretende racionalizar el consumo energético que todas las navidades se produce en los municipios españoles.

“Decorar no sólo es iluminar” y se puede de “decorar ahorrando”, explica EnerAgen en su nota informativa. Y es que la orna-

mentación navideña, basada tradicionalmente en la iluminación de calles y monumentos, supone una potencia instalada a tal efecto equivalente al 20% del alumbrado público y en torno al 4% del consumo si se toma como referencia las horas de funcionamiento.

Por ello, EnerAgen indica a las agencias de la energía que fomenten entre los responsables municipales de su ámbito una serie de prácticas en favor del ahorro y la eficiencia energética. Así, además de la promoción de normativas que limiten la potencia instalada por superficie, se apuesta por el empleo de materiales respetuosos con el medio ambiente y preferentemente reciclables. Los ayuntamientos se encargarían de autorizar qué materiales se pueden utilizar y que éstos sólo puedan ser instalados por empresas homologadas. Otro de los puntos esenciales es el uso de lámparas y bombillas de baja potencia (5W) y la prohibición de fuentes lumínicas incandescentes de potencia superior a los 15W. Una de las soluciones posibles es el uso de hilo luminoso con microbombillas en lugar de filas de bombillas de incandescencia, o la utilización de elementos tecnológicos más avanzados como la fibra óptica

y los hologramas. La primera no emite rayos infrarrojos ni ultravioleta, no calienta ni daña las superficies que ilumina y no plantea problemas de seguridad o mantenimiento. Y los segundos permiten crear imágenes en tres dimensiones de alta calidad en el vacío o se reflejan en una superficie. Ahorrar no es difícil, bastan los efectos de intermitencia, plantear un calendario restringido entre el 1 de diciembre y el 6 de enero, o ajustar los horarios en el que se encienden las luces a las necesidades de la actividad comercial o lúdica que se cada jornada navideña para reducir el consumo.

EnerAgen también propone que se limite la cantidad de luz emitida a la atmósfera para evitar la contaminación lumínica y proteger el medio nocturno. En este sentido puede servir como referencia la Ley 6/2001 promulgada por la Generalitat de Cataluña.

Más Información

Agència d'Energia de Barcelona
www.barcelonaenergia.com

Agencia Local de la Energía de Sevilla (ALES)
www.agencia-energia-sevilla.com

Institut Català d'Energia (ICAEN) www.icaen.es
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) www.idae.es

■ Energía Inteligente – Europa, finaliza el plazo para solicitar subvenciones

El 30 de abril es el último día para presentar los proyectos susceptibles de obtener apoyo financiero de la Comisión Europea. Unas subvenciones que, según aprobó el Consejo el 26 de junio de 2003, están orientadas al progreso de las energías renovables y la eficiencia energética a través de su estudio, promoción y valorización.

Energía Inteligente – Europa (EIE) tiene una duración de cuatro años (2003-2006) y a él pueden presentarse todas las personas jurídicas públicas o privadas de la Unión Europea y de los países de nuevo acceso con los que ya existen convenios en cualquiera de sus cuatro categorías.

■ Altener. Está destinado a los proyectos que faciliten la producción de electricidad a partir de fuentes de energías renovables, así como las que refuerzen los mercados de calor y frío.

■ Save. Persigue mejorar la eficacia energética y el uso racional de la energía en todos los sectores económicos. Así, por ejemplo, valora las propuestas que ayuden a la aplicación de la directiva de edificios y su traslación a la legislación de los países de la Unión Europea, y apoya los enfoques innovadores en la industria, con especial énfasis en las PIMEs.

■ Steer. Su objetivo es el transporte. Tiene en cuenta aspectos como la creación de redes y consorcios locales, biocarburantes, planes de movilidad y formación de especialistas.

■ Coopener. Para reforzar la cooperación entre la Unión Europea y los países en vías de desarrollo facilitando la liberalización y funcionamiento de los mercados energéticos, y la puesta en marcha de proyectos locales.

Las propuestas que se realicen para cada una de estas categorías han de contar con la participación de al menos tres países comunitarios, excepto en el caso de Coopener que

es suficiente que sean dos más la nación seleccionada para realizar la acción. Cada propuesta tiene un líder que se encargará de presentar la documentación y que se convertirá en portavoz ante la Comisión Europea. Los proyectos seleccionados recibirán un 50% de su coste, como máximo. Toda la documentación necesaria puede descargarse de la web: http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.html

Además de estos programas se han previsto las llamadas “acciones clave horizontales” que abarcan cuestiones como la creación de una red europea de agencias locales y regionales (Managenergy), apoyo a las comunidades 100% renovables, ayudas financieras y análisis de funcionamiento.

Más Información

IDAE. Isabel Blanco. iblanco@idae.es

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



Sol y Viento en la Plaza del Museo de la Ciencia, de Murcia

Una pérgola solar fotovoltaica y un aerogenerador de 5 kW de potencia cada uno se han convertido en el inusual ornamento de la plaza del Museo de la Ciencia. Pero su función va más allá de la estética, el objetivo es dar a conocer las virtudes del sol y del viento.

La instalación forma parte de las actividades de fomento de las energías renovables que realizan la Consejería de Economía, Industria e Innovación, a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM), y el Ayuntamiento de Murcia, ambos responsables y cofinanciadores al 50% del proyecto. "La instalación debe convertirse en un centro de demostración de energías renovables, con el fin de incrementar en el ciudadano su interés por la reducción del consumo de energía y por la

aplicación de sistemas más eficientes", explica Francisco Ayala, director-gerente de ARGEM. Y no hay mejor demostración que la aplicación real de estas tecnologías. El sistema fotovoltaico y el aerogenerador producirán electricidad que será vertida a la red. La pérgola está monitorizada para conocer en todo momento su producción y saber su rendimiento en función de aspectos que influyen en las células fotovoltaicas como la temperatura exterior o la nubosidad.

Características de la pérgola

Potencia : 5 kWp
Energía producida : 6.500 kWh/año
Reducción emisiones CO2 : 6,7 t/año
Reducción emisiones SO2: 8kg/año

Características de aerogenerador

Potencia: 5 kW
Energía producida : 12.500 kWh/ año
Reducción emisiones CO2: 12,8 t/año
Reducción emisiones SO2: 15 kg/año



Más información

ARGEM, Montijo, 1 - 1º izda, 30001 Murcia
Tel: 968 22 38 31. Fax: 968 22 38 34
info@argem.regionmurcia.net
www.argem.regionmurcia.net

La eólica aportará 5.500 GWh en la Comunidad de Valencia

La Generalitat Valenciana ha diseñado un Plan Eólico que supone la construcción de 65 parques cuyas obras estarán finalizadas a finales de 2007. La aportación de la energía eólica será fundamental para que la Comunidad de Valencia consiga la autosuficiencia energética en materia de generación eléctrica antes de 2010.

El Mapa Eólico valenciano muestra en las tres provincias de la comunidad 15 zonas adecuadas para albergar los 65 parques eólicos. Cuando esas instalaciones estén funcionando en 2007 producirán unos 5.500 GWh cada año, el equivalente al consumo eléctrico del sector doméstico valenciano. La aportación al sistema energético son 2.300 megavatios de potencia, que evitarán la emisión a la atmósfera de 2,1 millones de toneladas de CO2, 68.000 toneladas de SO2 y propiciará el efecto depurador equivalente al de 140 millones de árboles.

La ejecución de este Plan Eólico, junto a la utilización de otras renovables como la biomasa o la solar, permitirán que el 22% de la energía eléctrica que se consuma en la Comunidad de Valencia proceda de fuentes renovables.

Las obras ya están en marcha

Las primeras infraestructuras de los parques eólicos ya han comenzado. Red Eléctrica Española ha iniciado el montaje de una subesta-

ción eléctrica transformadora en el término municipal de Morella a la que llegará la producción de los parques situados en las zonas 1, 2 y 3 del Mapa Eólico, ubicadas en la comarca del Els Ports. Y "está previsto que la construcción de los primeros aerogeneradores pueda iniciarse en verano", según ha explicado Antonio Cejalvo, director general de Energía de la Generalitat valenciana.

Además, la dirección general de Energía ha firmado las primeras aprobaciones del Plan Especial para la ordenación urbanística en la comarca castellonense del Els Ports, de manera que se compatibilicen la producción de energía eléctrica a través de aerogeneradores con el planeamiento municipal existente.

La inversión total del Plan Eólico será de unos 2.000 millones de euros. Una gran parte de ellos, 1.875, se destinarán a inversiones en los parques. La repercusión en las empresas locales será de unos 601 millones de euros en los cinco años de ejecución del proyecto. Se estima que durante el período de construcción se generarán unos 20.000 puestos de tra-

Plan eólico de la Comunidad Valenciana



Zonas de Aprovechamiento Eólico

Hasta 65 instalaciones como la del parque eólico de Buñol se extenderán por la Comunidad de Valencia



bajo. Cuando los 65 parques eólicos estén en funcionamiento se crearán entre 3.500 y 4.000 empleos directos e indirectos.

Más información

AVEN Agencia Valenciana de la Energía
Colón, 1. Planta 4º. 46004 Valencia
Tel: 96 342 79 00. Fax: 96 342 79 01
Info_aven@gva.es
www.aven.es

Ecotècnia, una gran cooperativa adicta a la energía limpia

Los aerogeneradores son máquinas muy complejas, así que fabricarlos no es fácil. Es mérito de quienes las diseñan hacer que parezcan sencillos y desarrollar tecnologías para facilitar la integración en la red de los parques eólicos. Ecotècnia lleva más de 20 años realizando este trabajo y, a la vista de los resultados, con notable éxito.

En 1981, ocho entusiastas de la energía y el medio ambiente hacían una apuesta arriesgada: lanzarse a la fabricación de aerogeneradores. Así nacía la cooperativa Ecotècnia. “Hay un acierto inicial muy grande cuando, en un momento en que en España no hay en absoluto un mercado para las renova-

vables, Ecotècnia apuesta por iniciarse tecnológicamente en la energía eólica al lado de los pioneros daneses y californianos”.

Quien así habla es Núria Cererols, durante años responsable de comunicación y ahora dentro del equipo de investigación de esta empresa cooperativa, que ha sabido situarse entre los diez primeros fabricantes mundiales de

aerogeneradores. No parece, pues, que esa apuesta que hicieron hace veintitantos años les haya salido mal. De hecho, aquellos ocho trabajadores iniciales han crecido hasta integrar en la actualidad un equipo humano de 433 personas. Algo menos de un tercio –166 exactamente– trabajan en las oficinas principales de Ecotècnia, situadas en Barcelona.



EWEC 2004

Cada 18 meses, la European Wind Energy Association (EWEA) organiza su conferencia sobre energía eólica. Este año, la cita (EWEC 2004) será en Londres, del 22 al 25 de noviembre, y tendrá al director general de Ecotècnia como “Chairman” de la conferencia. “Tradicionalmente, las conferencias se han ido celebrando en países que tenían consolidado un mercado eólico importante, como ha sido el caso de Dinamarca, Alemania y España, y, en otras ocasiones, en países cuyos gobiernos estaban mostrando voluntad de generar un crecimiento, como Francia, Holanda, Grecia e Irlanda. Este año hemos escogido Londres por el impacto que pretendemos lograr sobre el sector financiero de la City y por el impulso que el Gobierno británico está dando a la energía eólica”, explica Antoni Martínez, que conjuga su papel al frente de Ecotècnia con el de vicepresidente de EWEA.

“Todos recordamos el enorme interés que suscitó la última convocatoria celebrada el año pasado en Madrid que congregó a más de 1.800 personas de todo el mundo. Las oportunidades que están aflorando en el sector eólico de Gran Bretaña son un aliante añadido para asistir a EWEC 2004”, asegura Antoni Martínez. Y no duda en pronosticar una cifra de 3.000 asistentes, procedentes de todo tipo de países, a esta nueva gran “concentración” eólica.

137 se reparten entre las dos factorías de ensamblaje de aerogeneradores, una de ellas en As Somozas (Galicia) y otra en Buñuel (Navarra). En Coreses (Zamora), 68 personas se afanan en fabricar torres para las turbinas. Al mantenimiento de los parques eólicos se dedican 52, y una decena más está centrada en la promoción de estas instalaciones en Francia, desde la sede que Ecotècnia abrió en Toulouse el pasado año.

En el momento que la energía eólica pasó a ser realmente un negocio, Ecotècnia supo, además, adaptarse a los retos que suponía competir con los líderes del mercado. Calidad que le ha permitido sumar hasta la fecha 835 aerogeneradores instalados, que suponen una potencia de 900 MW, una pequeña parte de la cual se encuentra instalada en Cuba, Japón e India. ¿Qué hazañas han hecho aquéllos entusiastas ingenieros catala-

nes para llegar a semejantes cifras? Núria Cererols lo tiene claro: "por un lado, hay una cohesión muy grande del equipo humano que forma Ecotècnia y una identificación total de esas personas con el proyecto (un número importante de quienes conformaron el primer y reducido equipo aun hoy siguen formando parte de Ecotècnia o de su grupo de colaboradores).

El segundo pilar es que cuando los profesionales de Ecotècnia diseñan, fabrican y operan sus aerogeneradores y los parques eólicos que construyen "llave en mano" saben muy bien lo que hacen. De hecho, su buen hacer ha sido reconocido con numerosos premios. Uno de los primeros, en 1993, fue el de los aerogeneradores más eficientes, por sus máquinas de 150 kW de potencia nominal instaladas en el Parque Eólico de Tarifa (Cádiz). Entre los últimos, el Poul La Cour 2001,

económicamente competitivos", explica Antoni Martínez, director general de la sociedad. En base a esa filosofía, marcada por la mejora y renovación constante, la empresa avala su producción con la certificación ISO-9001 y diferentes homologaciones internacionales.

Su primera máquina vio la luz en 1984. Era un aerogenerador de sólo 30 kW y 12 metros de diámetro, nada comparado con lo que se estila ahora, pero un gran paso entonces. Tanto es así que algunas de estas turbinas formaron parte del primer parque comercial del Estado, situado en Granadilla (Tenerife) e inaugurado en el año 1986.

Así Comenzaba la andadura. A esa máquina de 30 kW siguieron otras cada vez más potentes: 150, 225, 600, 750 kW ... y 1.250 kW. Luego, en 2002, llegó la turbina de 1.670 kW. En febrero pasado había nueve de ellas ya instaladas (siete en el parque eólico de As



Cifras significativas

Proyectos eólicos realizados

- Pot. instalada acumulada (12/2003): 509MW
- Potencia prevista (2003): 432MW
- Cartera de proyectos (2005/2006): 600MW

Aerogeneradores instalados desde 1984

■	20	150 kW	75 ud.
■	28	225 kW	75 ud.
■	44	640 kW	75 ud.
■	48	750 kW	75 ud.
■	62	1.300 kW	75 ud.
■	74	1.650 kW	75 ud.
	Total	835 ud.	

concedido por EWEA (la asociación europea de la energía eólica) a los fundadores de la cooperativa en reconocimiento a "su destacada contribución al desarrollo de la energía eólica en Europa y especialmente por su iniciativa única de constitución de una cooperativa para la fabricación de aerogeneradores".

Sello inconfundible

La fiabilidad de su trabajo está directamente ligada a la tecnología desarrollada por Ecotècnia, totalmente propia. "Nuestro objetivo ha sido y es suministrar aerogeneradores que garanticen una óptima relación entre calidad y rendimiento energético, y que, a la vez, sean

"Nuestro objetivo ha sido y es suministrar aerogeneradores que garanticen una óptima relación entre calidad y rendimiento energético, y que, a la vez, sean económicamente competitivos"

Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:





Energía solar, otra gran apuesta

Ecotècnia aprobó el año pasado un plan de negocio para el desarrollo de la energía solar fotovoltaica, una actividad en la que la cooperativa venía ya trabajando desde sus inicios en 1981, especialmente en el campo de la electrificación rural autónoma. Prueba de ello es que ya ha realizado más de un centenar de instalaciones autónomas, tanto en España como a nivel internacional, con el apoyo de varios proyectos europeos. También ha realizado diversos proyectos de conexión a red, el primero en 1995, adelantándose notablemente a la aparición del RD 2818 (decreto de conexión a red de instalaciones FV).

Para abordar este plan, Ecotècnia ha creado una unidad específica, a cuyo frente se encuentra Francesc Rosell. "Estamos desarrollando productos propios y realizando proyectos tanto de sistemas híbridos autónomos como de instalaciones fotovoltaicas que estén conectadas a la red", explica. "Ciclops" es el buque insignia de los sistemas híbridos. Consiste en un innovador sistema que combina la pequeña eólica con la energía solar y un equipo diesel de apoyo para la generación eléctrica en zonas aisladas de la red, con rangos de potencia que en la actualidad alcanzan los 10kW y que en breve llegarán a los 100 kW.

El segundo eje, y el de mayor proyección del plan solar de Ecotècnia, son los sistemas fotovoltaicos conectados a la red. Para ello, cuenta ya con un módulo FV propio

(el Ecotècnia P200Q6), aunque fabricado por un tercero. De todas formas, la prioridad inicial de la división solar consiste en incrementar sustancialmente la cuota de mercado. Por ello Ecotècnia realiza todo tipo de proyectos llave en mano de cualquier tamaño de potencia y para ser implantados en todo tipo de instalaciones, desde edificios, ecohuertas o parques eólicos.

En este contexto se enmarca el acuerdo alcanzado entre Ecotècnia y Fagor para la creación de Ekisun, empresa que se repartirán a partes iguales. Su principal cometido será la comercialización de kits fotovoltaicos para incidir en sectores actualmente ajenos a los sistemas solares fotovoltaicos y dar entrada a los instaladores eléctricos, ya que muchos de ellos todavía desconocen la tecnología solar.

Con todo ello, Ecotècnia confía en incrementar el mercado fotovoltaico y, a continuación, entrar de lleno en la producción de un producto solar propio. Y es que, como subraya Rosell, "con un apoyo más firme por parte del conjunto de las administraciones públicas y con las condiciones climatológicas españolas, es evidente que la energía solar en España será un boom en los próximos años. Alemania ha dibujado ya el camino y en nuestras manos está potenciar decididamente un modelo energético descentralizado, respetuoso con el medioambiente, sostenible, inagotable y que ayuda a alcanzar los objetivos de Kioto".

Somozas, en Galicia). En construcción y fabricación Ecotècnia tiene otras 52 unidades, y pedidas una cifra aún mayor, hasta un total de 251 unidades a distribuir en 11 parques, que sumarán, en conjunto, una potencia cercana a los 340 MW. Así que parece que el último desarrollo de Ecotècnia ha sido todo un éxito.

La firma ofrece la turbina en dos versiones, de 74 metros de rotor y de 80m. "Este segundo modelo (que será instalado próximamente en el parque que Ecotècnia tiene en Villavaliente (Albacete) se adapta perfectamente a emplazamientos de vientos bajos gracias a su gran diámetro", explica Cererols. Ambos son aerogeneradores de paso y velocidad variable, mientras que los modelos anteriores de Ecotècnia eran de paso y velocidad fijas. Otro gigante con vocación de futuro es el de 100 m de rotor y 3 MW de potencia. Pero para verlo todavía hay que esperar un poco ya que las previsiones son instalar el primer prototipo en 2005.

Uno de los puntos más importantes de éstas y de las restantes turbinas de Ecotècnia es que han sido diseñadas teniendo en cuenta la experiencia de la firma en terrenos complejos. Característica muy importante en un país como España, en donde la mayoría de las ubicaciones no están en terreno llano sino en orografía montañosa donde el régimen de vientos es mucho más variable y fuerte. Dispuestos a no darse tregua en el desarrollo de tecnología propia, Ecotècnia puso, además en marcha, hace cuatro años, un programa de monitorización en tiempo real que permite conocer en cada momento el rendimiento de todas las máquinas fabricadas por la cooperativa y que están instalados en diversos emplazamientos por toda España. Y adelantándose a las nuevas regulaciones sobre integración en la red eléctrica de los parques eólicos, la empresa catalana ya ha adaptado sus aerogeneradores a estos cambios. En este sentido, no está de más recordar que Ecotècnia participa desde hace muchos años en proyectos de I+D con universidades y centros tecnológicos de toda Europa.

Sin fronteras

Al igual que el viento no tiene fronteras, tampoco Ecotècnia quiere imponérselas. Por eso, el reto actual en que está inmersa es la internacionalización de sus productos.

En realidad, este viaje comenzó en Cuba en la década de los 80, cuando Ecotècnia instaló el primer aerogenerador de la isla. Una década más tarde, en 1996, la firma llevaba a cabo la primera exportación de un fabricante de aerogeneradores español, con el envío de 10 turbinas de 225 kW a la India. Luego, el 23 de enero de 2001, embarcaba en Santurce (Vizcaya) una unidad de 640 kW con destino al puerto de Yokohama, en Japón. El aeroge-

nerador quedaba instalado al cabo de dos meses en el Ito Country Club por Hitachi Zosen, el socio de Ecotècnia en ese país, y marcaba el inicio de una actividad de promoción de parques eólicos que la empresa española está llevando a cabo en Japón.

Ecotècnia ha creído igualmente interesante estar presente en Francia –país que cuenta con un potencial eólico privilegiado en la zona sur y noreste– así que ha creado Ecotècnia France. En una primera fase, la filial, que tiene su sede en Toulouse, desarrollará sus actividades en el ámbito comercial, dirigiéndose también a aquellos clientes que desean parques eólicos “llave en mano” o bien que requieran de servicios de mantenimiento de instalaciones ya construidas. Más adelante, ofrecerá la posibilidad de fabricar sus aerogeneradores en territorio francés, directamente o bien a través de alianzas estratégicas con industriales franceses con actividades complementarias. A largo plazo, el objetivo de Ecotècnia Francia es conseguir una cuota de mercado superior a la que ya tiene en España. Otro país vecino, Portugal, contará también muy pronto con 12 MW aportados por aerogeneradores Ecotècnia.

En grupo se trabaja mejor

Desde abril de 1999 Ecotècnia forma parte de la estructura empresarial Mondragón Corpo-

ración Cooperativa, grupo integrado por más de 47.000 trabajadores, dedicados a diversos sectores industriales. A decir de Antoni Martínez, otro acierto. “Tenemos autonomía total de gestión y decisión, a la vez que contamos con el apoyo necesario cuando lo solicitamos, sin haber cedido ninguna parte de la propiedad. Hoy estamos liderando la actividad energética dentro de MCC y eso nos abre una perspectiva increíble en un grupo de más de 100 empresas, que exporta el 50% de sus productos”, declaraba hace algún tiempo a *Energías Renovables* el director general de la firma..

Una prueba de que esta relación funciona es la nueva ampliación de capital acordada por Vendaval, la promotora eólica de Ecotècnia y el grupo Mondragón, en diciembre del pasado año. En concreto, Vendaval añadirá siete millones de euros a los proyectos que se encuentran en fase más avanzada de desarrollo dentro de su cartera de promoción. De esta forma, Vendaval –que participa en 10 parques eólicos, con una potencia instalada de 313 MW y tiene en construcción 272 MW– tendrá unos fondos propios superiores a los 20 millones de euros, dedicados íntegramente a la inversión en parque eólicos con tecnología Ecotècnia.

El plan estratégico que la firma catalana diseñó en 2001 y que abarca hasta 2004 con-



templa también inversiones importantes en la adquisición de medios productivos y en la investigación de nuevos productos. El plan prevé que al finalizar el presente año Ecotècnia haya duplicado sus ventas, hasta llegar a los 204 millones de euros en 2004.

Todo ello, sin perder un ápice del respeto medioambiental que profesa Ecotècnia. De hecho, las convicciones ambientales de sus promotores han llevado a la sociedad a realizar estudios de impacto ambiental en todos los proyectos, sean o no preceptivos por la correspondiente Administración. Para ello, ha firmado un convenio de colaboración con una entidad española de máximo prestigio, la Estación Biológica de Doñana, que lleva a cabo la parte de los trabajos correspondiente al estudio de la avifauna.

Más información:

www.ecotecnia.com

GH WindFarmer

El Programa para el Diseño y Optimización de parques eólicos

GH WindFarmer es el programa integral completamente validado por la empresa consultora líder en energía eólica para el diseño y optimización de parques

- Producción de energía
- Optimización del esquema de implantación
- Intensidad de turbulencia
- Modelización del ruido
- Visualización
- Parpadeo de sombras
- Capacidad de múltiples proyectos
- Estaciones de radar
- Módulo finaciero
- Sistema eléctrico

El equipo de expertos de Garrad Hassan imparte nuevos cursos de formación, abarcando todos los campos de la energía eólica

Diseño de parques eólicos - Por favor, pregunte fechas los nuevos cursos



**GARRAD
HASSAN**

Garrad Hassan and Partners Limited
100 London Wall, London EC2Y 5AU, United Kingdom

Tel: +44 116 481111; Fax: +44 116 263111

E-mail: sales@garradhassan.com www.garradhassan.com

Eólica en Iberoamérica, un continente lleno de oportunidades

La energía eólica en América Latina no ha progresado durante 2003 como se esperaba. Sin embargo, más allá de una primera impresión sombría, se vaticina el crecimiento del sector en todos los países del área, en especial en Brasil, Colombia y México.

Alejandro Túbal *

En un continente inmenso es lógico que haya multitud de enclaves óptimos para el desarrollo eólico. Sin embargo, este desarrollo se enfrenta a problemas variados, como la dificultad para obtener financiación local, el precio de la electricidad, la inestabilidad monetaria y la viabilidad técnica, dada por las distancias y las líneas de alta tensión. Otro elemento a tener en cuenta es que los proyectos en regiones con alto grado de población marginada deben ir acompañados por políticas efectivas de participación popular, no solamente para beneficio de la población local, sino también para evitar conflictos que pueden llegar incluso a paralizar el funcionamiento del parque eólico.

En cualquier caso, Latinoamérica está llena de zonas donde el viento alcanza velocidades medias anuales de entre los 8 y los 12 m/s, especialmente aptas para turbinas pequeñas y medianas de alta fiabilidad. La creciente demanda de electricidad en algunos países, debido al crecimiento de la población, supone otra ventaja para el desarrollo de la energía eólica en esta zona del globo, en donde la cooperación internacional puede jugar un papel clave. De hecho,

esta cooperación ha permitido ya que varios proyectos pudieran ser viables política, social y económicamente.

Cono Sur

El aprovechamiento eólico en el centro-sur de **Argentina** y en la región Patagónica, de solo 25,7 megavatios hasta ahora, contrasta con el potencial teórico, calculado en varios miles de megavatios. Esta contradicción no evita que el desarrollo en el país de ésta y otras fuentes energéticas limpias siga circunscrito a la situación financiera y a los precios de la electricidad. Seguirán instalándose turbinas, pero de manera aislada y en zonas muy favorables, mientras que la utilización del recurso eólico en la Patagonia quedará supeditada a los avances en la producción de hidrógeno para la exportación a gran escala. Las diversas cooperativas eléctricas regionales son las que hasta la fecha han creado los únicos parques eólicos existentes. Los principales son el de Punta Alta (Provincia de Buenos Aires), con 3 turbinas Bonus de 600 kW; en la provincia de Santa Cruz, el de Pico Truncado, con 2 Enercon de 600 kW, y el de Antonio Morán en Comodoro Rivadavia, con 8 turbinas Neg Micon de 750 kW y 16 de Gamesa de 660 kW; y el de General Acha (Prov. de La Pampa), que cuenta con 2 turbinas Neg Micon de 900 kW, las más grandes de Argentina.

En **Uruguay**, la eólica es hoy por hoy testimonial. Sólo hay instalada una turbina de 150 kW de potencia, en Bajo Caracoles, si bien la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas ha manifestado su interés para el suministro y montaje de un fu-

turo parque eólico de entre 5 y 30 MW. En Paraguay, las estimaciones realizadas indican que el recurso eólico no es suficiente para la generación eléctrica. **Chile**, por el contrario, goza de muy buenas condiciones de viento, pero la generación de energía eólica a gran escala no ha sido muy atractiva para los gobiernos neoliberales. Debido a la carencia y encarecimiento de otras fuentes de energía convencional, este panorama puede cambiar rápidamente. Políticamente sobresale el “Programa de Electrificación Rural”, que puede ser muy atractivo para los fabricantes españoles de pequeños aerogeneradores. El mayor potencial eólico de Chile se localiza en la zona costera desde la décima Región al sur, en la mayoría de las grandes islas, así como en el altiplano, las regiones desérticas (con sus vientos térmicos) y la precordillera.

Hasta el año 2003, Alto Baguales, formado por tres aerogeneradores de 660 kW cada uno y conectado al Sistema Eléctrico de Aysén, era el único parque eólico instalado en Chile por Edelaysen, la empresa filial de Sesa. Los estudios hechos en esta zona indican que la velocidad promedio anual ronda los 9 m/s, lo que permitiría generar 2.668 MWh al año. La misma empresa espera en los próximos años completar la instalación del parque eólico de Lago Atravesado, de 10,5 MW, que también formará parte del Sistema Interconectado de Coyhaique, que atiende a 19 mil clientes, entre las principales ciudades de Balmaceda, Coyhaique y Aysén. La compañía minera CODELCO proyecta en la región de Balmaceda un parque eólico de 37,5 MW, exclusivamente para suministrarse de electricidad a sí misma.

El corazón del continente

En **Brasil** el recurso eólico está calculado en casi 143 GW. El número de turbinas instaladas hasta el pasado año no refleja, ni de lejos, tan altísimo potencial. Esta situación contradictoria se ha debido, en gran medida, a que la mayoría de los proyectos estaban a la espera de que el gobierno se decidiera por la bonificación exacta que la energía eólica recibiría dentro del marco del “Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica” (PROINFA), aprobado el 26 de

Citas todo el año

La Red Iberoamericana de Generación Eólica (RIGE) organiza diversos talleres y jornadas, en todo el continente, donde pueden participar los involucrados en el sector. El próximo encuentro, que lleva el título de “Identificación de Oportunidades Industriales Vinculadas a la Energía Eólica”, será en Montevideo (Uruguay), del 12 al 14 de mayo. Una oportunidad para conocer más a fondo este prometedor mercado.

Montaje de aerogeneradores en Guajira, Colombia.



abril de 2002. El programa se divide en dos fases. En la primera el objetivo es instalar 3.300 MW, aportados conjuntamente por la eólica, la biomasa y la minihidráulica; en la segunda fase, el objetivo es cubrir el 10% de la demanda de electricidad en Brasil con fuentes de energías renovables. Las empresas interesadas en participar en este desarrollo deben saber, en cualquier caso, que la condición es que un 50% del proyecto sea manufacturado en Brasil.

La alemana Enercon, que ha tomado buena cuenta de ello, está representada en el país por su filial Wobben Windpower, que sumó en febrero de 2002 su segunda fábrica en Pecem, cerca de Fortaleza; anteriormente contaba con la fábrica de Sorocaba en el estado de San Pablo, donde se fabrica la totalidad del exitoso modelo E40 de 600 kW.

En cuanto a potencia instalada, a finales de 2003 la cifra ascendía sólo a 23,8 MW, la mayoría concentrada en el noreste de Brasil, especialmente en la costa, en el estado de Rio Grande do Norte, Ceará y otras regiones aisladas en el sureste del país. También en las mesetas de altura del interior se registran condiciones eólicas muy favorables. La Agencia Nacional de Energía Eléctrica ha autorizado hasta el momento casi 6.150 MW de potencia eólica a diferentes empresas, entre ellas Gamesa Servicios Brasil, que consi-

guió aproximadamente 565 megavatios. Brasil cuenta, además, con varios institutos importantes, como el Centro Brasileño de Energía Eólica y próximamente con una nueva sede del Instituto Alemán de Energía Eólica (DEWI).

En Colombia, el parque eólico Jepirachi –formado por 15 turbinas Nordex de 1300 kW y de reciente inauguración–, no sólo es el primero del país, sino también uno de los más grandes y modernos de Latinoamérica. Se localiza cerca de Puerto Bolívar, en el Departamento de La Guajira, región semidesértica en la que se lleva a cabo un enorme proyecto carbonífero (actuación que hasta ahora no ha beneficiado a la gran proporción de población local indígena dispersa de la comunidad Wayúu). La Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) financió desde 1986 los estudios de viabilidad del parque eólico en esta región, donde la velocidad promedio a 50 m de altura es de 9,74 m/s. Otros atractivos del emplazamiento fueron la cercanía a la línea de transporte eléctrico, contar con una infraestructura portuaria adecuada para la llegada de los aerogeneradores y la improbable presencia de grupos armados. Las Islas de San Andrés y Providencia son otros enclaves muy prometedores para el desarrollo eólico.

En Venezuela, la empresa PDVSA ha expresado su intención de convertirse en sumi-



Parque eólico de Mucuripe (ENER), en Brasil

nistradora de energía verde. Las mejores zonas eólicas se localizan en las regiones norte-costa y insular, mientras que la franja central posee un potencial suficiente para aerogeneradores pequeños y bombeo de agua. Hasta hoy, el proyecto eólico de más calado se sitúa en la península de Paraguaná, donde se registran vientos promedio con una media de unos 7,5 m/s. En cualquier caso, tanto Colombia como Venezuela cuentan con un gran potencial eólico utilizable, frenando por los acontecimientos políticos locales.

Costa del Pacífico

Según el Ministerio de Energía de Perú, una gran parte de la costa del país tiene medias de viento anuales muy elevadas, especialmente Malabriga, San Juan de Marcona y Paracas, donde se han registrado en todos los casos vientos promedios de 8 m/s. Eso en cuanto a posibilidades. Respecto a hechos, a finales de 2003 en Perú solo había operativas dos turbinas, una de 250 kW en la localidad de



**Ahora en bornay,
no solo tenemos
aerogeneradores.**

Panelas Solares



Convertidores



Baterías



**y todo tipo de
accesorios
para sus
Instalaciones.**

Classic

Juan y David Bornay, SL

Paraje Ameradura, s/n
Aptdo. de Correos 110
03420-Castalla (Alicante)

Tel: 965 580 025
986 543 077

Fax: 965 580 752

www.bornay.com
bornay@bornay.com

Distribuidores para España:



Parque eólico en Costa Rica, con turbinas Neg Micon de 750 kW.

de Yucatán, expuesta ésta a los vientos alisios; la zona norte del altiplano central; en Quintana Roo; en la región central de Zacatecas y finalmente el Pacífico Occidental, con 1200 MW de potencia aprovechable así como otras zonas costeras.

Las islas

En **Cuba**, cuyo potencial eólico fue estudiado entre los años 1991 y 1998, se han confirmado más de 23 sitios con muy buenas condiciones y una media anual de 5,7 m/s en 10 metros, lo que posibilitaría la instalación de entre 200 y 500 MW de potencia (cifra equivalente a entre un 5 y un 12 % de la capacidad de generación instalada en Cuba).

La empresa eólica pionera en Cuba es Ecotécnia, que en 1999 instaló en la Isla de Turiguanó dos turbinas de 225 kW y las conectó al Sistema Cubano de Electricidad. La energía producida al año ha sido de aproximadamente de 1000 MWh. Otros proyectos con el visto bueno de la Unión Nacional de Electricidad (UNE), que opera la Red Nacional y que compraría la energía producida por compañías de origen mixto o privado, son un parque eólico de 30 MW cerca de la ciudad de Matanzas, y 6 MW en un sistema eléctrico aislado al norte de Ciego de Ávila. El crecimiento del sector hotelero en Cuba podría, a medio plazo, multiplicar este desarrollo.

Los estudios sobre el potencial eólico de la **República Dominicana** –calculado en casi 10 GW– revelan que los mejores sitios para colocar turbinas son las provincias de Pernales y Barahona, en el extremo suroeste; las provincias de Puerto Plata y Monte Cristi, al noroeste; y otras regiones a lo largo de la costa. Hasta el momento no se ha instalado ningún aerogenerador, aunque existen cuatro proyectos de parques eólicos por un total de 100 MW.

Más información:

- **Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas:** www.ute.com.uy
- **Asociación Argentina de Energía Eólica:** www.argentinaeolica.org
- **Centro Brasileiro de Energia Eólica:** www.eolica.com.br/index_por.html
- **CONAE, México:** www.conae.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?sección=24
- **CUBASOLAR:** www.cubasolar.cu/
- **Organización Latinoamericana de Energía (OLADE):** www.olade.org.ec/
- **Programa de Energía eólica Terna, GTZ (en inglés):** www.gtz.de/wind/english
- **Red Iberoamericana de Generación Eólica:** www.fing.edu.uy/imfia/rige/principal.htm
- **World Wind Energy Association:** www.wwindea.org/default.htm

* Alejandro Túbal es experto en energías renovables y cooperación al desarrollo, especialmente con Latinoamérica

Malabriga, donde también existe un proyecto con 40 MW, y otra de 450 kW en San Juan de Marcona. En la ciudad costera de Paita se estudia la instalación de un parque de 19 MW y otro, de 25 MW, en la zona costera de Pacasayo.

Menos alentador es el panorama en **Bolivia**, donde por el momento se desestima el posible aprovechamiento económico de la energía del viento. En **Ecuador**, los estudios más importantes desarrollados se han centrado en las islas Galápagos, donde se planea la instalación de un mini parque eólico de 3 MW de potencia, que ha sido financiado por la Global Environmental Facility (GEF), para ser ejecutado por El Ministerio de Energía y Minas del Ecuador.

El istmo

En Centroamérica, en general, hay más viento en la época seca, lo que corresponde con un período de baja producción de electricidad por medio de las plantas hidroeléctricas. Por tanto, técnicamente sería muy competitiva la energía eólica, que sigue a la espera de empresas con la motivación para invertir y radicarse a largo plazo.

Costa Rica, con sus casi 80 MW, es el país de Latinoamérica con más potencia eólica instalada hasta hoy. Los daneses fueron desde un principio los que más la han desarrollado. El principal proveedor de turbinas es Neg Micon, que cuenta con más del 50% del mercado. La estabilidad económica, los precios muy competitivos y un alto grado de electrificación han incentivado este excelente desarrollo. A pesar de ello, el futuro crecimiento de la eólica en el país, que en 2003 ha llegado al máximo permitido, dependerá de un aumento gradual del consumo eléctrico y de la potencia total del parque eléctrico. Nuevas posibilidades se abrirían dentro del Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central (SIEPAC), que ya está siendo institucionalizado.

Panamá es igualmente rico en afluencias de viento, especialmente en las tierras bajas de la Península de Azuero y otras zonas de la

Costa Atlántica, así como la cordillera Central. Muy en especial en las provincias de Veraguas y Chiriquí, entre las cuales podrían aportar entre 50 a 300 MW de energía eólica. En el resto de Centroamérica las energías renovables enfrentan todavía barreras tales como las reestructuraciones de los mercados eléctricos. Así, en **Nicaragua**, la privatizada Empresa Nacional de Electricidad (ENEL) se retractó de una tentativa de instalar 22 MW en respuesta a los requerimientos en política energética del Banco Interamericano de Desarrollo. Otro proyecto de 60 MW para **Honduras**, propuesto por la ex Enron Wind Corp., también se enfrentó con la incertidumbre debido a la reestructuración de la legislación energética. En **Guatemala**, la empresa Eléctrica Municipal de San Marcos (EEMSM) busca desarrollar un proyecto eólico de 3 MW y se estima que el potencial en el país puede ser muy interesante.

El Norte

Aunque el sector eólico en **México** no quedó realmente beneficiado por la Reforma Energética, el Ejecutivo federal se comprometió por ley a fomentar el uso de esta fuente limpia de energía. Hasta el pasado año solo se habían instalado aproximadamente seis megavatios, lo que deja mucho espacio para diversos tipos de proyectos ya que el potencial eólico económicamente aprovechable de México se calcula entre los 5000 y 6000 MW. La región con mayores posibilidades es el sur del Istmo de Tehuantepec, especialmente “La Ventosa” (Estado de Oaxaca), zona considerada como una de las regiones más adecuadas para la instalación de aerogeneradores no sólo de México, sino del mundo. Allí, los vientos corren a un promedio de hasta 11-13 m/s y la potencia aprovechable se estima en unos 2000 MW. Una estimación algo menor, de 1500 MW, se ha hecho para la costa pacífica en la península de Baja California, donde en 1998 la empresa española Gamesa Eólica comenzó con sus primeras turbinas cerca de Guerrero Negro. La misma capacidad eólica se estima para la Península

Colosos sobre ruedas

El transporte de la maquinaria eólica hasta las alturas de los montes más remotos siempre ha supuesto un reto. Hasta ahora, las empresas transportistas han podido adaptar sus equipos para realizar la tarea, pero el auge de los aerogeneradores multimegavatios exige transportes específicos para el sector eólico.

Micaela Moliner

Al conducir por las carreteras secundarias de Galicia, Navarra, La Rioja, Aragón o las dos mesetas castellanas, cada tanto kilómetros el paisaje ofrece panoramas impensables hace unos años. Decenas —a veces centenares— de gigantescas torres se yerguen en el monte, colmadas por inmensas palas que surcan círculos de 40, 50 y hasta 80 m de diámetro; auténticas centrales eléctricas en pleno campo. Algunos lamentan esta huella humana sobre el paisaje. Otros se alegran al ver la mano del hombre unida a los elementos para responder, de manera tan contundente, a la necesidad de producir energía limpia. Pero, al margen de reacciones tan dispares, casi todos se plantean una misma pregunta: ¿cómo demonios se traslada semejante maquinaria por estas carreteras y pistas rurales y hasta las cimas de las colinas y montañas? Buena pregunta. Pero ¡jojo! Vuelve la vista a la carretera y mantén las manos firmemente al volante, porque quizás te topes con la respuesta al encarar la próxima curva.

Todo un reto

Hoy en día, al doblar esa curva puede que te cruces con un inmenso camión tirando de un tubo que, tumbado sobre los ejes del vehículo, alcanza un diámetro de hasta 4,3 metros. Este tubo de acero forma una de las dos o tres secciones —según el método de fabricación— de la torre de un aerogenerador. Cada sección puede tener una longitud de 20-30 metros, ya que la torre, una vez erguida, puede alcanzar los 90 metros. Si se trata de una carga de palas, el *trailer* del camión se extiende aún más, ya que cada pala puede llegar a alcanzar los 45 metros de longitud.

Estas piezas de tan gigantescas dimensiones corresponden a las máquinas de la nueva generación eólica, con una potencia unitaria por encima de 1.000 kilovatios (kW). Hace más de un año que los aerogeneradores de 1.000-1.500 kW empiezan a implantarse en España de manera significativa. Ahora, los pedidos para máquinas de 1.600-2.000 kW están en auge.

Todo eso se traduce en un verdadero reto, tanto para las empresas transportistas como para los fabricantes de los equipos de transporte. Incluso con los aerogeneradores hasta ahora instalados —mayoritariamente de entre

600-850 kW de potencia unitaria—la logística siempre ha sido difícil, absorbiendo el 4-5% de la inversión total de un proyecto eólico.

Existen muchas empresas en España capaces de encargarse del transporte del rango 600-850 kW, pero sólo hay tres o cuatro capacitadas para el rango 1.300 kW-2.000 kW. Así lo estima José Santomé de la empresa Grúas Vidal, que actualmente está transportando y montando equipos de este tipo. Y valga esta referencia para hacerse una idea de lo que supone este trabajo: el aerogenerador de 2 MW de Gamesa tiene una góndola (la pieza que contiene el generador y multiplicador) que pesa entre 50 y 55 toneladas, y las palas miden casi 40 metros.

Soluciones a la carta

Entre las firmas españolas capaces de encargarse de las turbinas mulimegavatios figura uno de los grandes fabricantes de remolques, Trayl-Ona, división de Industrias Laneko.

La eólica “nos exige investigar y desarrollar nuevos modelos de transporte,” apunta Joaquín Sordovilla, director comercial de Laneko.

El esfuerzo de I+D de Trayl-Ona se ha materializado en una gama de productos que recibe el nombre genérico de “Sistema de Transporte Eólico”. La línea incluye plataformas extensibles con un doble sistema de giro para facilitar las maniobras, sobre todo en las curvas pronunciadas de las pistas de los montes, y góndolas porta tubos de baja altura, a fin de reducir la altura total de la carga (importante cuando se trata de pasar por túneles y bajo puentes), que se adaptan a distintos diámetros y longitudes. Pero quizás la pieza maestra del sistema es el *dolly*. “Se trata de una especie de carretón de cuatro ruedas. Dos pinzas, una anclada al *dolly*, y la otra en la cabeza tractora, sujetan el tubo, que actúa como chasis del conjunto,” explica Santomé, uno de los





Fotos: EHN/Wingert



El largo camino a las cimas

El transporte y montaje de los aerogeneradores, aunque sean del rango 600-850 kW (los más habituales en España), siempre ha constituido una tarea monumental. Y es que la materia prima de la energía eólica, el viento, suele encontrarse en los lugares más remotos e inaccesibles. "Los fabricantes de aerogeneradores colaboran con los transportistas y se estudian por lo menos tres rutas alternativas," explica Andreas Petzold, del departamento logístico del fabricante alemán Nordex. "No obstante, hay casos de proyectos que se tienen que descartar de entrada, principalmente debido a las restricciones de altura de los túneles."

A veces es la propia geografía la que pone los frenos. "En regiones como Galicia, que alberga la quinta parte de toda la potencia eólica nacional, hay infinidad de ríos y regatos cruzados por centenares de pequeños puentes, muy antiguos, y pensados para cargas máximas de cinco o seis toneladas," explica Guillermo Santomé, de Grúas Vidal.

clientes principales. Con este sistema, el tubo viaja casi a ras del suelo, con una elevación de tan solo unos 20 cm por encima del mismo.

Esfuerzo inversor

Dar el salto al transporte de estos gigantes supone encarar unos gastos importantes, por lo que muchas firmas se resisten a dar el paso. "Se triplica la inversión," explica Manuel García, de Grúas Portillo, que empezó en 1987 con el transporte y montaje de aerogeneradores. Desde entonces, la eólica ha llegado a representar un 50% del volumen de negocio de esta empresa. Han trabajado, sobre todo, en el rango 600 kW-850 kW, pero también con máquinas de 1.200 kW del fabricante Made, que, hoy por hoy, suponen el límite de capacidad de la empresa. Para su montaje en el parque de Tarazona (Zaragoza), Grúas Portillo utilizó una grúa telescópica de 500 toneladas capaz de levantar torres de 60 m de altura. "Este es el límite hidráulico. Más allá, se necesita grúas de celosía," apunta García. Y eso supone una dificultad añadida: mientras una grúa telescópica se traslada sobre sus propias ruedas, la de celosía tiene que ser montada y desmontada con la instalación de cada aerogenerador, lo cual alarga el proceso. Antes de dar el salto e invertir en nuevos equipos "tenemos que coordinarnos con las promotoras y fabricantes de aerogeneradores para

garantizar el trabajo," dice García. "De momento, las cosas no están nada claras".

En Alemania, donde se lleva mucho más tiempo instalando grandes máquinas, varias empresas están capacitadas para encarar el transporte de estos gigantes y montarlos. El problema es que la contratación en el extranjero encarece la inversión del promotor. Andreas Petzold, encargado de logística de Nordex, estima que este apartado absorbe un mínimo de 5% del presupuesto anual de Nordex. Además, añade que el proceso de conseguir los permisos de transporte especial para una flota extranjera "no fluye" de la misma manera que para una nacional.

Garantías de futuro

La mayoría de los fabricantes y promotores eólicos opinan, en cualquier caso, que las garantías de trabajo sí existen ya para los transportistas. Alegan que las comunidades autónomas están exigiendo aerogeneradores de mayor potencia para reducir el número de máquinas instaladas en los montes, y así amainar el impacto visual/ambiental. Además, los rotores de gran barroso son más apropiados para enclaves de menor recurso eólico, que son los que van quedando. Así que, en su opinión, la tendencia hacia las grandes máquinas es imparable.

Más Información:

www.industriaslaneko.com

Centenares de puentes gallegos y muchos kilómetros de calzada ya han sido reforzados o reconstruidos, para permitir el paso de los equipos eólicos. "Todo se hace a través de acuerdos con los propietarios: el dinero suele resolver todo", añade Santomé. Pero, puntualiza, "estas obras muchas veces son bienvenidas, ya que mejoran las comunicaciones entre aldeas anteriormente aisladas".

Si tan significativa es la obra civil necesaria para transportar los aerogeneradores de 660 kW-850 kW, con piezas que pesan hasta 23 toneladas, aún más complejo es el caso para las piezas multimegavatio, que superan las 50 toneladas. Para abrir paso al tránsito de las largas palas hay que quitar obstáculos, sobre todo en las curvas estrechas del monte. Por eso, a veces hay que talar árboles, o echar abajo chozas o casas ubicadas en curva. Si este ha sido el caso para las palas de 25 metros, la nueva generación, que supera los 40 metros, va a implicar muchas más obras de ingeniería civil.

A menudo, los vehículos que transportan hasta el pie del monte las máquinas tienen que ser allí sustituidos por otros para trepar por las pistas que conducen hasta las cimas. Si el reglamento permite al promotor asfaltar la pista principal, el transporte de grúas de alto tonelaje se vuelve más sencillo. Si no, la subida de los equipos requiere un trabajo continuado de apisonamiento de la pista para compactarla al máximo.

Aunque la gente local a veces se asusta al ver sus montes magullados por esta maquinaria, el promotor del parque está obligado a la recuperación e incluso la mejora de la zona al terminar la obra. La pista principal vuelve a su anchura anterior y muchas veces queda mejorada con la instalación de drenaje para asegurar el futuro paso de los vehículos de mantenimiento del parque. El proyecto posterior a la instalación de los aerogeneradores también incluye la repoblación de los árboles así como medidas de protección de toda la fauna autóctona.



25 - 27 de Mayo de 2004

Centro de exposiciones Montjuïc 2
Fira de Barcelona, España

En conjunción con:



*La fecha límite para
inscripciones de delegados
con descuento es el 23 de
Abril de 2004.*

Conozca la visión de la energía europea

Para inscribirse a través de Internet y
obtener información completa sobre
el acontecimiento visite:

www.powergeneurope.com



www.powergeneurope.com



Desea participar como expositor?

Envíe un correo electrónico a:
exhibitpge@pennwell.com

Apoyado por:



Línea aérea oficial:



Edificios al sol

Cárceles, rascacielos, recintos feriales, zoológicos, aeropuertos... La solar fotovoltaica alumbría cada día más. En todas partes. En el tercer mundo, en la ciudad de Kioto y en Las Vegas, en las fachadas y en las azoteas. La industria de lo fotovoltaico, los constructores y los arquitectos llevan años buscando, y encontrando, soluciones para todos los gustos. Por eso el edificio y el sol que lo alimenta están cada vez más integrados.

Antonio Barrero

Energías Renovables ha buscado y rebuscado los ejemplos más emblemáticos, los más ambiciosos, de esa comunión económica, ecológica y estética. He aquí los frutos hallados, probablemente la relación de grandes instalaciones fotovoltaicas más exhaustiva que cabe encontrar hoy en día

■ **Floriade (Holanda)**

Es la instalación fotovoltaica por antonomasia: 2,28 MW. El recinto ferial de la horticultura holandesa presenta una cubierta de más de 26.000 metros cuadrados. Pues bien, toda ella está cuajada de módulos solares semitransparentes (19.380 módulos Shell modelo SP120C1). El proyecto ha implicado una inversión de 17,5 millones de euros (5,2 han sido aportados por el ministerio holandés de Asuntos Económicos). Se prevé que rinda más de 1,2 gigavatios hora.



Floriade

■ **Sanitas (Madrid, España)**

La nueva sede central de Sanitas es un edificio basado en el concepto de construcciones sostenibles que, entre otros atributos, cuentan con el valor de reducir en un 60 % el consumo de energía. Así, al menos, se explica Bp Solar España, la empresa que se ha encargado de ejecutar su instalación fotovoltaica. En la construcción de



Sanitas, Sede Social



Solar Ark Sanyo

Sanitas se han empleado materiales reciclados (por ejemplo, acero inoxidable a partir de viruta de hierro). El edificio tiene cuatro patios interiores con tiro de aire, fuentes y jardines que contribuyen de manera natural a oxigenar y refrigerar todas las estancias, a la par que se constituyen en colchones acústicos. La instalación fotovoltaica, en concreto, suma 30,6 kW, 360 paneles solares fotovoltaicos BP585 orientados al sur con una inclinación de 30 grados. Los paneles producirán anualmente 44.760 kilovatios, un 2,24% del consumo total del edificio. La reducción de emisiones superará las 37 toneladas de CO₂ al año.

■ **Solar Ark Sanyo (Gifu, Japón)**

Apenas dos años suma la obra magna de Sanyo, Ark, un impresionante ejercicio arquitectónico que es, según la firma japonesa, la estructura de generación de electricidad fotovoltaica más grande del mundo. 315 metros de longitud; 37 metros de altura en cada extremo; 3.000 toneladas de peso; más de 5.000 paneles; 630 kW instalados; una producción aproximada de 530.000 kW anuales (generación que evita la emisión de unas 92 toneladas de CO₂ cada año); una fachada que es un impresionante panel iluminado (con más de 77.200 diodos emisores de luces verdes, rojas y azules) y cuatro columnas apenas para sostenerlo... Por cierto, según Sanyo, los 77.200 diodos son capaces de crear imágenes con mucho más detalle que las que obran las luces de neón (y, además, consumen mucha menos energía que un sistema convencional de neón). En fin, que el «edificio» aloja en su interior el Museo de la Energía Solar, una especie de laboratorio fotovoltaico que ya ha recibido decenas de miles de visitantes (abrió sus puertas en abril de 2002).

■ **Aeropuerto de Zurich (Suiza)**

Es, sin duda, otra obra realmente singular: «una magnífica muestra de arquitectura bioclimática



Aeropuerto de Zurich

y de integración arquitectónica». Son los términos en los que Isofotón, la compañía que está detrás de esta instalación fotovoltaica, presenta la terminal suiza. Y es que el esfuerzo realizado ha sido formidable: «los módulos fotovoltaicos fueron especialmente creados para esta construcción». La instalación consta de más de 5.000 módulos y consigue una potencia de 287 kW

■ **Parque de educación ambiental de Audubon Society (Los Angeles, EE.UU.)**

National Audubon Society, la prestigiosa organización conservacionista, ha querido integrar todas las soluciones posibles de minimización de impacto ambiental en un edificio: el que ha inaugurado hace apenas unos meses en Debs Park. El centro (466.000 metros cuadrados) cuenta, entre otras cosas, con un sistema de recuperación de aguas de lluvia y una red de reciclaje de aguas grises. ¿Y la fotovoltaica? 208 paneles policristalinos que suman una potencia de 23 kW. El establecimiento, que ha sido ideado para ser autosuficiente (y no está conectado a la red), dispone de un banco de 32



Parque de educación ambiental
de Audubon Society

baterías (269 DC/159 AC) con autonomía para abastecer a todas las instalaciones durante cinco días de invierno. El agua sanitaria también se ha dejado en manos de la energía solar (térmica).

■ Kyocera Headquarters (Kioto, Japón)

Casi 1.400 paneles en la fachada sur y 504 en la azotea. El rascacielos en el que se ubica la sede central de Kyocera alberga una auténtica minicentral fotovoltaica: 214 kW, lo que equivale al 12,5% de las necesidades del edificio. La instalación produce 182.000 kW hora al año, el equivalente a 45.000 litros de petróleo. El empleo de toda esa energía evita la emisión anual de 97 toneladas de CO₂. Los paneles presentan una inclinación de 15 grados contra la fachada sur para optimizar su eficiencia. Los que están en la azotea –5 grados de inclinación– rinden 57 kW hora. Kyocera ha ideado 22 sistemas separados de 10 kW que son completamente autónomos. De ese modo, en caso de avería, solo es afectado el sistema que presenta el problema. Mien-

tras, todos los demás continúan operando. Cada panel, por cierto, mide un metro cuadrado y presenta un grosor de 36 milímetros y un peso de 21,8 kilos.

■ Georgetown Univ. Washington (EE.UU.)

El Centro Intercultural de la Universidad de Georgetown cuenta con una instalación de 337 kW ubicada en la azotea que satisface más del 50% de las necesidades eléctricas del edificio. La instalación (4.464 módulos Solarex) ha sido promovida por el Departamento de Energía de Estados Unidos con el propósito de “demostrar que los sistemas integrados de energía solar fotovoltaica son viables en proyectos de gran escala tales como establecimientos comerciales o institucionales”.

■ Cambridge City Hall Annex (Massachusetts, EE.UU.)

Este edificio es el ejemplo perfecto de que es posible restaurar un edificio histórico (data de 1871) echando mano de la fotovoltaica y de otras soluciones de vanguardia. Sede de numerosas instituciones de la ciudad, el anexo del City Hall de Cambridge ha apostado por los materiales y la construcción sostenible, la iluminación natural y las energías renovables. Dispone de una bomba de calor geotérmica que se sustenta en tres pozos de 450 metros de profundidad que proveen a la sede municipal de Cambridge de calefacción, aire acondicionado y agua caliente sanitaria. ¿Y la fotovoltaica? 28 kW que satisfacen en torno al 10% de las necesidades del edificio.

■ Olympic Natatorium. Atlanta (Georgia, EE.UU.)

Construido para los Juegos Olímpicos de Verano de Atlanta de 1996 en el campus del Instituto Tecnológico de Georgia, el edificio cuenta con una instalación de 340 kW ubicada en la azotea (los promotores instalaron también un original arco de módulos FV que hace las veces de puerta de acceso al complejo deportivo). El sistema fotovoltaico de la piscina incluye 2.832 módulos solares de 120 vatios montados sobre una estructura de acero que permite bajo ella la libre circulación del aire frío. En total estamos hablando de más de 3.000 metros cuadrados de superficie cubierta por paneles.



Kyocera Headquarters



www.intersolar.de
Feria y conferencia
internacional de
tecnología solar
Freiburg im Breisgau
Alemania
24 – 26 de junio 2004

con la conferencia
EuroSun2004



Munich Trade Fair Centre



Biblioteca Pompeu Fabra

■ **Munich Trade Fair Centre (Alemania)**

La historia del recinto ferial de Munich se cuenta en dos capítulos. En 1997, el establecimiento estrena la primera de las dos instalaciones de que consta. Los seis pabellones de la zona norte son cubiertos entonces con paneles fotovoltaicos. ¿Total? Algo más de 1 MW. En octubre de 2002, otros 63.000 metros cuadrados de paneles son instalados sobre los seis pabellones de la zona sur (7.360 módulos solares de la compañía Shell). Desde ese momento, la potencia instalada excede los 2 MW. La electricidad es vertida a la red y se estima que puede satisfacer las necesidades de aproximadamente 700 viviendas privadas y que evitará la emisión de unas dos mil toneladas de CO₂.

Ideas para reflexionar

■ Primera idea.

Según el Consejo de la Edificación Verde de los Estados Unidos (USGBC), el impacto de la construcción en el medio ambiente es extraordinario. A saber: en el país del Tío Sam la edificación consume el 30% de las materias primas, genera el 30% de los residuos, usa el 30% o de toda la energía (el 65%) y produce el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

■ Segunda idea.

En su informe 2001, elaborado por 400 expertos, la Agencia Internacional de la Energía afirma que la integración de sistemas FV en los edificios limita mucho los costes en infraestructuras y evita tener que emplear otros materiales para revestimiento (así, por ejemplo, cada vez está cobrando más fuerza el concepto de empleo de barreras acústicas... fotovoltaicas).

■ Tercera idea.

De acuerdo con la multinacional Shell, los costes de la energía solar han caído en los últimos diez años más de un 50%. A la par, en el último lustro, la producción de células fotovoltaicas ha subido un 40% cada año. Lo apunta Arnulf Jäger-Waldau, el experto al que la Comisión Europea ha encargado el informe "PV Status Report", presentado en septiembre de 2003. Waldau aporta un dato más: si en 2002 la industria produjo 550 MW, en 2004/2005 esa cifra podría alcanzar los 1.425.

■ **Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró. Barcelona**

La Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró cuenta desde 1996 con una instalación FV de 52,7kWp conectada a red, lo que la convierte en uno de los primeros edificios que han dado a conocer las enormes posibilidades que ofrece la combinación de sol y arquitectura. La instalación tiene una superficie de captación solar de 603 m², produce anualmente 50 MWh de energía y ahorra al año 11,5Tm en emisiones de CO₂. La empresa que realizó el trabajo, Teulades i Façanes Multifuncionals, ha llevado a cabo algunas otras obras emblemáticas. Por ejemplo, la instalación FV en el edificio del Museo Nacional de Ciencia y Técnica de Cataluña, en Terrassa (Barcelona). Tiene una potencia de 40 kWp y ocupa una superficie de 332 m².

■ **Cárcel de Santa Rita (California, EE.UU.)**

Concluido el montaje de los paneles en la primavera de 2002, la azotea de la cárcel de Santa Rita se ha convertido en la más fructífera de todos los Estados Unidos. Doce mil metros cuadrados cubiertos: 1,18 MW. ¿Resultado de tan magna obra? Más de 1,4 millones de kW al año han dejado de llegar a la instalación procedentes de la red general de distribución. El ahorro neto del condado de Alameda en el primer año ha sido de 425.000 dólares. Según PowerLight, responsable de la obra, en 25 años, ese ahorro podría exceder los 15 millones de dólares.

■ **Blijdorp Zoo (Rotterdam, Holanda)**

La instalación ha costado casi 3,9 millones de euros. El resultado de tamaña inversión: 0,5 MW ubicados sobre la azotea (5.000 metros cuadrados de paneles) del zoológico de Rotterdam. Según Ekomation Sunport, la compañía que ha preparado el proyecto, la electricidad que puede producir esta instalación en un año es capaz de abastecer durante ese período a cien hogares: 325.000 kW hora. Del coste total del proyecto, un 33% ha salido de Novem, la Agencia holandesa de Energía y Medio Ambiente. Eneco Energie, Shell Solar y Siemens han participado en la instalación.

■ **Academia Mont-Cenis, Herne Sodingen (Alemania).**

Situada sobre una vieja mina, esta academia, cuya construcción finalizó en 1999, tiene una instalación de 1 MW de potencia que se asienta sobre la azotea (925 kW de módulos semitransparentes de diferentes tamaños, orientación sur, inclinación de 5 grados) y también sobre la fachada, donde aparecen los otros 75 kW de módulos, con orientación oeste y una inclinación de 90 grados. La producción estimada es de 650.000-700.000 kW hora al año.

■ **Parque de las Ciencias de Gelsenkirchen (Alemania)**

Durante décadas, la historia de la ciudad de Gelsenkirchen (casi 400.000 habitantes) estuvo íntimamente ligada al carbón y a la industria del acero. La crisis de la posguerra propició un cambio estructural profundo que la ha conducido hacia un espacio situado en las antípodas de su pasado: el de las energías renovables y, en concreto, de la solar fotovoltaica. Hoy, la ciudad, con 1.450 horas de insolación al año y una radiación solar anual de 1.024 kW hora por metro cuadrado, es sede de algunas de las fábricas de células solares más importantes de Europa (Shell Solar tiene allí una enorme factoría) y de edificios como el Wissenschaftspark, el parque de las ciencias (más de 210 kW).

■ **Aeropuerto de Munich (Alemania)**

Esta instalación FV lleva apenas seis meses en funcionamiento (fue inaugurada en agosto) y pasa por ser la más potente jamás instalada en un aeropuerto: 445.000 kW al año (con esa energía pueden cubrirse las necesidades de 155 viviendas, apunta Bp Solar, una de las compañías implicadas en la obra). La multinacional añade de que, tras "los primeros cálculos realizados, en tan solo dos o tres años, el sistema habrá vendido a la red eléctrica energía por un valor de 2,6 millones de euros, cantidad equivalente al coste total de la inversión". Además, en los 30 años de vida del sistema se evitarán 12.000 toneladas de CO₂.

■ **Forum 2004. Barcelona**

El Forum de Barcelona, ese gran encuentro multicultural a punto de arrancar, alberga otra singular central fotovoltaica. 10.500 m² de energía solar situados en la Explanada y que cubrirán la futura escuela de vela. La electricidad que genere la instalación, conectada a red, será capaz de atender las necesidades de un millar de personas. Durante los actos del Fórum, la gran sombra que proporcionará la estructura porticada de La Fotovoltaica permitirá la instalación de una muestra de vehículos híbridos. En el próximo número de *Energías Renovables* dedicaremos un amplio espacio a hablar de esta y otras instalaciones del Fórum centradas en las energías limpias.

Más información.

Agencia Internacional de la Energía, Tarea 7:

- ✓ <http://www.pvdatabase.com>
- Whole Building Design Guide
- ✓ <http://www.wbdg.org/about.php>
- ✓ <http://www.audubon.org/>
- ✓ <http://www.solar-ark.com/>
- ✓ <http://www.kyocera.co.jp/>
- ✓ www.bpsolar.com
- ✓ www.isofoton.es

HEMOS CONSEGUIDO LLEGAR A LO MÁS ALTO

Nueva gama de
módulos fotovoltaicos ATERSA



Rango de potencia de salida entre -2% y +5%

NUEVO MARCO SOPORTE



Especialmente diseñado
para instalaciones
de conexión a red

SISTEMA DE FIJACIÓN HOOK



De fácil montaje en obra
e invisible desde
el exterior

CAJA DE CONEXIONES QUAD



Con grado IP65 y cables
con conexión rápida

... y más ventajas

- Modelos entre 5 Wp / 160 Wp
- Posibilidad de personalización



ATERSA MADRID
C/ Embajadores, 187, 3º
28015 Madrid,
España
Tel: +34 915 178 452
Fax: +34 914 747 467
e-mail: atersa@ctes.es

www.tersa.com

ATERSA VALENCIA
Camí del Bony, 14
CATARROJA, 46170
Valencia-España
Tel: +34 961 278 200
Fax: +34 961 267 300
e-mail: atersa@ctes.es

ATERSA CÓRDOBA
C/ Escritor Rafael Pavón, 3
CÓRDOBA 14007
España
Tel: +34 957 263 565
Fax: +34 957 265 308
e-mail: atersa@ctes.es



Homologación TÜV bajo especificación IEC 61215

La solar térmica entra en los polígonos industriales

Hasta la fecha la tecnología solar térmica ha sido utilizada mayoritariamente en sistemas de producción de agua caliente sanitaria. Viviendas, hoteles, hospitales o instalaciones deportivas disponen de ella. Ahora, el siguiente paso es su aplicación en la industria, un sector que consume grandes cantidades de calor durante todo el año.

José A. Alfonso

En el mercado español ya se pueden encontrar captadores solares térmicos diseñados para su implantación en la industria. Las empresas Solel y Pasch han unido sus fuerzas para fabricar y comercializar dos modelos –llamados SunPro e IND 300– que se presentan como una opción interesante para introducir sistemas renovables de producción de energía en este sector.

En España se han llegado a instalar hasta 80.000 m² de paneles solares térmicos en un año. La cifra es alta pero insuficiente si se considera, por ejemplo, que el Plan de Fomento de las Energías Renovables contempla 4,5 millones de m² para el año 2010. Uno de los caminos para lograr este objetivo es asimilar estos sistemas a la acti-

vidad industrial. Tecnológicamente es posible y desde un punto de vista energético es oportuno si se tiene en cuenta que diferentes ramos industriales necesitan para su actividad grandes cantidades de calor a baja y media temperatura en forma de agua caliente, vapor de agua saturado, aire caliente y aceite térmico, susceptible de ser generado con sistemas solares. Ya sólo el diseño de las industrias parece proclive para ello. En general sus naves disponen de cubiertas sin uso y soleadas aptas para acoger colectores solares térmicos.

Captadores solares planos

La empresa Solel, representada en España por Pasch, ha desarrollado el SunPro, captador solar plano de 6 m² de superficie di-

señado para uso industrial. Su eficiencia es similar a la ofrecida por tubos de vacío, pero sus características le confieren varias ventajas como su robustez, mayor superficie de absorción unitaria y menor coste del kWh generado. El SunPro permite la generación de agua caliente a temperaturas de hasta 100°C con una elevada eficiencia, mediante un módulo compuesto por el bastidor de montaje, el absorbedor de la radiación solar y una doble cubierta de vidrio con recubrimiento antireflectante. El sistema está diseñado para trabajar a altas temperaturas minimizando las pérdidas térmicas por reflexión y convección, maximizando la absorción de calor y la transmisión de la radiación solar.

De forma general, una instalación solar para el calentamiento de agua en procesos industriales estaría formada por un campo solar constituido por captadores que se encargarían de aportar el calor a un circuito primario cerrado que, mediante un intercambiador, lo cedería a un circuito secundario y lo almacenaría en un tanque de acumulación de agua caliente. Con la utilización de los colectores SunPro se puede cubrir entre un 60 y un 70% de las necesidades térmicas de agua caliente de un proceso industrial, reduciendo en la misma proporción el consumo de combustible de la caldera. Sumando el precio del combustible sustituido por la energía solar y las subvenciones a la que pueda acogerse cada tipo de instalación la inversión realizada para implantar el sistema puede recuperarse en plazos de hasta cinco o seis años.

Uno de los sectores industriales de mayor interés para las aplicaciones de la energía solar térmica es el alimentario, ya que requiere de grandes cantidades de agua caliente a temperaturas por debajo de los 100°C y su consumo es continuado entre 5 y 7 días a la semana. Es muy útil, por ejemplo, en el procesamiento de productos lácteos y alimentos que son sometidos a esterilización, pasteurización y cocción. Otras aplicaciones serían el blanqueado, lavado y se-





cado de productos textiles, la producción de pasta de papel o los procesos de secado de pintura y desengrasado que se realizan en el sector del automóvil. Además puede ser utilizado como sistema de calefacción centralizada para grandes complejos residenciales y/o de refrigeración en centros comerciales, hoteles, hospitales y edificios públicos si en este caso el sistema se integra con máquinas de absorción.

Hasta 300º C solares

Su nombre, IND 300, desvela sus prestaciones: hasta 300º C. Se trata de un colector ci-

líndrico parabólico para la producción de calor a alta temperatura, hermano pequeño de los grandes colectores comercializados por Solel para la producción de energía eléctrica a partir de solar térmica. Actúa por el principio de concentración y está constituido por seis captadores de 49 metros de longitud y 1,3 metros de ancho que conforman un módulo de 320 m² de captación solar. Opera de forma completamente automática. Los captadores giran sobre un eje longitudinal y un motor los posiciona siguiendo la perpendicular al sol según el eje norte-sur. Además incluyen un sistema de

rociado de agua automatizado que se encarga de la limpieza de la cubierta de vidrio y el cuerpo del aparato está sellado para evitar la entrada de polvo y agua.

El campo solar que forman el módulo o los módulos necesarios para cada instalación es fácil de ubicar –sobre la cubierta de una nave, por ejemplo-. La radiación solar directa calienta un fluido calor-portador (aceite térmico) que posteriormente cede el calor obtenido en un intercambiador con el que se genera el vapor, el agua caliente o el aceite térmico que requiera la industria en la que esté implantado el sistema. La poten-

Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA



Aplicaciones del captador SunPro según las necesidades industriales

- Sector alimentario
- ✓ Industria cárnica.
Consumo de agua caliente (60 a 100° C).
- ✓ Industria láctea.
Consumo de agua caliente hasta 90° C y vapor saturado.
- ✓ Industria conservera.
Agua caliente hasta 100° C y vapor saturado
- ✓ Industria del vino. Limpieza de botellas con agua caliente 70-90° C.
- Sector textil.
Agua caliente hasta 90° C y vapor.
- Sector papelero.
Vapor.
- Sector químico.
Diferentes demandas según los procesos.
- Sector automoción.
Agua caliente para procesos de pintado.
- Sector peletero.
Agua caliente hasta 60° C y aire caliente.

Aplicaciones del captador cilíndrico parabólico IND 300

- Aceite térmico para procesos industriales.
- Vapor a temperaturas inferiores a 300° C.
- Generación de frío mediante la utilización de máquinas de absorción de doble efecto.

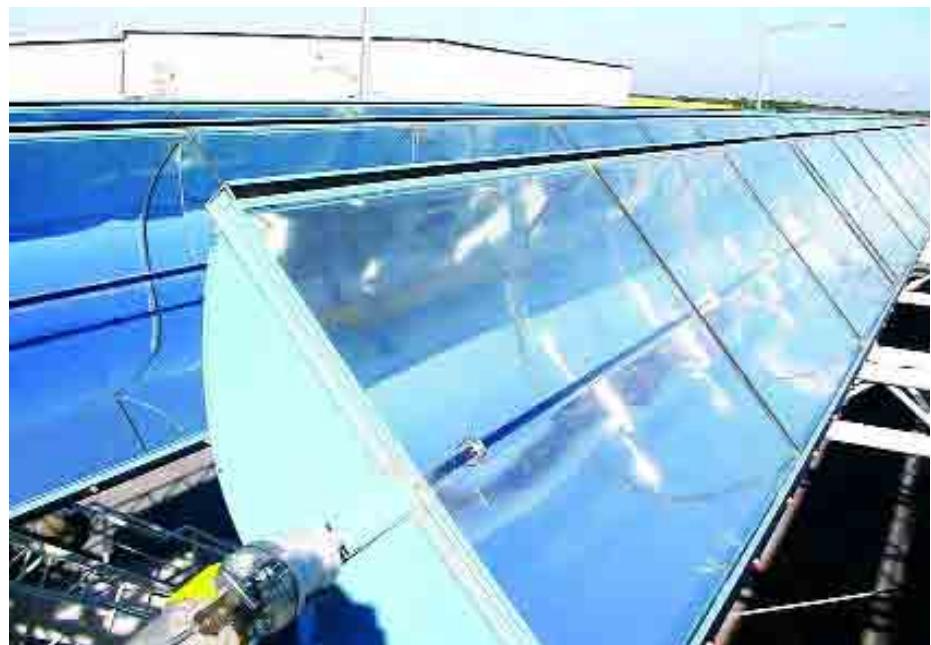


cia pico del módulo alcanza los 180 kWt trabajando a temperaturas de hasta 300° C.

La aplicación del IND 300 es de especial interés en dos campos. Primero en las grandes instalaciones destinadas a la generación de calor a media y alta temperatura para procesos industriales. Y segundo, en la producción de frío industrial con máquinas de absorción de doble efecto para la climatización de naves industriales o cámaras frigoríficas. En este caso permite reducir las elevadas necesidades eléctricas asociadas a la utilización de compresores convencionales de frío, al tiempo que evita las inversiones en ampliación de potencia de interconexión con las compañías de suministro eléctrico

Más Información

Joan Perchés, PASCH Y CIA
Tel: 93 481 71 50
e-mail: info@barcelona.pasch.es





Jesús Fernández

Experto en biomasa y presidente de ADABE

“El negocio de la biomasa es del sector agrario”

Roberto Anguita

■ **Consumimos mucha leña pero pocas briquetas y pelets. ¿Nos resistimos a modernizar la hoguera?**

■ El aprovechamiento tradicional de la biomasa ha sido la leña, pero España todavía no se ha desarrollado en el aspecto avanzado de su uso, mientras que en Europa es, no ya el presente, sino también el futuro. El problema es que para producir los pelets tiene que haber un mercado paralelo que aquí no se ha establecido y por eso la producción española se tiene que exportar, incluso la de combustibles sólidos tradicionales como el orujo.

■ **Sin embargo, la tecnología para aprovechar estos productos ya existe...**

■ Sí, pero no está suficientemente comercializada. Así como en Centroeuropa su uso está generalizado, en España lo que hay son adaptaciones de las antiguas calderas de carbón que lo queman todo. Pero no está desarrollada una tecnología a nivel doméstico que en Europa llevan utilizando 10 años. Nosotros estamos empezando ahora y podremos utilizar las calderas europeas o desarrollar nuestra industria.

■ **Díganos tres buenas razones para instalar una de estas calderas.**

■ La primera es económica: el precio de este combustible viene a suponer entre la mitad y la tercera parte del gasoil. Otra ventaja es que nos permite estar al margen de avatares tales como si hay o no gas natural, las subidas de precio, etc. Y la tercera es que ecológicamente es mucho mejor porque no se incrementan los gases de efecto invernadero, ya que el CO2 emitido en la combustión ha sido ya absorbido por las plantas durante su crecimiento.

■ **¿No existe el peligro de que al aumentar la demanda aumente también el precio, como le está pasando a las plantas de producción eléctrica?**

■ Creo que no. Este peligro quedará siempre equilibrado con el precio del combustible sustitutivo. Hablando en términos energéticos, en el gasóleo de calefacción, la termia tiene un coste de unos 3,6 o 4,2 céntimos, mientras que para los pelets un precio razonable estaría entre 1,2 y 1,8 céntimos, como

máximo. La ventaja de la biomasa es que dispone de un marco económico muy amplio hasta llegar al límite.

■ **Reina en los hogares pero no en las plantas de producción eléctrica, pese a su potencial. ¿Cuál es el problema?**

■ Hay varios motivos, pero el principal es la escala. En los hogares la cantidad de biomasa que se requiere es pequeña, pero la potencia óptima de una planta con ciclos de combustión y vapor está en torno a los 10 o 15 MW. Esto supone unas necesidades del orden de las 70.000 a 100.000 Tm. al año y esas cantidades sólo se pueden producir en unas cuantas miles de hectáreas. Esto trae complicaciones, pues las compañías eléctricas no están acostumbradas a tratar con los agricultores y éstos tampoco están organizados.

También hay una razón económica. Producir electricidad a partir de carbón, cuesta entre 0,6 y 0,9 céntimos la termia, mientras que para obtenerla a partir de biomasa, hoy por hoy, se necesitaría subvención.

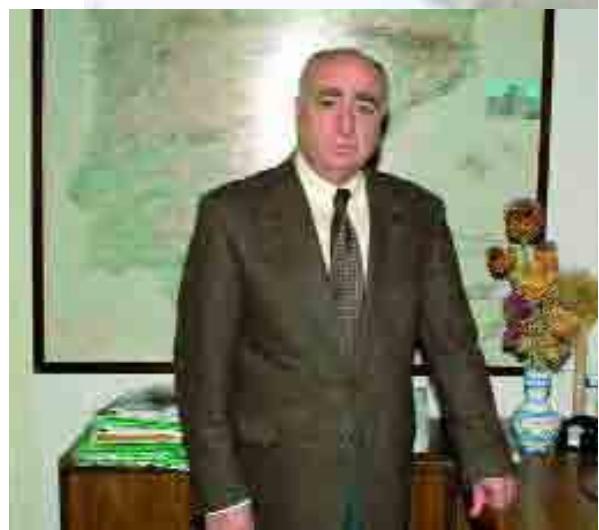
■ **¿Qué subvenciones hay ya y cuáles serían necesarias?**

■ La PAC subvenciona los cultivos energéticos con 45 euros por ha., siempre que se justifique su destino energético final. Esa es la situación actual, pero si se pudiera pagar el kilo de biomasa a 3,6 céntimos, para el agricultor sería muy rentable y la empresa estaría en el límite de su rentabilidad. El umbral que contemplan las empresas dentro de sus márgenes de beneficios está entre los 2,4 y los 3 céntimos. Si la empresa pagara esta última cantidad por cada kilo y hubiera una subvención de 0,6 céntimos estaría garantizado el negocio de ambos.

■ **¿Podrían los cultivos energéticos ser la solución?**

■ Suponen garantizar una producción a un precio calculado. Algo muy importante, que no ocurre cuando hablamos de residuos que aparentemente son gratis y muy abundantes, pero que luego en la práctica no son tan gratis; unas veces hay y otras no; unos años te los regalan y otros te los quieren cobrar... La cosa se dispara y es incontrolable salvo que

Jesús Fernández es Catedrático de Producción Vegetal en la Universidad Politécnica de Madrid y presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE). “El sabio de la biomasa”, como le llaman algunos, trabaja en un despacho rodeado de huertos e invernaderos experimentales. Una verdadera isla situada a muy pocos metros del Palacio de la Moncloa y de las dos principales vías de circunvalación de Madrid. ¿Sugieren bien los símbolos? ¿Será la biomasa un Robinson olvidado entre el poder y el progreso?



■ Jesús Fernández

Experto en biomasa y presidente de ADABE



“Casi nadie se da cuenta de que la biomasa es la energía que más contribuye actualmente dentro de las renovables y esta falta de información se debe a que no tiene valedores”

el utilizador sea el mismo que los produce, como ocurre en las industrias papeleras.

■ ¿Estos cultivos serán atractivos económico para los agricultores?

■ Existen muchos juicios preconcebidos sobre esto, se dice que se necesita mucha agua y muchos fertilizantes, pero todas estas consideraciones se hacen en base a cultivos tradicionales que están seleccionados para producir alimentos. Lo que hay que hacer es buscar nuevos cultivos para estas finalidades. Igual que en el neolítico se empezó con el trigo, ahora estamos en el neolítico de la agroenergética. En cualquier caso, ya son atractivos con la nueva legislación y las nuevas ayudas. El problema es que con los cultivos sólo no se hace nada. Tienen que existir las dos cosas: el cultivo y la planta eléctrica. Hay varias posibilidades. Podrían montarse cooperativas agroenergéticas que produjeran electricidad: si tienen sus cultivos y tienen su planta, podrían conectarse directamente a la red. Esto sería lo mejor, pero otra alternativa sería que se asociasen con una compañía eléctrica.

■ ¿Cómo podría ayudar la nueva metodología de las tarifas renovables?

■ Creo que desde el punto de vista eléctrico va a ser positiva. A la biomasa le va a beneficiar el poder complementarse con otro combustible. Esto va a ayudar a tener una energía con más potencia y por tanto la eficiencia energética va a ser mayor.

■ Pronto se cumplirán 5 años desde la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables. ¿Podemos ser optimistas con respecto al cumplimiento del papel propuesto para la biomasa?

■ Este plan se ha cumplido para la eólica. Para el biogás se puede cumplir, pero en la biomasa va extraordinariamente retrasado porque el énfasis principal estaba puesto en los cultivos energéticos, con 800.000 a 1.000.000 de ha destinadas a la producción de electricidad. También se establecía la necesidad de unas ayudas de 60 céntimos de peseta a la termia, pero esa ayuda no se ha materializado y tampoco se han incentivado los cultivos energéticos. El agricultor no puede cultivar si no hay una central que le compre la biomasa producida y la central no se establece si no tiene asegurado el suministro. Como es imposible que surjan los dos por generación espontánea, debería de haber una voluntad del Gobierno para ponerlo en marcha. Yo creo que la pelota está en el lado de Agricultura y no de Energía, que bastante ha hecho sacando adelante la propuesta contenida en el plan. El Ministerio de Agricultura ahora mismo está más preocupado por las subvenciones que vienen de Bruselas para la agricultura no productiva que por el desarrollo de la agricultura energética. Pero tampoco le vamos a echar toda la carga al Ministerio: los agricultores están viviendo estupendamente con la PAC y no tienen la preocupación por producir.

■ ADABE es miembro de la Asociación Europea de Biomasa (AEBIOM). ¿Qué ideas, iniciativas y proyectos de países punteros serían aplicables en España?

■ Creo que de los países nórdicos las dos experiencias mejores son el biodiesel y el desarrollo de la calefacción de biomasa. Lo que es mucho más difícil de extrapolar son los cultivos, porque en cada región hay que buscar los más apropiados. Ser miembro de AEBIOM nos permite estar al tanto del desarrollo de la biomasa a nivel europeo y participar en las iniciativas que esta asociación manda al Parlamento Europeo.



■ La biomasa es la energía renovable más utilizada en España, pero también la que menos actividad económica genera. ¿Es el patito feo?

■ No es que no mueva dinero, ahorra mucho a los utilizadores. Lo que pasa es que ese ahorro no aparece en las cifras de negocio de las grandes compañías. La biomasa tiene esa importancia porque es rentable naturalmente, pero como no hay un negocio organizado, ni puede ser controlado por unas pocas empresas, es la que tiene peor marketing. Cuando se nos habla de renovables lo primero que pensamos es en los molinos. O en los paneles solares. Casi nadie se da cuenta de que la biomasa es la energía que más contribuye actualmente dentro de las renovables y esta falta de información se debe a que no tiene valedores. El negocio de la biomasa es del sector agrario; pero como no se han dado cuenta, o no lo necesitan, no tiene ninguna publicidad. De hecho, cuando se habla del famoso Plan de Fomento de las Energías Renovables; del Libro Blanco, o de cubrir con

mente muy pequeña (prácticamente la relación puede ser de 1 a 100). Con esto no quiero decir que las grandes compañías energéticas vayan en contra de la biomasa, simplemente la ignoran porque no es su negocio.

"Igual que en el neolítico se empezó con el trigo, ahora estamos en el neolítico de la agroenergética"

renovables el 12% de la demanda de energía, se habla de un porcentaje destinado a todas las renovables, del que la biomasa ocupa el 70%. Pero a la hora de subvencionar, si se compara con otras energías, la inversión en proyectos de biomasa ha sido proporcional-

■ ¿Cuándo se romperá el círculo vicioso?

■ Creo que todo esto va a cambiar. Hay varios indicios. Por ejemplo, en el Plan de Investigación Energética ya vienen los cultivos energéticos como un apartado específico de la biomasa. Lo ha hecho el Ministerio de Ciencia y Tecnología, pero por lo menos es un paso. También está la transposición de la directiva de los 45 euros por ha, para los cultivos energéticos en la nueva PAC. Y luego está el miedo a que en 2007 se acaben todas las subvenciones y no haya ninguna alternativa. Cuando se acaben estas ayudas imagino que habrá que pensar en vivir de la producción, al margen de las subvenciones, y a lo mejor se pone todo esto en marcha.

ALGO NUEVO BAJO EL SOL



Cubierta o Fachada Solar Modular SOLECO

una impecable cubierta, un extraordinario captador solar (térmico o fotovoltaico).

Como cubierta la estanqueidad es perfecta porque se consigue por solape de todos los componentes entre sí con unos ajustes precisos. Material prácticamente eterno: poliéster-fibra de vidrio premado. Excelente aislamiento térmico: 40 mm de espuma de poliuretano sin CFC.



Captador solar Soleco 1.7 Cu [HOMOLOGADO N° GPS-8040]



Inmejorable relación de rendimiento, calidad y economía.

El captador solar Soleco 1.7 Cu está fabricado siguiendo las más estrictas normas de calidad para conseguir un captador de alta fiabilidad y eficiencia.

Su absorbedor de cobre dispone del sistema Clip-On de unión aletas-tubos que garantiza un óptimo contacto y una mayor superficie de transferencia de calor.

Su caja envolvente, de aluminio pintado electrostáticamente al horno, está doblemente aislada mediante poliuretano inyectado (libre de CFC) y lana de vidrio. Un cristal templado de 3.7 mm y una junta de EPDM completan un conjunto sólido y de agradable estética.



Equipos compactos
85, 230 y 300 litros

Depósitos acumuladores: 200, 300 y 500 L.
Vitrificados, doble serpentín.

Líquido anticongelante
Solec-Gel





Villacañas abre sus puertas a la biomasa

Durante el mes de mayo se pondrá en marcha la planta de biomasa de Villacañas (Toledo). Un pueblo de 11.000 habitantes, volcado con la industria de la madera. Basta un dato: aquí se fabrica el 65% de las puertas de España. ¿Y qué mejor idea que aprovechar los restos de sus fábricas para alimentar una planta de biomasa? Lógica aplastante que viene a dar bríos a un sector, el de la biomasa, necesitado de coordinación y de sentido común.

Unas 50.000 toneladas de residuos de madera, concentrados en unos pocos kilómetros a la redonda. He aquí la clave que ha permitido poner en marcha uno de los pocos proyectos de biomasa que toma cuerpo en España. Esas 50.000 toneladas no son otra cosa que los restos del proceso de fabricación de puertas y otros productos afines que se generan en las numerosas empresas asentadas en Villacañas. Una localidad que bien podría llevar el sobrenombre de "pueblo de las puertas". Aunque también se podría empezar a pensar en otro alias, el de "pueblo de las energías renovables", porque al parque eólico del Romeral, que aprovecha la fuerza del viento que sopla en los cerros próximos, se le une ahora la planta de biomasa que protagoniza estas páginas.

La historia es simple. La Asociación de Fabricantes de Puertas y Afines de Castilla-La Mancha (AFAP), que agrupa a 17 empresas de Villacañas y otros pueblos de alrededor, toma conciencia de que tiene en sus manos el secreto para hacer viable una planta de biomasa: abundancia de combustible que, además, está muy concentrado. Se trata de serrín y recortes de tableros, con un alto contenido energético –en torno a 4.000 kcal/kg– que hasta ahora se utilizaban para la fabricación de tableros.

La idea les rondaba la cabeza desde que en 1995, recibieron una propuesta en este sentido de la Sociedad para el Desarrollo Industrial de Castilla-La Mancha, (SODICAMAN), dependiente de la SEPI. Pero no sería hasta 1999 cuando se creó la sociedad, Térmica AFAP, S.A., participada por la mayoría de las empresas asociadas a la propia

AFAP, que posee el 35%; SODICAMAN, con un 45%; y Sieberdeen, constituida al 50% por Siemens y otros socios, que tiene el resto 20%. Aparte de AFAP se cuenta, por tanto, con un socio institucional y un socio tecnológico. Una terna que ofrece garantías, como ha quedado demostrado al hacerse realidad este proyecto.

"La planta no surge como negocio", asegura Manuel García Correa, presidente de Térmica AFAP. "Es una forma de cerrar todo el ciclo productivo, de convertir un residuo en un recurso. Así que la idea ha gustado a todo el mundo, bueno, a casi todo el mundo".

Una planta de 7,8 MW

Siemens (División Servicios Industriales) ha sido la encargada de hacer realidad el proyecto. La planta, que producirá electricidad mediante la combustión de los restos de madera, tiene una potencia de 7,8 MW y vertirá a la red toda la energía, excepto unos 900 kW destinados al autoconsumo de la propia planta. Según José Luis Morente, director del proyecto, "la disponibilidad de la planta estará en torno a 8.200 horas al año".

La inversión neta total ha sido de unos 11 millones de euros, de los que la turbina y la caldera se llevan aproximadamente la mitad. "La caldera, fabricada por la empresa Vulcano-Sadeca –explica Morente– utiliza un quemador de inyección en vena de aire, en lugar del clásico quemador de parrilla; de ese modo el serrín, mezclado con una aportación de gas natural, se comporta como un fluido".

Avances tecnológicos, en suma, que suponen un paso adelante en el conocimiento de los procesos de combustión de las biomasas –uno de los caballos de batalla para el desarrollo de esta fuente renovable– y que ha propiciado la petición de una subvención al Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT), del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en coordinación con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnoló-



Manuel García Correa (izquierda), presidente de Térmica AFAP y Alex Carazo, gerente de la empresa.

gicas (CIEMAT) y el Laboratorio de Investigación en Tecnologías de la Combustión, perteneciente al CSIC.

La central, cuyo rendimiento eléctrico es de un 25%, ya está en periodo de pruebas, y la intención de Siemens es entregarla a lo largo del mes de mayo. "Se quemarán 6,5 toneladas de combustible por hora, lo que genera unos 2 m³ diarios de cenizas", explica José Luis Morente. "Para asegurar un óptimo funcionamiento de la caldera es imprescindible cuidar el contenido del combustible, no contaminar la madera con plásticos, latas u otros restos".

"El consumo de agua para la refrigeración de la planta es importante: a razón de 50 m³/hora a plena carga (en función de las condiciones meteorológicas), por lo que se tuvo que elegir una finca con pozo, aforarlo y solicitarlo a la Confederación de Aguas del Guadiana, para asegurar un buen porcentaje de ese suministro, complementado con agua de la red pública", comenta Manuel García Correa. La producción eléctrica se exporta a la red a través de una línea enterrada de 15 kV hasta una subestación de Unión Fenosa que se encuentra a 4 km.



FactorVerde, el aprovisionamiento

La parte logística, de la que dependen los trabajos de aprovisionamiento de la planta, está en manos de FactorVerde, una empresa centrada en la biomasa que trabaja en caracterización de residuos, I+D, ingeniería de campo, promoción de plantas, etc. En palabras de Roberto De Antonio, socio director de FactorVerde, "tratamos de conectar los grandes proyectos con los residuos; por eso buscamos residuos que se puedan valorizar, los caracterizamos, adaptamos la

"Las 50.000 toneladas de residuos de madera que alimentarán la planta se concentran en cinco kilómetros a la redonda"



Inversores de conexión a red **sunways**

96%
Rendimiento

Silencioso, potente, tecnológicamente perfecto...
Salta a la vista que estas ante el mejor inversor del mercado

1.500 W
2.200 W
3.300 W
5.000 W

PROSOLMED
Energía solar fotovoltaica con conexión a la red

distribuidor oficial **sunways**



"La planta ha sido declarada por el Ayuntamiento de Villacañas como obra de interés social, lo que da idea de la implicación del municipio y de los empresarios del sector"

ingeniería y la tecnología a cada residuo, y nos ocupamos del aprovisionamiento y la preparación del combustible". Roberto De Antonio piensa que "la clave de estos proyectos es el aprovisionamiento".

Para la planta de Villacañas, FactorVerde cuenta con 3 camiones y 20 contenedores de 30 m³ de capacidad, que tendrán que recorrer una media de 5 km, desde las fábricas hasta la central, para transportar en torno a 45.000 toneladas anuales. "El 40% serán recortes de madera y el 60% restante serrín, "aunque este último sólo estará disponible de mayo a octubre, ya que el resto del año es quemado en las propias fábricas de puertas para su calefacción y procesos térmicos", comenta De Antonio. La inversión realizada por FactorVerde para este proyecto ha sido de 300.000 euros y ha firmado con la planta un contrato de 5 años prorrogables. Al llegar a la planta, los restos de madera son triturados hasta un tamaño uniforme de 20-30 mm. Para ello se cuenta con una trituradora con capacidad para 10-12 toneladas/hora.



Es sólo la primera fase, ya que luego hay que pasarlo por una molienda de afino, que reduce todo a fino serrín antes de almacenarlo en los silos.

Obra de interés social

La planta de Villacañas ha tenido que someterse, como es preceptivo, a una evaluación de impacto ambiental. "Ha sido positiva, a pesar de los problemas planteados por la Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros (ANFTA)", señala Alex Carazo, gerente de la empresa. Los temores de la ANFTA tienen una explicación sencilla ya que pierden un recurso con el que contaban hasta ahora para la fabricación de tableros. "Intentaremos corregir esta situación –explica Carazo– y, en la medida de lo posible, utilizar residuos menos reciclables que los restos de madera, como podrían ser los residuos agrícolas, restos de Puntos Limpios cercanos y el propio material de rechazo de los fabricantes de tableros, con los cuales estamos en comunicación y voluntad de entendimiento".



Arranca, por tanto, un nuevo proyecto de biomasa. En los próximos 25 años –esa es la vida útil que se ha calculado para la instalación– serán vertidos a la red eléctrica muchos MWh renovables. Menos dependencia de combustibles fósiles y, por tanto, menos dependencia del exterior. Menos emisiones de CO₂ también. Y más empleo: sin incluir el transporte del combustible, el mantenimiento de la planta da trabajo a unas 15 personas.

"La planta ha sido declarada por el Ayuntamiento de Villacañas como obra de interés social –comenta Alex Carazo– lo que da idea de la implicación del municipio y de todos los empresarios del sector que se asientan en el pueblo".

Más Información:

Térmica AFAP. Tel: 925 56 03 16
actermicaafap@terra.es
jl.morente@siemens.com
www.factorverde.com



Los cultivos energéticos, pieza clave para el cumplimiento de los objetivos del PFER

El Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) propone que para el año 2010 se deberá cubrir, como mínimo, el 12% del total de la demanda energética de España con energía renovable, estimada en unos 16,63 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo), con un incremento de 9,52 Mtep sobre la situación de 1998.

Jesús Fernández

De este incremento, el 74,4% (7,08 Mtep) correspondería a energía obtenida de combustibles de origen biológico (biomasa) y el resto provendría de las otras fuentes de energía renovable (Figura 1). El incremento previsto para las restantes energías renovables es sensiblemente menor: el 17,6% para la eólica, el 5,1% para la solar térmica y el 2,7% para la hidráulica.

La biomasa tiene pues una importancia decisiva para el cumplimiento de los objetivos del PFER. Los combustibles sólidos para la producción de electricidad y calor son los que más contribuyen al incremento (6 Mtep), seguidos por los biocombustibles líquidos (0,5 Mtep), los RSU (0,436 Mtep) y el biogás (0,15 Mtep). Del total de energía esperado de la biomasa, hasta el momento el biogás ha alcanzado un 52,72% de sus objetivos, el bioetanol el 24,22% mientras que los biocombustibles sólidos sólo han alcanzado el 5,42% de sus objetivos previstos.

De los 6 Mtep, en que se calculaba el incremento que debían aportar los biocombustibles sólidos para el cumplimiento del plan, 5,1 estarían dedicados a la producción de electricidad y el resto (0,9 Mtep) para aplicaciones térmicas. Más de la mitad de esta energía debería proceder de la actividad agroenergética mediante cultivos agrícolas específicos para la producción de biomasa con fines energéticos (cultivos energéticos), de la que se esperaba una contribución de 3,35 Mtep con una dedicación para esta finalidad de alrededor de un millón de hectáreas, principalmente de tierras retiradas de la producción de alimentos en aplicación de la PAC (Política Agrícola Comunitaria).

Retraso preocupante

A pesar de que ya va corriendo el 5º año desde la aprobación del PFER, todavía no se ha iniciado la actividad agroenergética en nuestro país (salvo pequeñas experiencias aisladas con fines de investigación), lo que supone la principal causa del retraso

que lleva el Plan respecto a los objetivos previstos. Todavía se podría recuperar el tiempo perdido y potenciar el desarrollo de la agroenergética, pero para ello es preciso romper algunas barreas y tomar una serie de decisiones políticas, sin las cuales no se podrán cumplir los objetivos del Plan.

Las principales medidas a tomar, a nuestro juicio, para favorecer el desarrollo de la biomasa serían:

■ Aceptación por parte del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) de la responsabilidad que le compete en el desarrollo del sector agroenergético como una parte más de la política agrícola nacional, empleando los medios humanos y materiales necesarios para impulsar este sector emergente. Para ello debería formarse en el seno del MAPA un organismo específico con personal especializado que se ocupe de esta actividad, tanto en el aspecto de la producción agrícola como en el de la transformación de la biomasa en combustible o en energía térmica o eléctrica.

■ Campaña de divulgación dirigida a las organizaciones agrarias para el fomento de la actividad agroenergética y lograr la creación de nuevas agroindustrias de este sector que potenciarían el desarrollo rural.

■ Integración de proyectos sobre agroenergética en los proyectos de desarrollo rural (tipo LIDER o PRODER) como potenciadores de la actividad agraria, en concordancia con las orientaciones de la PAC.

■ Lanzar un Programa específico de I+D sobre biomasa, al margen de los programas públicos de I+D sobre las energías renovables, dotándole de un presupuesto específico acorde con la importancia esperada de este tipo de energía. En este Programa se debería potenciar la investigación sobre producción de biomasa mediante cultivos energéticos y las tecnologías de transformación eficiente.

■ Fomento de Proyectos de desarrollo tecnológico sobre agroindustrias energéticas para la producción de biocombustibles sólidos, líquidos o gaseosos, habilitando una línea de financiación especial para incentivar los proyectos innovadores en este sector.

Jesús Fernández es presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE), creada en 1987.



Estructura de la participación de las diferentes energías renovables en el balance energético de España en 1998, y previsiones para el año 2010, en base al Plan de Fomento de las Energías Renovables.



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

■ Tres medidas políticas para favorecer el desarrollo de la biomasa en España

1 La biomasa en el Programa Nacional de Investigación sobre Energía

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica para el período 2004-2007, aprobado en la Reunión del Consejo de Ministros de 7 de noviembre de 2003, contempla la necesidad de investigar sobre diversos campos específicos del área de biomasa dentro del área temática de "Fomento de las Energías Renovables y Tecnologías Emergentes". En concreto centra la atención prioritaria en los siguientes temas de investigación y desarrollo de la biomasa:

- Cultivos energéticos
- Biocombustibles sólidos
- Producción y uso de biogás
- Biocombustibles líquidos

Respecto al área de los cultivos energéticos, que es la que resulta más novedosa, se consideran objetivos como la evaluación del recurso en las distintas regiones; la selección de nuevas especies herbáceas o leñosas; el desarrollo de maquinaria específica para su recolección; el impulso de nuevos cultivos oleaginosos y lignocelulósicos para la producción de biodiesel y bioetanol, así como la caracterización energética de la biomasa para la obtención de biocombustibles.

En el área de los biocombustibles sólidos se buscan tecnologías de combustión eficientes y de bajo coste, con especial énfasis en la solución de los problemas de corrosión, formación de escorias y co-combustión de biomasa con carbón; el desarrollo de sistemas de pequeña escala y de tecnologías de sistemas de gasificación, pirólisis y aprovechamiento integral para la valorización químico-energética de los subproductos.

En lo relativo al biogás, los objetivos se centran en los vertederos biorreactores; los sistemas de limpieza del biogás; la adaptación de motores para el funcionamiento con biogás; la producción de biogás a partir de diversas materias primas; y la gestión integrada de residuos para la obtención de compost y energía.

Por último, en el área de los biocombustibles líquidos se pretende el desarrollo de tecnologías de alta eficiencia en procesos químicos y fermentativos; la homologación de los biocombustibles para su empleo como biocarburantes; y la logística del aprovechamiento de materias primas, mezclado y aditivación, incluyendo la recogida de aceites usados, para su conversión en biocarburantes según normativa.



2 Ayuda a los cultivos energéticos en la nueva Política Agrícola Común (PAC)

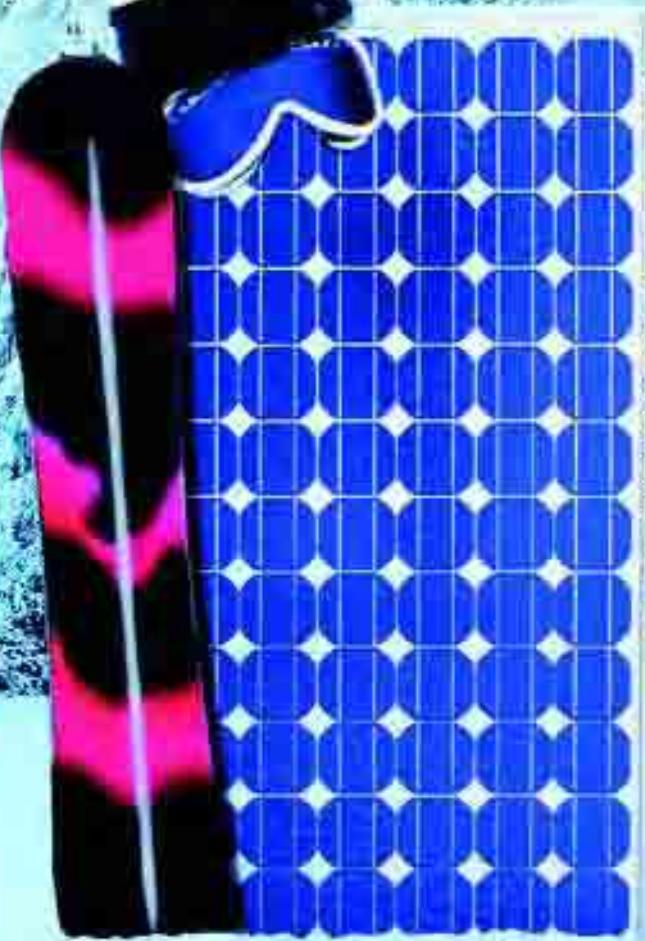
En el BOE de 7 de febrero de 2004 se publicó el Real Decreto 218/2004 de 6 de febrero sobre pagos por superficie a los productores de determinados productos agrícolas para adecuar la situación española a la normativa comunitaria. Lo más novedoso de este Real Decreto consiste en que si los cultivos denominados COP (cereales, oleaginosas y proteaginosas) se dedican a usos energéticos cumpliendo la normativa que se establece en el Anexo 9 de este Real Decreto, el agricultor percibirá además de la ayuda tradicional PAC a ese cultivo, una ayuda adicional de 45 euros/ha. Esta ayuda no se podrá percibir si la siembra del cultivo energético se efectúa en tierras de retirada, en cuyo caso solamente percibiría la ayuda que le corresponda por la PAC. Esta nueva ayuda se establece para una superficie máxima garantizada (SMG) en toda la UE de 1,5 Mha

3 Creación de la Comisión Interministerial para el Aprovechamiento Energético de la Biomasa

Con objeto de tratar de cumplir los objetivos del PFER, el BOE del 27 de febrero de 2004, publica una Orden del Ministerio de la Presidencia (PRE/472/2004 de 24 de febrero) por la que se crea la Comisión Interministerial para el Aprovechamiento Energético de la Biomasa. La Comisión estará presidida por el titular de la Dirección General de Política Energética y Minas, actuará como secretario uno de los vocales miembros del IDAE, y estará formada por tres representantes de la Secretaría de Estado de Energía (dos de ellos del IDAE), un representante de la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica, uno de la Secretaría de Estado de Hacienda, un representante de la Secretaría de Estado de Organización Territorial del Estado, un representante de la Secretaría de Estado de Asuntos Europeos, dos más de la Secretaría General de Agricultura y Alimentación, y dos representantes de la Secretaría General de Medio Ambiente.

Más información:

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



Primer mayorista fotovoltaico Europeo

Crece con nosotros !!



AET Albasolar 91 383 64 70 www.aetalbasolar.com info@aetalbasolar.com

DIN EN ISO 9001:2008
Certificate No. 01 100 020990



De Galicia a Vietnam en busca de la microturbina perfecta

Un viaje a Vietnam de diez días está detrás de la microturbina hidráulica más avanzada instalada en Europa. Se trata de un modelo Power Pal que aprovecha un salto de tres metros y un caudal de 600 litros por segundo para producir 9 kilovatios y abastecer de calefacción a una casa rural en la localidad de O Pino, en A Coruña.

Javier Rico

Oue la instalación y generación de energía con fuentes renovables sigue teniendo componentes de empeño personal y fe ciega en sus bondades lo demuestra la presencia de una turbina microhidráulica en una casa rural encavada en un bello paraje al pie del río Mera. De entrada estamos hablando de la más avanzada y potente instalación de este tipo existente en Europa y posiblemente en el mundo. El protagonista de la historia que ha llevado la microturbina a este alojamiento, O Muiño de Pena, cerca de Santiago de Compostela, es José Antonio Castro Pena.

“Después de consultar con muchas empresas españolas y extranjeras y de visitar ferias de construcción y de energías renovables di en Internet con la empresa Asian Phoenix, la que fabrica en Vietnam las microturbinas Power Pal”. Así relata este físico y profesor de Tecnología de instituto el comienzo de una historia cuyo siguiente capítulo se escribe directamente en Hanoi, capital de Vietnam. Es allí donde una empresa canadiense, Asian Phoenix Resources, fabrica seis modelos diferentes de microturbinas Power Pal destinadas no sólo a ofrecer alternativas energéticas a construcciones aisladas que cuentan con caudales hidráulicamente aprovechables (las tienen repartidas por 30 países) sino también a facilitar tecnología limpia y barata a

comunidades pobres e indígenas de países como Chile, Malasia, Filipinas o la propia Vietnam. Y es allí donde José Antonio y su padre pusieron rumbo para comprobar in situ que lo que andaban buscando para renovar el viejo molino de su casa familiar y utilizarlo como generador de energía se ajustaba a lo que produce esta empresa.

Durante diez días tuvieron tiempo de congeniar a fondo con David Glenn y Glenn Whalan, los responsables de Asian Phoenix, ampliar conocimientos sobre la fabricación e instalación de las microturbinas y conocer su aplicación en proyectos de desarrollo. “Entre las muchas ventajas que encontramos destaca la fácil adaptación de la producción a las demandas del cliente –subraya José Antonio-. Yo tenía claro lo que necesitaba, les dije que contaba con un salto de unos tres metros y con un caudal de 600 litros por segundo y trabajaron con esos parámetros”. Y tanto se adaptaron que fabricaron un modelo único, el primero de estas características que salía de la factoría de Hanoi y el primero que venía precedido de una visita personal del cliente.

Idónea para viejos molinos

En la página web de la empresa (www.powerpal.com) aparece la microturbina Power Pal Mill Series, la misma que instaló personalmente José Antonio después de hacer el

encargo y de recibir las piezas, que viajaron en barco desde Vietnam. Este modelo, que mide más de tres metros de largo, tiene capacidad para generar energía con saltos de agua de 1,5 a 5 metros y con caudales de entre 200 y 2.000 litros por segundo y son los idóneos para reutilizar viejos molinos como el de la familia Pena.

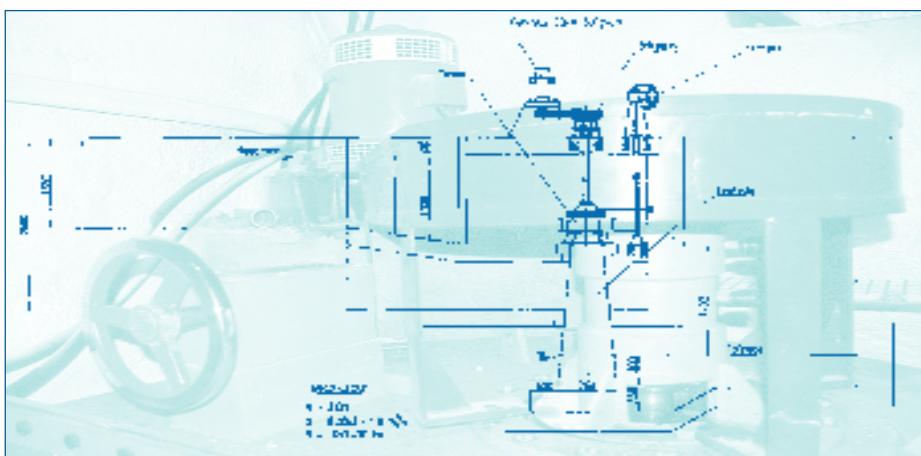
A la confianza en las energías renovables se suma en José Antonio un profundo conocimiento de Física y tecnología, aspectos básicos para sacar el máximo rendimiento a las microturbinas. En este caso, toda la energía generada, entre ocho y nueve kilovatios, sirve para calentar la casa rural mediante unos paneles radiantes colocados en las paredes. La superficie de cada uno de estos paneles no supera los 3m² y tienen en su interior un circuito impreso por el que pasa la corriente producida por un generador síncrono trifásico conectado a la microturbina. El descenso en el nivel del caudal coincide con la época en la que no es necesaria la calefacción, por lo que durante el verano la instalación queda desconectada. Aunque el montaje se completó a finales de 2001, el primer invierno que funcionó este sistema de calefacción fue el de 2002-2003 y según cálculos de José Antonio es posible que en dos años esté amortizada una inversión que superó los 15.000 dólares (más de 12.000 euros) sin contar impuestos.

Microturbinas discriminadas

Gran parte de las microturbinas instaladas en pequeños saltos de agua en Galicia son ilegales. La torpe y lenta burocracia de las administraciones encargadas de gestionar el agua en esta comunidad posibilita dicha situación. Según Gonzalo Florit de Martí, responsable de la elaboración de proyectos e instalaciones con energías renovables a través de la marca lucense Solevento, son varios los problemas que surgen: “si no legalizas la instalación no puedes acogerla a las ayudas y subvenciones, pero es que la consideración técnica que otorgan las confederaciones hidrográficas a este tipo de instalaciones las asimilan a las de minihidráulicas y esto representa un gran tiempo de espera para la concesión del uso de aguas y unas tasas muy elevadas por la presentación del proyecto y el uso anual de las aguas”.

En algo coincide José Antonio Castro con esta visión al afirmar que “tuvimos que manejar infinito de papeleos para actualizar la concesión de aguas debido a que la antigua autorizaba a utilizar el molino para un aserradero que tenía la familia”. La actual concesión para la instalación de O Muiño de Pena llega hasta 2025 pero sería una lástima que este “sinsentido” legal continúe, entre otras cosas porque la iniciativa de José Antonio ha abierto un camino por el que quieren transitar otros propietarios de molinos en Galicia con saltos de agua de hasta nueve metros.





La experiencia ha sido tan positiva que en O Muíño de Pena no dudan en seguir viendo un futuro más renovable para esta casa rural: "tenemos un pozo del que manan aguas medicinales y estamos sopesando la idea de aprovecharlas, entre otros fines, para instalar jacuzzis alimentados con energía solar térmica y fotovoltaica". Es seguro que, para este fin, José Antonio Castro Pena no va a tener que hacer un viaje ni mucho menos tan largo.

Más información:

■ Casa rural O Muíño de Pena
A Ponte Puiñide, 24. 15823 O Pino (A Coruña)
Tel: 981 81 44 04 / Fax: 981 81 44 03
reservas@omuinodepena.com
www.omuinodepena.com

■ Asian Phoenix Resources LTD
Tel: 1-250-361-4348
www.powerpal.com

■ Elektron es el importador en España
de las microturbinas Power Pal.
www.elektron.org
Fagirola, 20 local. 08023 Barcelona.
Tel: 93 210 83 09.



SunLaser

Laser welded solar products

Absorbedor para colector solar térmico soldado con láser, con capa selectiva MIRO-THERM

- Dimensión hasta: 2800 x 1250mm
- Con forro de protección para la capa selectiva
- Tubo de cobre de 8,10 o 12mm en forma serpentín o harpa
- Mayor eficiencia y mejor costo
- 10 años de garantía a la unión



Contactenos para una cotización sin compromiso



Comercio de emisiones y oportunidades para las renovables

El Protocolo de Kioto ofrece a las empresas la posibilidad de optar por mecanismos alternativos de reducción de gases de invernadero mediante la puesta en marcha de proyectos basados en las energías renovables en países en desarrollo y en Europa Central y del Este. Una oportunidad muy interesante como demuestra el análisis realizado por la consultora **EcoSecurities** para **Energías Renovables**.

Optar por estos mecanismos alternativos permite vender créditos de reducción de emisiones por una razón obvia: los proyectos de energías renovables consiguen reducir las emisiones de efecto invernadero al evitar las emisiones generadas por el aprovechamiento de las energías fósiles convencionales. En este sentido, el Protocolo de Kioto establece dos posibilidades: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) y la Implementación Conjunta (JI).

El Mecanismo de Desarrollo Limpio está basado en proyectos puestos en marcha en países en vías de desarrollo. Este mecanismo ya se encuentra operativo, y nueve proyectos ya han sido aprobados por la autoridad reguladora internacional (Executive Board). La Implementación Conjunta está basada en proyectos llevados a cabo en países desarrollados y sigue sin estar completamente operativa, por lo que los créditos destinados a ser clasificados como tal seguirán siendo comprados por los gobiernos

europeos, así como por compañías europeas y japonesas.

A pesar de la incertidumbre sobre el futuro del Protocolo de Kioto –relacionada, sobre todo, con la ratificación de Rusia, imprescindible para la entrada en vigor del acuerdo–, el mercado de créditos lleva funcionando y creciendo más de diez años. Una tendencia que parece que se va a mantener. El principal marco regulatorio destinado al cumplimiento de Kioto por parte de la UE es el Sistema Europeo de Comercio de Emisiones (EMS). Con su puesta en funcionamiento, en 2005, se convertirá en el mercado de CO₂ más grande del mundo, impulsando el crecimiento global en el comercio de emisiones. Además, resulta importante recalcar el hecho de que el EMS permitirá el uso de créditos de Mecanismos de Desarrollo Limpio e Implementación Conjunta, y aumentará la demanda, lo que tendrá un claro efecto sobre los precios actuales de los créditos.

Antes de la retirada de Estados Unidos del Protocolo de Kioto, las estimaciones so-

bre el mercado de CDM se situaban alrededor de los 20.000 millones de dólares anuales en el año 2010. Las nuevas estimaciones se cifran en aproximadamente la mitad de esa cantidad, con Europa y Japón como grandes agentes del mercado. Es importante resaltar que este dato se refiere únicamente al mercado inicial de créditos –se espera un mayor impulso posteriormente-. EcoSecurities estima que los precios en el mercado de créditos de JI y CDM (equivalentes a la reducción de una tonelada de CO₂) estarán entre 2 y 8 euros. Los precios de los créditos del mercado de emisiones europeo se ha estimado que estarán entre 10 y 20 euros por tonelada de CO₂ reducida.

¿Qué significa esto para su proyecto?

Para cualquier inversión existen dos posibles vías de conseguir beneficios: flujos monetarios –cash-flows- tradicionales (por ejemplo, venta de electricidad) y el valor medioambiental de la inversión (por ejemplo, flujos económicos derivados de la reducción de emisiones de CO₂). Suponiendo que los proyectos cumplen las condiciones de elegibilidad establecidos en el Protocolo de Kioto, existen grandes oportunidades para el comercio de derechos de emisión de dióxido de carbono. El período a lo largo del cual los proyectos pueden generar créditos de CO₂ es 10 ó 21 años para los CDM y cinco años (2008-2012) para la JI.

Proceso específico

Para que los proyectos puedan generar ingresos por el CO₂ se debe seguir un proceso específico. El ciclo que se requiere para el desarrollo de proyectos CDM / JI se muestra en el cuadro “Carbon project cycle” (ver pág. 48). La línea superior muestra el ciclo convencional de los proyectos, pero relativo al ciclo de transacción del CO₂. La línea de abajo muestra el ciclo de proyecto convencional. El gráfico trata de mostrar que resulta necesario estimar el valor en términos de CO₂ del proyecto y desarrollarlo como un proyecto de reducción de emisiones antes de que entre en operación. Los pasos clave en el ciclo son la valoriza-

Proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio aprobados a 20/01/04.

Tipo de proyecto	País	Enviado por
Ulsan HFC - descomposición	Corea	INEOS Fluor Japan
Salvador de Bahía – gas de vertedero	Brasil	ICF Consulting
Nova Gerar – gas de vertedero	Brasil	Ecossecurities
A.T. Biopower – energía de cáscara de arroz	Tailandia	Mitsubishi Securities
Durban – gas de vertedero	Sudáfrica	PCF
Graneros Plant – cambio de carburante	Chile	MGM International
Vale do Rosario – cogeneración con bagazo	Brasil	Econergy Brasil
Onyx – gas de vertedero	Brasil	CERUPT
El Gallo – energía hidroeléctrica	Méjico	PCF

Fuente: <http://unfccc.int>

Valor de las ventas de derechos de CO₂ para proyectos en diferentes regiones del mundo

Tecnología	TCO ₂ /MW/año (agregado)	Equivalente en dólares (US\$3/CO ₂ e)	rango de costes de capital (%)
Biomasa	26.000	78.000	7,8
Eólica	8.000 – 32.000	24.000 – 96.000	2,4 – 9,5
Hidroeléctrica	11.345	34.035	3,4
Geotérmica	24.000	72.000	7,2
Biomasa (residuos)	250.000	750.000	75
Cogeneración	14.777	44.331	4,4

Fuente: EcoSecurities Ltd. Nota: La tabla supone un coste de \$1.000.000 por MW de capacidad instalado



ción del CO₂, el desarrollo del Documento de Diseño del Proyecto, la validación del proyecto, la verificación de la reducción de emisiones y la emisión de créditos.

No obstante, se debe tener en cuenta que no todos los proyectos son elegibles para participar como JI o CDM. El requerimiento esencial, tal y como se establece en el Protocolo de Kioto, es la "adicionalidad". Las reducciones en las emisiones deben ser adicionales a las que se producirían en ausencia de actividad de los proyectos certificados. Los métodos para probar la adicionalidad y cuantificar las emisiones reducidas están siendo aprobados por el CDM Executive Board, y sucede lo mismo con los proyectos JI.

El enfoque de la valoración del CO₂ es un estudio de base, que cuantifica la reducción de emisiones y, por tanto, el potencial de ingresos derivados del CO₂ de un proyecto. El estudio base, junto con cierta información clave adicional, se desarrolla como parte de un Documento de Diseño de Proyecto, que ha de ser validado por una tercera parte verificadora. La mayoría de los impulsores de los proyectos venden los créditos a través de Emission Reduction Purchase Agreements (ERPAs – Acuerdos



Soluciones optimizadas para un mercado cada día más exigente.

Equipos de Alta y Media Tensión

Lideramos el cambio tecnológico, apostando nuevas soluciones en el mundo de la energía.

Mesa, gracias a su dilatada experiencia de más de 50 años y a la estrecha colaboración que mantiene con sus clientes en el sector eléctrico, ha diseñado soluciones específicas de referencia en el mercado.

- Cañones para subestaciones de Interior, de distribución primaria, con aislamiento en RPR, gama CRCS, hasta 52 kV homologadas por todas las compañías eléctricas nacionales.
- Cañones para centros de transformación de tipo compuesto con aislamiento integral SF₆ y gama CAS, de 24 ó 36 kV.
- Cañones adaptados para centros de transformación de parques eólicos de muy reducidas dimensiones, gama CAS, de 24 ó 36 kV.
- Gama completa de sectoresductores para subestaciones de Alta Tensión hasta 120 kV.
- Material de aislamiento tradicional de 24 ó 36 kV, tanto para líneas aéreas como para interior.
- Equipos separables en M.T. y A.T. para aplicaciones ferroviarias.
- Fusibles de bajas pérdidas para media tensión, equipados con percutor térmico.
- Laboratorios propios de ensayo y de potencia.

Referencias en más de 90 países en los cinco continentes.

Manufacturas Eléctricas S.A.



A pesar de la incertidumbre sobre el futuro del Protocolo de Kioto, el mercado de créditos lleva funcionando y creciendo más de diez años.

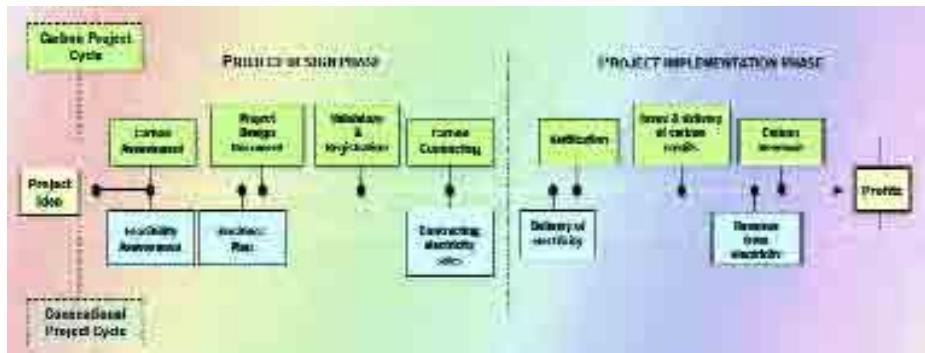


Impacto de las ventas de reducciones de carbono en la Tasa Interna de Retorno (TIR) de proyectos de energía renovable*

País	Tipo de proyecto	% TIR sin incluir benef. por CO ₂	% TIR al incluir benef. por CO ₂	Diferencia en TIR (puntos %)	Aumento % en la TIR
Rumania	Calefac. distrito	10,5	11,4	0,9	9
Costa Rica	Energía eólica	9,7	10,6	0,9	9
Jamaica	Viento	17,0	18,0	1,0	6
Marruecos	Energía eólica	12,7	14,0	1,3	10
Chile	Hidroeléctrica	9,2	10,4	1,2	13
Costa Rica	Hidroeléctrica	7,1	9,7	2,6	37
Guayana	Bagazo	7,2	7,7	0,5	7
Nicaragua	Bagazo	14,6	18,2	3,6	25
Brasil	Biomasa	8,3	13,5	5,2	63
Letonia	Metano	11,4	18,8	7,4	65
India	Metano	13,8	18,7	4,9	36

Fuente: Banco Mundial (2001)

*Como demuestra esta tabla, los proyectos relacionados con el metano y los de biomasa fueron los que obtuvieron un mayor beneficio, con un aumento medio de la TIR cifrado en el entorno del 50%, mientras que los proyectos de energía eólica consiguieron un crecimiento de la TIR de un 8%.



Para que los proyectos generen ingresos por el CO₂ hay que desarrollarlos como proyectos de reducción de gases de invernadero antes de que entren en operación.

Acuerdos reales

EcoSecurities tiene experiencia en acuerdos de CO₂, tanto en los mercados de JI como en los de CDM. NovaGerar, por ejemplo, es una *joint venture* entre la firma consultora y S.A. Paulista, una compañía brasileña de ingeniería civil y construcción establecida en São Paulo, para explorar la recogida y utilización del gas de vertedero, con fines

eléctricos, de las instalaciones gestionadas por S.A. Paulista. El proyecto supondrá la reducción de 14,63 millones de toneladas de CO₂ durante el período estimado de duración de los créditos, que será de 21 años, representando un valor de 43,89 millones de dólares al precio actual de mercado. Se ha firmado una carta de intenciones con el Netherlands Clean Development Facility, administrado por el Banco Mundial, para la venta de 5 millones de toneladas de CO₂.



Una segunda referencia es el parque eólico de 20,25 MW en Wigton, Jamaica, aceptado por el Prototype Carbon Fund en el año 2000. El proyecto se convertirá en el primer parque eólico comercial de la isla. Se espera que la instalación contribuya a la reducción de 600.000 toneladas de CO₂ hasta 2012, lo que representa aproximadamente el 6% de los costes del proyecto, estimados en unos 28 millones de dólares. Actualmente se está negociando un PPA con JPSCo.

■ Elorrio, un baño de sol para el colegio

Los profesores del Colegio Nuestra Señora de Lourdes en Elorrio (Vizcaya) están de enhorabuena. Son propietarios de un conjunto solar fotovoltaico instalado por la empresa Garbitech y que pretende producir electricidad en este edificio, emplazado en un antiguo balneario de aguas sulfurosas.

Josu Martínez

Orientada al sur, con una desviación de 40º hacia el oeste, integrada en el entorno y sobre una cubierta de 55 metros de largo y 7,20 de ancho desde la viga cumbre hasta el canalón. Esa es la ubicación de las seis instalaciones fotovoltaicas que no se elevan sobre el tejado del colegio para no afectar al paisaje de esta villa del Duranguesado vizcaíno, rodeada de montes como el Intxorta o el Udalaitz. Conjunto Monumental Histórico-Artístico ya desde la década de los 60.

Y es que este antiguo balneario de aguas sulfurosas, situado a 43º de latitud norte y construido en el siglo XIX ("Los Baños Viejos de Elorrio") que después sería seminario de los Padres Asuncionistas a principios del XX y, a partir de 1970, Colegio de Nuestra Señora de Lourdes bajo su misma dirección, se ha apuntado también a los beneficios económicos y ecológicos de un modo limpio de producción de electricidad que utiliza como fuente de energía la solar fotovoltaica.

Tecnología avanzada

Para acompañar un enclave de estas características tan clásicas y con tantas historias detrás de sus paredes, nada mejor que la tecnología más avanzada. Cada una de las seis instalaciones que cubren el tejado del colegio, de una inclinación aproximada de 30º, dispone de 56 módulos fotovoltaicos I-100 de 100 Wp de potencia cada uno, fabricados con células de silicio cristalino de elevado rendimiento por la empresa malagueña Isofotón.

De acuerdo con la solución aportada por Garbitech, empresa que no sólo se dedica a proyectos solares sino que también participa en la construcción de instalaciones eólicas y microhidráulicas, el generador solar instalado sería de 5.600 Wp. Para conseguir esta potencia se ha utilizado un sistema constituido por 4 ramas de 14 módulos I-100 en serie, cada una de las cuales

va conectada a un inversor Ingecon Sun 5.0 de 5.000 W, diseñado por Ingeteam y con un rendimiento aproximado del 94%. Estos últimos quedan instalados junto al cuadro de contadores en la parte interior de la finca para que no puedan ser manipulados por ninguna persona.

La estructura encargada de anclar el generador solar a la superficie de la cubierta, a unos diez metros sobre el suelo, facilita la instalación y mantenimiento de los paneles y, a su vez, proporciona la orientación necesaria y el ángulo de inclinación idóneo para un mejor aprovechamiento de la radiación, evitándose en todo momento la aparición de sombras. Los soportes están fabricados en acero galvanizado en caliente de gran resistencia estructural y larga vida a la intemperie.

Además, el empleo de tornillería inoxidable para la sujeción de los módulos asegura un buen contacto eléctrico entre el



marco de los módulos y los perfiles soporte, asegurando su funcionamiento frente a posibles pérdidas de aislamiento en el generador o efectos inducidos por descargas atmosféricas.





La potencia total de las 6 instalaciones suma 33,6 kWp. A la derecha, inversores Ingecon Sun, de Ingteam, y panel fotovoltaico de Isofotón, de 100 Wp.

Un proyecto ecológico

“El Real Decreto 2818/1998, permite en España que cualquier interesado pueda convertirse en productor de electricidad a partir de la energía del sol. Por fin el desarrollo sostenible puede verse impulsado desde las iniciativas particulares que, aprovechando el recurso solar, pueden contribuir a una producción de energía de manera más limpia y más nuestra”. Así se expresa Guillermo Remesar, gerente de Garbitek. Y no es para menos: cada una de las instalaciones fotovoltaicas del colegio de Elorrio evitará anualmente que se emitan a la atmósfera algo más de 5 toneladas de CO₂ y producirá un promedio superior a los 13 kWh/día (más de 2.000 euros anuales).

Es aquí donde confluyen los tres pilares de la sostenibilidad. En primer lugar, el beneficio ambiental está asegurado. Además, las ventajas sociales se presentan desde el momento en que son los propios profesores los titulares de cada instalación; Garbitek se ocupa de los trámites y de los trabajos de instalación y mantenimiento.

Pero es que, como colofón, la viabilidad económica está garantizada. Cada parte de las seis que configuran el conjunto fotovoltaico supone un desembolso cercano a los



30.000 euros y dispone de las ayudas que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), el Instituto de Crédito Oficial (ICO) y el Ente Vasco de la Energía (EVE) convocaron para 2003 y que suelen aportar para el fomento de estas iniciativas. Con una subvención del 50% y una producción anual valorada en más de 2.000 euros por instalación la inversión se podría recuperar en unos 7 u 8 años.

“Los usuarios serán los beneficiarios de estas ayudas, a través de un crédito a bajo

interés y una ayuda a fondo perdido. La cuantía de la ayuda va ligada a la calidad técnica de la instalación, así como a las características técnicas de los equipos utilizados, integración, garantías y mantenimiento de las instalaciones. Esto ha sido tenido muy en cuenta en la elaboración del proyecto” señala Remesar.

Inversión rentable, mantenimiento ejemplar

Los cálculos que manejan desde Garbitek resaltan el precio que pagaría la compañía eléctrica a estos productores por inyectar electricidad a la red, fijado en 0,40 euros/kWh para instalaciones con una potencia de hasta 5 kW, y en 0,22 euros/kWh para instalaciones mayores de 5kW. Aunque esto cambiará cuando entre en vigor el nuevo real decreto sobre tarifas renovables. Si se tiene en cuenta que un particular paga 0,08 euros/kWh por la electricidad de la red pública y que se pueden obtener importantes subvenciones, este tipo de inversiones fotovoltaicas resultan muy interesantes.

Pero añade Remesar “suponen la aportación desde la propia individualidad del grano de arena necesario para hacer realidad la presencia de la energía solar en la sociedad”.

Un proyecto ecológico, socialmente sostenible y económicamente interesante. Todo esto hace del tejado asuncionista una pequeña maravilla realmente seductora. Pero... ¿y su mantenimiento? Garbitek ya ha pensado en ello: el contrato incluye mantenimiento preventivo y correctivo durante diez años; el preventivo estará basado en dos visitas anuales para efectuar todas las tareas que recomiendan los fabricantes de la tecnología necesaria para poner en marcha esta hermosa iniciativa energética.

Comenta Belén Fernández, responsable del departamento comercial, que “las instalaciones ya están terminadas, con los contratos de los propietarios enviados a Iberdrola. Estamos pendientes de terminar los últimos trámites, con Industria, Inspección del EVE, etc. para que finalmente sean conectadas a la red eléctrica”. Pronto podremos asistir, por tanto, al nacimiento de este nuevo colegio y balneario... de sol.

Más Información

Garbitek
Vega de Egúzkiza 29, bajo
20304 Irún (Guipúzcoa)
Tel/Fax: 943 63 55 82
garbitek@garbitek.com
www.garbitek.com

Colegio Nuestra Señora de Lourdes-Lourdesko Ama Ikastetxea, Av. Lourdes, 8. Apdo. 4 48230 Elorrio (Vizcaya)
Tel: 94 682 00 56. Fax 94 623 16 95
lourdeskoama@telefonica.net



■ Un marco jurídico que asegure una mejor situación energética

La nueva metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico del Régimen Especial, quizás está necesitada de una visión más global con un diseño de actuaciones más locales, a medio plazo. Es necesario, por tanto, un Pacto Social por una Energía Sostenible.

Enrique Belloso

Acaba de publicarse en el B.O.E número 75, del sábado 27 de marzo, el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, sobre el Régimen Especial, que en los próximos meses será, sin duda, objeto de interés y debate para el sector, dando paso a nuevas reflexiones y propuestas.

El citado Real Decreto tiene como principal objetivo la protección del medio ambiente, y la garantía de un suministro eléctrico de calidad para todos los consumidores a nivel estatal. Este Real Decreto viene a sustituir al Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos o cogeneración, que desarrolla la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, en relación a la producción de energía eléctrica en régimen especial. No es prudente entender que las ventajas ambientales de todo orden que promueven estas energías han de ser encorsetadas dentro de una “cierta singularidad jurídica y económica frente al resto de instalaciones de producción eléctrica”. Subrayar que estas energías renovables no pueden ser entendidas sólo desde un punto de vista económico, sólo desde el punto de vista de la retribución, lo argumentaremos más adelante cuando se plantea la problemática del cumplimiento del Protocolo de Kioto. Hay que concebir la actividad administrativa de fomento aplicada a estas ener-

gías como una estrategia de medio y largo alcance para resistir la problemática energética y su auténtica realidad.

Nuevo sistema retributivo

El Real Decreto 436/2004 plantea la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial con la posibilidad de que su régimen retributivo se complemente con una prima, teniendo en cuenta los siguientes factores: nivel de tensión de entrega de la energía a la red, la contribución efectiva a la mejora del medio ambiente, el ahorro de energía primaria, la eficiencia energética y los costes de inversión. La aparición del Real Decreto 1432/2002 de 27 de diciembre, de metodología para la aprobación de la tarifa eléctrica media o de referencia, dotó al régimen especial de un nuevo marco regulatorio que ahora se completa con el recientemente aprobado por el Consejo de Ministros.

Queda así diseñado, o al menos por el momento, el nuevo sistema retributivo de las renovables clásicas y de otras energías como la proveniente de la pila de combustible, la cogeneración, la valorización de residuos, la energías de las olas, las mareas, geotérmica, etc. La previsión que hace el Gobierno es que se invertirá en el fomento de estas fuentes energéticas hasta el año 2011, cerca de 5.742 millones de euros.

El modelo que estableció el Real Decreto 2818/1998, se basaba en la retribución de

un precio medio de mercado más una prima que se actualizaba anualmente. Sin embargo el nuevo sistema retributivo establece tres posibilidades. Por un lado, acudir al mercado (precio pool + 40% de la tarifa eléctrica media (TEM), más un incentivo sobre esa tarifa de un 10%). Por otro, la tarifa regula-

Hay que concebir la actividad administrativa de fomento aplicada a estas energías como una estrategia de medio y largo alcance





legislación



No es razonable, que dejen de acometerse actuaciones de bajo impacto pero de gran repercusión, por ejemplo, que las nuevas viviendas que se construyan en España no cubran unos umbrales adecuados de eficiencia energética

da más un porcentaje TEM que disminuirá con el paso de los años. Otra opción será la del sistema vigente precio de mercado más prima.

Sin duda, cualquiera de las tres posibilidades de retribución tendrá que ser meditada por el sector. Las previsiones del Gobierno hablan de un incremento del régimen especial desde el 16% actual al 33% en 2011, con unas inversiones previstas hasta 2010 de 15.000 millones de euros y una potencia de 26.000 MW.

Fuerte apoyo a la fotovoltaica

Se apoya fuertemente a la solar fotovoltaica, potenciándose instalaciones de hasta 100 kW con una prima que antes sólo llegaba a las de 5 kW: en torno a 0,41 euros por kilovatio hora. Pero esto no basta, hace falta plantear a nivel estatal un gran plan para el fomento del aprovechamiento de la energía solar. No es justo que el impulso real dado, por ejemplo, a la solar térmica para agua caliente sanitaria en las nuevas construcciones, proceda hasta la fecha de municipios que con una alta preocupación por el medio ambiente, han puesto en marcha instrumentos jurídicos como la Ordenanza Solar de Barcelona (2000), o la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía de Sevilla

(2002). Mientras, el Código Técnico de la Edificación, sigue pendiente de aprobación definitiva.

En cuanto a la biomasa, no se ha acertado en el diseño de una acción global. No obstante, a iniciativa del IDAE, el Gobierno aprobó en febrero la creación de una comisión para impulsar un plan de promoción de la biomasa, donde se tiene previsto participen 7 ministerios. Aunque un poco tarde, es ahora el momento de reaccionar.

Pero la nueva situación suscitada tras los resultados de las últimas elecciones, exigirá repensar el papel de las energías renovables, su contribución a la cesta energética nacional, que tiene que ir entronizada con el cumplimiento de los objetivos de Kioto, de una mayor diversificación energética y de un aprovechamiento real de los recursos energéticos propios. Y todo esto hay que realizarlo tejiendo una fina tela de araña que conecte los objetivos energéticos de las comunidades autónomas con los del Estado, potenciando el papel de los Entes Locales y propiciando un sector energético renovable, propio, competitivo y tecnológicamente avanzado.

Para todo ello, será necesario que a nivel estatal y con el concurso de todas las comunidades autónomas se diseñe un completo marco de acciones de fomento y fiscales que contribuyan por igual a apoyar estas tecnologías energéticas. No es razonable ni justo que sobre los entes locales recaiga la responsabilidad de impulsar medidas fiscales, principalmente bonificaciones fiscales. Quizás puede ser este un buen momento para clarificar las acciones a tomar en los próximos años en materia de subvenciones y bonificaciones fiscales. Sin duda le corresponde al Estado redefinir el marco fiscal, posibilitando cambios en el IRPF y en el Impuesto de Sociedades y a las comunidades autónomas en los propios de su competencia.

Los objetivos de Kioto.

El sector eléctrico es uno de los más afectados por la puesta en marcha de los mecanismos establecidos por el Protocolo de Kioto, que en la Unión Europea se ha concretado en la Directiva del Mercado de los Derechos de Emisión (Directiva 2003/87/CE). Existe una gran preocupación entre las grandes eléctricas, ya que la forma de articularse el cumplimiento de la Directiva puede propiciar algunos cambios en el panorama del sector. Las centrales de carbón serán penalizadas y, por lo tanto, las compañías con un mayor parque de generación basado en ciclo combinado de gas natural y en energías renovables partirán con ventaja, como sería el caso de Iberdrola, quedando en una situa-



ción más precaria Endesa y Unión Fenosa. Sin embargo no debemos de olvidar lo importante que es garantizar el suministro eléctrico nacional y mantener unos precios competitivos. Por todo ello, el anunciado Plan Nacional de Asignación de Emisiones no puede provocar la perdida de competitividad del sector energético y en particular el eléctrico, pero sí ha de poner orden y priorizar estrategias a futuro.

¿Se negoció con el criterio adecuado en su momento o se juzgó de poca importancia los compromisos adquiridos y ahora, 8 años después, esos compromisos pueden significar un serio revés para nuestros intereses? No seremos sancionados por la UE pero sí multados por el 30% del exceso emitido. Cuando el 1 de enero de 2005 entre en vigor la Directiva y hasta el 2007, estaremos en el primer periodo de aplicación. Parece ser que el Plan Nacional de Asignación de Emisiones, que debería estar ultimado el 31 de marzo de 2004, se retrasará hasta principios del otoño de 2004.

Datos aportados por la patronal del sector UNESA, destaca que el precio de la electricidad se ha reducido el 36,4% en el periodo 1997-2003, lo que, sin duda, deja un margen de maniobra para asumir los costes de la aplicación de la Directiva.

No es razonable, que dejen de acometerse actuaciones de bajo impacto pero de gran repercusión. No es posible, por ejemplo, que las nuevas viviendas que se construyan en España no cubran unos umbrales adecuados de eficiencia energética y no utilicen un recurso como el solar, al menos para calentar el agua caliente sanitaria. Con lo que ahorrariamos en torno a un 32% de la energía de origen fósil o nuclear que hoy consumimos.

Enrique Belloso es profesor de Derecho Administrativo de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Es también director de la Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla y secretario de la Asociación Española de Agencias para la Gestión de la Energía, EnerAgen.



PRIMER MAYORISTA FOTOVOLTAICO EN EUROPA

www.aetalbasolar.com

Calle de Salamanca, 25 - 28003 Madrid
tel: 91 383 61 70 - fax: 91 796 05 08
email: info@aetalbasolar.com



ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA

Montaje Tramitación de
Distribución Subvenciones

MÁS DE 4.000 INSTALACIONES REALIZADAS.

RIVERO SUDON, S.I.

Avd. Extremadura, 14

Tel.: 924 400 554 Fax: 924 401 182

www.issolar.com / issolar@issolar.com

06510 ALBURQUERQUE - BADAJOZ -



AVIATION OBSTRUCTION LIGHT

- Low, Medium & High Intensity Obstruction Lights
- Experience with Offshore and Several Countries
- Tailor made turnkey solutions
- Ballast Backup Systems
- Special System Design
- GPS Synchronisation etc.

BTI are a supplier of solutions to Danish as well as international customers within the wind energy sector.

BRØNDBERG & TANDRUP INTERNATIONAL A/S
Bygmestervej 6 - 2400 Copenhagen NV DENMARK
Phone + 45 35 81 58 00 Fax + 45 35 82 00 99
E-mail: btli@btli-as.dk www.btli-as.dk



**Fabricación de
Módulos Solares
Fotovoltaicos**

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

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

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

energia solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com



Fangola, 20 local 08023 Barcelona
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 197
e-mail: consultas@tiendaelektron.com

garbitek

TECNOLOGIAS ECOLOGICAS Y ENERGETICAS

Distribución, venta e instalación
de sistemas de energías renovables.

Material educativo, ocio, lámparas y fuentes de jardín,
Electrodomésticos... El carro solar, etc.

Mas información 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



■ PRIMER CURSO DE HIDRÓGENO Y PILAS DE COMBUSTIBLE

■ La Asociación Española del Hidrógeno (AeH) acaba de poner en marcha la "Plataforma Tecnológica del Hidrógeno y las Pilas de Combustible", una iniciativa europea para favorecer el desarrollo de estas tecnologías. Como miembros del "Consejo Asesor", máximo órgano directivo de la Plataforma (constituido por 35 miembros), están los representantes de CIEMAT, Abengoa-Hynergreen y NTDA Energía, todos ellos miembros de la AeH.

Dentro de este marco la AeH con la colaboración de ARIEMA (www.ariema.com) ha puesto en marcha el Primer Curso de Hidrógeno y Pilas de Combustible en "www.pilasde.com".



Se trata de un curso de 100 horas de duración, que incluye un módulo presencial, que se impartirá en Tres Cantos (Madrid) del 20 al 23 de abril, y un módulo por internet, del 14 de abril al 21 de mayo. En la web del curso (www.pilasde.com/cursoh2) está toda la información actualizada relativa al temario detallado del curso, profesores, fechas, así como el folleto del curso, el boletín de inscripción y la información de contacto.

Más Información:

www.pilasde.com/cursoh2
www.aeh2.org

empleo

Demandas

✓ **Técnico en electrónica y Telecomunicaciones**, con experiencia como técnico en plantas eólicas, en la reparación y el mantenimiento del área electrónica. También de veletas, anemómetros, sistemas hidráulicos. Mantenimiento y lectura de torres meteorológicas. Encargado de subestaciones eléctricas. Dominio del inglés.
ballesteroje@costarricense.cr

✓ **Técnico de mantenimiento en ordenadores**, ex-estudiante de mecatrónica y actual estudiante de informática y matemáticas, con conocimientos de ruso, francés, e inglés, busca trabajo a tiempo parcial, total en área de generación eólica, solar, mantenimiento e instalación. Disponibilidad para viajar, total en territorio ibérico.
Tel: 655342370.
silva_pedro@mail.ru

✓ **Licenciada en Ciencias Físicas por la UAM con Máster en Gestión de Energías Alternativas**. Experiencia de dos años en desarrollo de software en empresa informática. Nivel alto de inglés y disponibilidad para viajar. sofia5@terra.es

■ II SEMANA DE LAS ENERGÍAS

RENOVABLES DE LA REGION DE MURCIA

■ La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM), junto con la Dirección General de Industria, Energía y Minas, del Gobierno regional, ha organizado esta semana, SEMERES 2004, para fomentar las renovables y apoyar a las empresas del sector.

Las jornadas tendrán lugar entre los días 10 y 15 de mayo de 2004 y su objetivo es poner al alcance de los ciudadanos los equipos e instalaciones de energías renovables, e incidir en las ventajas sociales, económicas y ambientales que la utilización de estas fuentes conlleva. Todo ello, para fomentar su uso entre la población.

Esta prevista una exposición con stands en el Jardín de San Esteban, de la ciudad de Murcia, los días 13 al 15 de mayo, en la que se expondrán equipos, nuevas tecnologías y aplicaciones de las renovables.



Más Información:

ARGEM
Tel: 968 22 38 31. **Fax:** 968 22 38 34
info@argem.regionmurcia.net
www.argem.regionmurcia.net



■ MANUAL DE ENERGÍA EÓLICA

■ La editorial Mundi-Prensa, dentro de su colección dedicada a las energías renovables, acaba de editar este manual cuyo autor y coordinador es José María Escudero López. Se trata de un manual práctico y de consulta en el que se dan respuesta a múltiples cuestiones y se hace de forma comprensible.

El libro está pensado para un amplio colectivo, que incluye profesores y estudiantes de estas materias, investigadores, entidades financieras, promotores de grandes y pequeñas instalaciones, etc.

Incorpora datos básicos sobre las instalaciones más frecuentes, marcando pautas que pueden servir para el aprovechamiento de mercados nacionales e internacionales con perspectivas de desarrollo.

El autor tiene una dilatada carrera en el sector. En estos momentos es director de Mercado de Panergia, una empresa dedicada al desarrollo integral de negocios energéticos.

Más Información:

Mundi-Prensa
Tel: 91 436 37 00
www.mundiprensa.com

Riesgos Laborales. Nivel alto de inglés y bajo de francés. Disponibilidad para incorporación inmediata. Movilidad geográfica y flexibilidad horaria. Carnet de conducir.
Tel: 699049847 ó 956 254791.
castrilloncarlos@hotmail.com

✓ **Ingeniero químico con Master en Gestión de Energías Alternativas** en Centro de Estudios Superiores IUSC. Inglés, conocimientos básicos, y valenciano. Experiencia laboral en Pinturas Monto, en el Departamento de Control de Calidad. Conocimientos de medio ambiente y Norma ISO 9001. Carnet de conducir y disponibilidad para viajar.
Tel: 96 108 36 38 / 696 84 21 09.
MPCordero@ono.com

✓ **Ingeniería Superior Industrial del I.C.A.I.**, Universidad Pontificia de Comillas. Distintas jornadas y seminarios relacionados con el mundo de la energía. Inglés: nivel alto. Experiencia profesional con Iberdrola, Gamesa Energía y otras empresas en Desarrollo de negocio y Nuevas Inversiones. Promoción de instalaciones de aprovechamiento de fuentes de energía renovable: metanización de residuos, biomasa, celdas de combustible, biocombustibles. Participación en proyectos de desarrollo de solar termoeléctrica.
Tel: 91 637 82 91. 696 67 97 22.
sergioglezpena@yahoo.es



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 teléfono. Postes 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.

100% DE FINANCIACIONES SIN INTERÉS



II Premio Iberoamericano de
Innovación y Desarrollo
de Castilla y León

Cámaras

Primeros Empresarios
Año 2000
Cámaras de Comercio



Primer Premio
Motor Empresarial
de Bienestar Social



Mejor Empresa
Marruecos
IEE y Caja de Pensiones



II Premio Iberoamericano de Desarrollo Sostenible
Energías Renovables, otorgado por la
Aedas, Esp. de las Energías Renovables



www.enerpal.com

www.enerpal.com

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



Este paisaje es tu herencia

Has heredado
una gran tierra

Cuidala

Sólo hay una condición: No permitas que las montañas que lo rodean sean de basura. Elige el destino de lo que desechas, para que las próximas generaciones disfruten de este paisaje tal y como tú lo ves.

Desarrollo
Sostenible



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE