

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

Energías renovables

www.energias-renovables.net

Nº 12 noviembre 2002

3.00 euros

■ Cara y cruz de la solar FV en España

■ Alcalá de Henares apuesta por el biodiesel

■ El Hierro, un isla 100% sostenible

■ Manuel de Delás habla sobre el futuro de las renovables

■ El CENER comienza a tomar cuerpo

■ Proyecto Medol, o cómo aprovechar la energía de las olas

■ Ecotienda 1670, el gigante de la sage



STANDARDKESSEL

STANDARDKESSEL IBERICA ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE S.L.



Programa de suministro

Calderas pirotubulares para generación de vapor, agua caliente y agua sobrealentada.

Calderas acuotubulares para combustibles líquidos, sólidos y gaseosos.

Calderas de recuperación y calderas auxiliares - Ciclos combinados y cogeneración.

Calderas para combustión y tratamiento de biomasa.

Solas de caldera "llave en mano".

Plantas y centrales de energía a partir de biomasa "llave en mano".



STANDARDKESSEL
ZARAGOZA SPAIN

Via Hispanidad, 102-50017-ZARAGOZA (SPAIN)
www.standardkessel.net Email: ski@standardkessel.net
Tel: 976 33 24 61 Fax: 976 33 10 62



genera03

FERIA INTERNACIONAL
DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE
ENERGY AND ENVIRONMENT
INTERNATIONAL TRADE FAIR

26-28 Febrero February

Parque Ferial Juan Carlos I
Madrid. España Spain



energía
solar
solar
energy



carbon
coal



gas
gas



energía
hidráulica
hydraulic
energy



energía
eólica
wind
energy



biomasa
biomass



energía
eléctrica
electrical
energy



petróleo
crude oil



cogeneración
cogeneration

Energías renovables

www.energias-renovables.net

Número 12
Noviembre 2002
3,00 euros

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

BIOMASA

De la sartén... al autobús

La ciudad de Alcalá de Henares inaugura en junio de 2003 la primera planta de tecnología cien por cien española de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales usados. Una instalación diseñada para obtener 5000 Tm/año cuando esté funcionando a pleno rendimiento, en el año 2004, y que tiene como artífices tecnológicos a los investigadores del departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid.



Pág 36



ECOTECNIA 1670, el gigante de la saga

Desde que en 1984 instalaron el primer aerogenerador, el equipo de emprendedores que propició el nacimiento de Ecotécnia no ha parado de innovar en la búsqueda de máquinas que le saquen el máximo partido al viento. En esa carrera ha habido momentos singularmente dulces, como la aplaudida turbina de 150 kW que se instaló en el pri-

mer parque comercial de España, localizado en Tarifa. En la actualidad, Ecotécnia ofrece una gama de aerogeneradores de 750 a 1670 kW, su última obra. Todos ellos están diseñados y fabricados con tecnología propia. Y con peculiaridades que les han permitido ganarse la confianza de sus clientes.

Pág 18

SOLAR

Cara y cruz de la solar fotovoltaica en España

Se ha dicho infinidad de veces. España disfruta de las condiciones óptimas para la implantación de la energía solar FV. Sin embargo, la situación de esta fuente de energía en nuestro país –15,6 MWp instalados al finalizar 2001– hará muy difícil cumplir los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER): 130 MW de potencia instalada en el año 2010. Una situación que contrasta radicalmente con la gran capacidad industrial de los fabricantes nacionales.



Pág 22

■ **Manuel de Delás,
Secretario General
de APPA**

pág 30

■ **CENER, el ingenio
bioclimático**

pág 34

■ **Médol, un proyecto
movido por las olas**

pág 39



las energías tradicionales se están agotando...

www.energias-renovables.com

DIRECTORES:

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.net

Pepa Mosquera

pmosquera@energias-renovables.net

COLABORADORES:

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

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)

Maria Luisa Delgado, directora del Departamento de
Energías Renovables del CIEMAT

Jesús Fernández: presidente de la Asociación para la
Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España
(ADABE)

Juan Fraga, secretario general de European Forum for
Renewable Energy Sources (EUFORES)

José Luis García Ortega, responsable Campaña Energía
Limpia, Greenpeace España

José María González Vélez, presidente de la sección
Hidráulica de APPA

Antonio de Lara, presidente de la Asociación de
Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AAE)

Antonio Martínez, Eurosolar España

Ladislao Martínez, Ecologistas en Acción

Carlos Martínez Camarero, Dto. Medio Ambiente de CC.OO.

Isabel Monreal, directora general del Instituto para
la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)

Julio Rufels, secretario general de la Asociación Española

de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO ORIGINAL:

Fernando de Miguel

MAQUETACIÓN:

Ignacio Docampo

Redacción: C/Miguel Yuste, 26, 28037 Madrid
Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 26 80

CORREO ELECTRÓNICO:
info@energias-renovables.net

DIRECCIÓN EN INTERNET:
<http://www.energias-renovables.net>

PUBLICIDAD



Presidente: Julio Grande y Andrés

Director General: Carlos Rivas

Jefe Publicidad Madrid: José Luis Rico

Coordinadora: Pilar Torregrosa

C/Miguel Yuste, 26, 28037 Madrid

Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 27 92

Publicidad Barcelona

MILEX Exclusivas, Pilar Sada

C/ Europa, 32-5º-6º, 08014- Barcelona

Teléfono: 93 439 97 42 / Móvil: 654 254 869

EDITA



Presidente:

Julio Grande

Consejero-Delegado y Director General:

Carlos González Galán

Director Editorial:

Vicente Robles

Directora de Administración:

Paloma Álvarez Ortega

Director de Producción:

Pedro de Lucas

Director de Marketing y Distribución:

Manuel Fernández Palencia

Filmación e Integración: PUNTO CUADRADO

Impresión: C.G.A.

DISTRIBUCIÓN



España: Dispaña, S.L. S en C.
Avda. General Perón, 27, 28020 Madrid
Teléfono: 91 417 95 30

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

Cuestión de confianza

Y a se sabe, en los negocios, como en el amor, la confianza mutua lo es todo. Y en el Ministerio de Economía hay gente que parece dispuesta a minar cualquier confianza en un futuro halagüeño para las renovables. El pasado 22 de octubre el secretario de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pyme, José Folgado, dejó helado a todo el sector con sus intenciones de eliminar las primas a algunas energías renovables cuando, decía, puedan acudir al mercado. En concreto señaló que tecnologías como la eólica, la biomasa y la de tratamiento de purines ya podrían competir en ese mercado.

Lo primero que habría que decir es que si Folgado conoce todos los temas de su ámbito de responsabilidad como las renovables, vamos dados. Decir que la biomasa está que se sale y que ya se puede defender en el mercado es como para echarse a reír, si la cosa no fuera tan seria. Porque la biomasa ni siquiera ha acabado de nacer; los escasos proyectos que salen adelante no saben qué va a ser de ellos en el futuro más inmediato y se necesita madera de héroe para meterse en el negocio.

La Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) lo ha expresado con rotunda claridad: "sólo el anuncio del responsable gubernamental de la política energética de plantearse esta posibilidad supone un duro golpe a la confianza de todos los agentes sociales y económicos implicados en las energías renovables y supondrá de por sí un parón al desarrollo de las mismas, mientras que llevarlo a la práctica será la sentencia de muerte para las energías renovables en nuestro país y renunciar a la creación de un modelo energético sostenible".

Los incentivos a las renovables, llamados comúnmente primas, fueron en su momento aprobados por unanimidad en el Parlamento. Lo fueron con la intención de cumplir unos objetivos que se plasmaron en el Plan de Fomento de las Energías Renovables de 1999 y que a día de hoy están a años luz de lo conseguido. Incluida la energía eólica que, una vez instalados los parques con condiciones de viento más favorables, hay que hacer esfuerzos extras para seguir creciendo.

La entrevista que publicamos con el secretario general de APPA y el reportaje sobre la situación de la solar FV en España ilustran claramente sobre la necesidad de seguir apostando por estas energías. La modificación, antes de final de año, del Real Decreto 2818/1998 que fija los incentivos económicos para las renovables da la oportunidad al Gobierno de demostrar hasta qué punto va a hacerlo.

Hasta el mes que viene,



Luis Merino

Pepa Mosquera

La supresión de las primas sería la sentencia de muerte para las renovables, afirma APPA

La Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) denuncia que el Gobierno cuida a las eléctricas garantizando un aumento de la tarifa y castiga al sector renovable en contra de los mandatos legales de fomento de las energías limpias.

Se acercan malos tiempos para las renovables, a juzgar por la propuesta que hizo en octubre el secretario de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pyme, José Folgado: eliminar las primas a algunas energías renovables cuando puedan acudir al mercado. En concreto, Folgado señaló que tecnologías como la eólica, la biomasa y la de tratamiento de purines ya podrían competir en ese mercado.

Para APPA, "sólo el anuncio del responsable gubernamental de la política energética de plantearse esta posibilidad supone un duro golpe a la confianza de todos los agentes sociales y económicos implicados en las energías renovables y supondrá de por sí un parón al desarrollo de las mismas,

mientras que llevarlo a la práctica será la sentencia de muerte para las energías renovables en nuestro país y renunciar a la creación de un modelo energético sostenible".

Las renovables son más necesarias que nunca

La existencia de los incentivos a las renovables, aprobados en su momento por la unanimidad de las fuerzas políticas representadas en el Parlamento, se justificaba con argumentos que hoy están más en vigor que nunca. El cumplimiento del compromiso de Kioto, la reducción de la dependencia exterior, que en España es del 74% frente al 50% de la UE, y la protección del medio ambiente son hoy demandas más acuciantes que hace unos años.

"Estos incentivos que ahora el señor Folgado quiere suprimir son por una parte una compensación por los daños ambientales evitados respecto a la generación de electricidad con fuentes convencionales y ese beneficio sigue siendo real –afirma APPA. En segundo lugar, estos incentivos son justos en tanto en cuanto las energías convencionales no internalicen los daños ambientales causados, daños que la sociedad paga no en el recibo de la luz pero sí en sus impuestos. Y esos daños son cada día más evidentes: cambio climático, vertidos, lluvia ácida, etc".

APPA recuerda que "estos incentivos tienen razón de ser mientras las energías convencionales sigan recibiendo subvenciones directas o indirectas de todo tipo que cuantitativamente son muy superiores al conjunto de las primas de las renovables, desde las ayudas al carbón hasta las infraestructuras gasísticas y petrolíferas, entre otras".

La biomasa ¿lista para competir en el mercado?

El Gobierno aprobó a finales del año 1999 un Plan de Fomento de las Energías Renovables para cumplir con el mandato de la Ley del Sector Eléctrico de 1997 y en este documento se fijaban unos mínimos para hacer realidad el objetivo europeo de que

en el año 2010 el 12% de la energía primaria sea de origen renovable. APPA lleva dos años denunciando que, salvo en la energía eólica, la tendencia actual es que habrá un flagrante incumplimiento. Y la eólica se enfrenta ahora a su etapa más difícil "¿Cómo puede decir el secretario de Estado que la biomasa es una tecnología madura cuando apenas se han inaugurado media docena instalaciones y todas ellas de carácter experimental y no replicables en absoluto y cuando la retribución actual es claramente insuficiente?", se pregunta APPA.

En cuanto a la eólica, que hasta hoy ha tenido un crecimiento satisfactorio con el mérito de hacerlo con los precios más bajos de toda Europa, le queda por delante hacer lo más difícil. Quedan los emplazamientos menos rentables, de menos horas. Por otra parte los costes de instalación han aumentado y los de promoción y conexión se han disparado. La conclusión a la que llega APPA es que, "si además se pretende que se haga sin los incentivos no se instalará ningún megavatio más".

Se cuida al sector tradicional

"Si se quiere arruinar a un sector que ha creado en pocos años cerca de veinte mil puestos de trabajo directos y cerca de setenta y cinco mil indirectos, que evita la emisión de diez millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, en el que están invertidos hoy más de 3.600 millones de euros y con unas inmensas capacidades de exportación; si se quiere incumplir Kioto el camino más directo es, desde luego, anunciar la supresión de las primas".

Por último, APPA no puede dejar de llamar la atención y lamentar que este anuncio coincide con el acuerdo entre Gobierno y eléctricas para garantizar en los próximos diez años una subida del recibo de la electricidad del 1,6%. Da la sensación de que se cuida al sector tradicional en su actividad convencional, que degrada nuestro medio ambiente y ahoga nuestra economía con su tremenda dependencia exterior, y se castiga en cambio la actividad de este propio sector y de los productores independientes –¿serán estos el objetivo de este cambio de política?– cuando generan kilovatios limpios".

Más información
www.appa.es



Nueva fábrica de Isofotón en Málaga

La nueva instalación, en la que la firma producirá células solares fotovoltaicas de concentración, estará operativa a finales de 2003 y permitirá a Isofotón alcanzar una producción de 100 MW anuales dos años más tarde.

La fábrica, que ocupará 50.000 m², se ubicará en el Parque Tecnológico de Málaga y se sumará a las otras dos (anexas) que Isofotón tiene ya en esta ciudad. De acuerdo con Juan Fernández, director de Marketing y Comunicación de la empresa, la fábrica estará operativa a finales de 2003 y permitirá que, en 2005, la capacidad de producción de Isofotón llegue a los 100 MW anuales (en la actualidad es de 36 MW).

En esta nueva instalación, Isofotón aplicará una nueva tecnología de fabricación de células solares basada en la concentración. "Estamos desarrollando una célula de 1 mm de base a la cual se aplica un concentrado de mil soles, que aumenta mil veces la radiación recibida y abarata a la mitad los costes de fabricación", explica Fernández. "Esta tecnología va a elevar a un 25% el rendimiento de los módulos (en la

actualidad es del 14-15%) y va a reducir, con mucho, el espacio necesario para producir energía eléctrica", añade.

Isofotón, que desarrolla esta tecnología en el marco de un programa de investigación de la Unión Europea, espera que esté disponible comercialmente a partir de 2005. "Iniciamos el proyecto hace tres años –explica Fernández–. Hemos expuesto en Roma y recientemente en China un prototipo de módulo de esta nueva tecnología. Por tanto, es algo que ya se puede tocar. Nos quedan, sin embargo, un par de años para poder comercializar este producto, fabricado en materiales diferentes al silicio convencional y que cambia sensiblemente el proceso de producción".

En la actualidad, Isofotón ocupa el primer puesto en el ranking europeo de fabricantes y exporta el 80% de su producción, con especial presencia en



Europa, Latinoamérica y África. En cuanto a mercados futuros, el director de Marketing de la firma opina que China es el país donde se va a dar el mayor desarrollo de la energía solar y de otras fuentes renovables, "ante sus tremendas necesidades de crecimiento energético, que no se pueden basar en las energías convencionales ya que desbaratarían por completo los objetivos del protocolo de Kioto".

[Más información](#)
www.isofoton.com



VI CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Madrid, del 25 al 29

Noviembre 2002

www.conama.es

Palacio de Congresos y Exposiciones
Paseo de la Castellana

Bajo la presidencia de honor de
SSMM Los Reyes de España

Organizado por el Colegio Oficial de Físicos,
Unión Profesional, APRONA
y el Instituto de la Ingeniería de España



**VI CONGRESO
NACIONAL
DEL MEDIO
AMBIENTE**

Conferencia del clima en Nueva Delhi

Representantes de 185 países del mundo se han reunido en Nueva Delhi para iniciar nuevas negociaciones sobre el cambio climático y debatir por vez primera los medios que permitan reforzar la lucha contra ese fenómeno más allá de 2010.



Ai abrir reunión, que se prolongó entre el 23 de octubre al 1 de noviembre, el ministro indio del Medio Ambiente, T.R. Baalu, hizo un "llamamiento urgente" a la entrada en vigencia del Protocolo de Kyoto, recalando que los países industrializados tienen que desempeñar hoy y en el futuro un "papel principal" en la lucha

contra el cambio climático.

El llamamiento de Baalu se dirige en particular a Rusia, cuya ratificación –anunciada para este mismo año en la conferencia de Johannesburgo– condiciona la entrada en vigencia del acuerdo desde que Estados Unidos lo rechazara. Con la citada ratificación por parte de Rusia, el Protocolo entraría en vigor en 2003.

El protocolo de Kioto impone a los países industriales una disminución del 5,2% (con respecto a 1990) de sus emisiones de gases de efecto invernadero en 2008-12. En la actualidad, sólo estipula inventarios de emisiones para los países del Sur, aunque prevé nuevos compromisos por períodos de cinco años sucesivos. Las negociaciones para 2013-2017 deben empezar a más tardar en 2005.

Más información
<http://unfccc.int>

Alfalfa, un cultivo lleno de posibilidades

Investigadores norteamericanos estudian la posibilidad de emplear la alfalfa para elaborar bioetanol. Un cultivo que también puede servir para elaborar medicamentos, plásticos, alcoholes e incluso para descontaminar suelos.

El Servicio de Investigación Agraria de Estados Unidos analiza estos usos innovadores de un cultivo en el que varias regiones de España ocupan un lugar destacado (por ejemplo, Castilla y León destinó el pasado año más de 57.000 hectáreas al cultivo de la alfalfa).

La producción de etanol es uno de los usos alternativos que se investigan. Además, esta forrajera aprovecha muy bien los nutrientes del suelo y fija el nitrógeno del aire,



con lo que no sólo enriquece el terreno sino que incluso puede descontaminarlo de elementos como el aluminio y los pesticidas, que es otra de las alternativas en fase de estudio.

Los investigadores también analizan utilizar alfalfa transgénica para la fabricación de medicamentos, de plásticos y de otros productos de uso industrial. Estas investigaciones ya han conseguido un forraje con posibilidades para la producción de alcoholes y encinas.

Más información
www.ars.usda.gov

Endesa pone en marcha el parque eólico de Magaña

El parque, situado en la Mancomunidad de Tierras Altas, en la provincia de Soria, cuenta con 33 aerogeneradores de NEG Micon de 750 kW de potencia unitaria.

El parque forma parte de un conjunto de cuatro parques gestionados por CETASA, que se han tramitado con las denominaciones de Oncala, Magaña, Castilfrío y El Cayo, con una potencia instalada conjunta prevista de 99 MW. Endesa Cogeneración y Renovables participa con un 33,8 % del capital de CETASA y gestiona la promoción, construcción y explotación de estos cuatro parques eólicos. Endesa Cogeneración y Renovables cuenta con 190 MW en explotación y construcción en Castilla y León, lo que supone una cuota del 27% sobre el total instalado en dicha Comunidad. A nivel nacional, la potencia eólica participada por esta empresa llega a 712 MW.

A mediados de octubre se puso en servicio la primera de las 33 máquinas que conforman el parque eólico de Magaña. Se trata del modelo NEG Micon Multipower 52, de 750 kW de potencia y 52 metros de diámetro de rotor. En total sumarán 24,75 MW de potencia instalada. Está previsto que a mediados de noviembre se ponga en marcha de forma definitiva. Es el segundo parque de este proyecto eólico que entra en funcionamiento ya que el parque de Oncala, también con 24,75 MW, se encuentra operativo desde el pasado año. Igualmente, monta máquinas de 750 kW de NEG Micon, aunque en esta ocasión con 48 m de rotor. A finales de 2002 y a lo largo de 2003 se prevé la puesta en marcha de los parques eólicos Castilfrío y El Cayo. Ambos parques tendrán la misma potencia instalada, 24,75 MW, y contarán con máquinas de Made, modelo AE-52, de 750 kW de potencia nominal.

Se estima que el parque eólico Magaña generará entre 65 y 70 GWh anuales, suficientes para el abastecimiento energético de cerca de 22.000 familias, con un ahorro anual en términos de importación de energía primaria de aproximadamente 6.000 toneladas equivalentes de petróleo.

Más información
www.endesa.es

La UE no podrá cumplir con los objetivos de energías limpias

Un estudio de la Federación Europea de Energías Renovables (EREF) y World Wildlife Fund (WWF) considera que según las tendencias actuales los países miembros se quedarán a 5 o 7 puntos de los objetivos fijados para 2010.

Los países de la Unión Europea necesitarán reforzar e incrementar las políticas de fomento de las energías renovables para conseguir los objetivos fijados para 2010, con los que se pretende lograr que éstas sean el origen del 12% del total de la energía primaria, según se desprende del informe emitido por EREF y WWF, presentado en Bruselas al cumplirse un año de la publicación de la Directiva de Energías Renovables.

Respecto a la energía eléctrica, los objetivos para 2010 son que las renovables supongan el 22% del consumo total, para así

hacer posible ese objetivo general del 12% de energía primaria. WWF y EREF consideran, sin embargo, que debido a las políticas gubernamentales de los quince, la media europea se situará para esa fecha entre un 15 y un 17%, con lo que no se conseguirán los objetivos marcados.

Giulio Volpi, representante de WWF, cree que si se ponen en marcha esas políticas de fomento de las ER, la UE podrá reducir su dependencia exterior en cuanto al petróleo y al mismo tiempo aumentar un 25% el peso de las renovables. "Esto debe venir acompañado -añade- por una medida política de urgencia que se adecuen a las necesidades de cada país y que protejan las energías renovables y por consiguiente el medio ambiente".

Joan Fages, presidente de EREF, considera que los de los países de la UE sólo podrán cumplir los objetivos para 2010 si reafirman las políticas de apoyo, "sobre todo impulsando la biomasa y manteniendo los demás criterios para el resto de energías".



Según el estudio, la política a seguir en el conjunto de la UE tiene dos ejes fundamentales: que los mecanismos de acceso a red sean muy transparentes y conseguir una racionalización de los permisos para los productores que permita una aceleración de los plazos en las tramitaciones administrativas.

Situación en España

De acuerdo con el informe, España está muy lejos de cumplir los objetivos marcados debido principalmente al escaso desarrollo de la biomasa y a las reticencias que muestran el Gobierno y las distintas instituciones a la hora de llevar a cabo proyectos integrados en el sector y, sobre todo, por el rápido crecimiento del consumo de electricidad, que en la última década ha experimentado un incremento cercano al 50%.

No obstante, los países que más lejos se encuentran de cumplir las cifras son Italia y Reino Unido. Este último, que actualmente posee un 10%, solo prevé un aumento del 4%. Los únicos que según el informe podrían cumplir los objetivos son Dinamarca e Irlanda.

Más información

www.eref-renewables.org
www.wwf.es

SEGUIDOR SOLAR

- Seguidor de dos ejes para instalaciones aisladas e instalaciones conectadas a la red eléctrica.
- Precio del seguidor poco superior al equivalente de estructura fija.
- Rendimiento alrededor del 34% mayor que con estructura fija.

En el caso de conexión a red:

- Mayor aprovechamiento del inversor, pues trabajará desde la mañana a la tarde con la potencia máxima.
- Apura al máximo el número de kw·h producidos con una potencia instalada de 5 KWp.
- Reduce en varios años el tiempo de amortización del sistema.
- Por su simplicidad es muy fiable y seguro.

Más información en nuestro Web.

FRINA SCP,

Tel: 93 875 1001

frina@ctim.ctnet.es

www.ctnet.es/~nasi/seguicas.htm



Planta de biometanización en Pinto

Aprovechará el gas que desprenden los residuos orgánicos para producir energía eléctrica y podrá cubrir la demanda de 37.000 viviendas.



Las instalaciones de Pinto (Madrid) suponen la mayor inversión que se acomete a través del Plan de Gestión de Residuos del año 1997, con vigencia hasta el año 2005. Según el presidente de la Comunidad de Madrid, Alberto Ruiz Gallardón, será "de probada solvencia técnica en Europa". La instalación, que estará operativa a principios de 2003, tendrá una potencia de 15,28 MW y producirá unos 123.160 MWh al año. El alcalde de Pinto, Antonio Fernández (PSOE), ha propuesto al presidente regional "la puesta en marcha de intensas campañas educativas para que este tipo de plantas sean conocidas por la población y colabore en el tratamiento de residuos".

La futura planta tratará 140.000 toneladas al año de residuos urbanos y 19.475 toneladas de compost. Según explicó el consejero de Medio Ambiente, Pedro Calvo, con este tratamiento de las basuras se conseguirá que el peso material con destino a vertederos se reduzca a 58.499 toneladas al año (un 41,71% del total de entrada). Además, los desechos se destinarán a la creación de compost que se utilizará para la recuperación de los suelos degradados y que también se podrá usar para tratamientos forestales.

La planta de Pinto es la segunda de estas características en España, ya que sólo existe otro precedente en Barcelona. Además, se prevé la construcción de tres proyectos similares en Madrid para los próximos años.

Ejemplo de construcción sostenible

Un edificio bioclimático de Sabadell, promocionado por la empresa municipal Vimusa, ha sido seleccionado como el bloque de viviendas más representativo de la edificación sostenible en España y presentado en la conferencia Internacional Sustainable Building.

El edificio, que se alza en la calle Manuel de Falla de la localidad catalana, ha recibido una subvención de la Unión Europea a través del programa REMMA, de gestión de la energía en el sector residencial de las áreas mediterráneas. Se trata de un bloque de 60 viviendas de protección oficial, construido de acuerdo a criterios de sostenibilidad y ahorro energético.

Entre esos criterios destacan los de ventilación: todas las viviendas tienen aperturas en fachadas opuestas, lo que permite más horas de sol, y las cubiertas y fachadas se han diseñado de manera que se produzca una ventilación natural del edificio. La instalación del agua caliente funciona con placas solares colocadas en el terrado, que, mediante unos intercambiadores, calientan el agua

que se almacena en depósitos comunitarios. Y para ayudar a reducir el consumo de agua, entre otras medidas se han instalado aires acondicionados en todos los grifos, lo que permite reducir en un 25% el caudal de agua.

También se ha tenido sumo cuidado en elegir materiales que no sean contaminantes. El edificio incorpora, además, un "bus" domótico instalado en todas las viviendas con programador para la calefacción y un detector de escapes de gas. Este "bus" permite al usuario ampliar posteriormente las aplicaciones domóticas de su vivienda (control de equipos, seguridad, alarma médica, etc.). Además, se ha previsto un aparcamiento para bicicletas para cada propietario.

Más información
www.ajsabadell.es

La mayor cubierta solar FV estará en Barakaldo

La Feria de Muestras de Ansio que se construye en Barakaldo (Vizcaya) estará cubierta con paneles FV gracias a un acuerdo entre Bilbao Exhibition Center, Iberdrola y Millennium Energy. Será la central FV más grande de España situada sobre un inmueble.

El acuerdo se firmó al más alto nivel. Por Bilbao Exhibition Centre (BEC), la sociedad promotora, constructora y propietaria de los locales que albergarán el futuro recinto ferial, estampó la firma su presidente, Josu Bergara. El vicepresidente y consejero delegado de Iberdrola, Ignacio

Galán, hizo lo propio. Lo mismo que Javier Aramburu, presidente de Millennium Energy.

El recinto ferial consta de seis pabellones con una superficie construida de 108.000 m². La planta fotovoltaica estará integrada sobre la cubierta del edificio. El proyecto se desarrollará en tres fases. En un primer momento se instalarán paneles fotovoltaicos con una potencia de 100 kilovatios, para estudiar los requisitos técnicos de la planta y su puesta en marcha. En la segunda fase, que se acometerá en 2004, se alcanzará la potencia de un megavatio. Se espera que la producción anual alcance un gigavatio/hora. En la última fase se pretende un aprovechamiento total de las cubiertas.

Más información
www.bilbaoexhibitioncenter.com

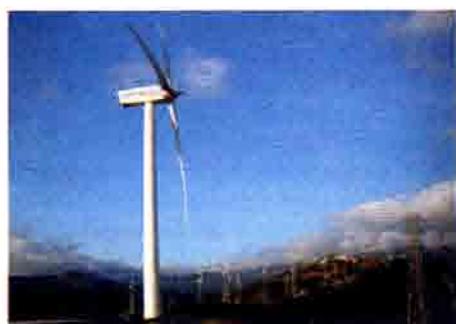


Desarrollo eólico en Tarifa

El Ayuntamiento de la localidad gaditana y cuatro empresas han firmado un convenio de desarrollo del sector eólico en el municipio.

La cuatro empresas – Wigeo Andalucía, Wind Ibérica, Endesa Cogeneración y Renovables y Aerogeneradores del Sur-, que se han agrupado en la Asociación Eólica de Tarifa, señalan en una nota que "el desarrollo energético en el municipio ha sufrido un estancamiento". Añaden que el convenio suscrito con el Ayuntamiento hará que esta situación cambie considerablemente, "sobre todo para aquellos que aún no tienen un emplazamiento real en el municipio", como es el caso de 'Wigeo Andalucía'.

El convenio, que fue aprobado en pleno, recoge los compromisos de ambas partes en el desarrollo eólico de la ciudad. Entre otros, los de carácter económico, como pagar un canon de producción que dependerá de la potencia instalada. Asimismo, pretende favorecer la creación de empleo mediante el desarrollo de los servicios auxiliares que lleva emparejada la instalación de nuevos parques eólicos.



Madrid, primera en probar autobuses de pila de combustible

A partir del mes de abril, los madrileños podrán probar la viabilidad de esta tecnología en cuatro autobuses de la Empresa Municipal de Transportes. Tres de los vehículos forman parte del proyecto CUTE de la Unión Europea, mientras que el cuarto utilizará una tecnología mixta que combina la pila de combustible y la tracción eléctrica.

El objetivo del proyecto CUTE es conseguir un transporte urbano limpio para Europa. La apuesta consiste en reemplazar los motores de explosión convencionales por motores impulsados por pila de combustible de hidrógeno, que sólo emite vapor de agua a la atmósfera y no produce ruido.

El primero de los autobuses comenzará a circular el próximo mes de abril y posteriormente entrarán en funcionamiento los restantes. Los vehículos, que serán probados a lo largo de dos años, serán del modelo Citaro de Mercedes Benz. La EMT de Madrid también pondrá en funcionamiento otro autobús de tecnología mixta, en este caso un City Class de Iveco-Pegaso, que combina la pila de combustible y la tracción eléctrica y que corresponde a otro programa de investigación (City Cell).

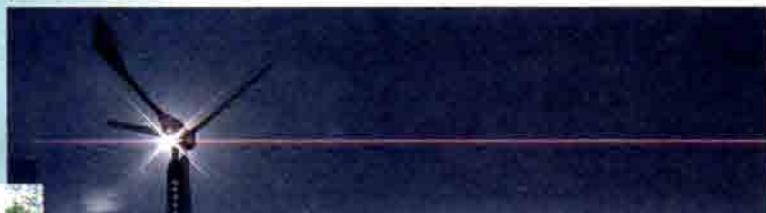
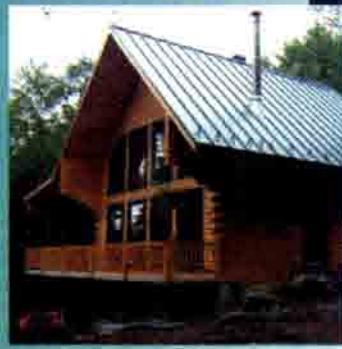
Otras ocho ciudades europeas están embarcadas en el proyecto CUTE – Amsterdam, Barcelona, Estocolmo, Hamburgo, Londres, Luxemburgo, Oporto, Stuttgart y Reikiavik – que cuenta con la colaboración de las compañías BP, Repsol YPF y Shell, aunque cada una de ellas obtiene el hidróge-



no de diferentes fuentes. Así, mientras que la apuesta de BP es obtenerlo mediante la energía solar, Repsol lo producirá a partir de hidrocarburos (gas natural).

En este sentido, Repsol ha llegado a un acuerdo con Gas Natural y Air Liquide para desarrollar una planta de almacenamiento, producción y compresión de hidrógeno a partir de gas natural en las cocheras de la EMT en el barrio madrileño de Fuencarral. En Barcelona, BP construye una estación de producción y almacenamiento de hidrógeno que estará dotada de un sistema de paneles solares fotovoltaicos fabricados en España por la división solar de la firma y que generarán parte de la energía necesaria para producir el hidrógeno. Esta estación será la primera de sus características en Europa.

www.bornay.com



Bornay
AEROGENERADORES

Aprobada la directiva sobre ahorro energético en los edificios

El pleno del Parlamento Europeo ha aprobado por unanimidad el proyecto de directiva para la eficiencia energética de los edificios, cuyo objetivo es controlar y reducir su consumo energético al menos en un 22% hasta 2010.

Al conjugarse la posición de la Eurocámara con la del Consejo de Ministros de Energía, existe vía libre para la entrada en vigor de la nueva medida. La directiva unifica los sistemas de control de consumo energético de los edificios que utilizan los Quince y establece un régimen homogéneo para la certificación de gasto y calidad de las instalaciones, junto a medidas de promoción del ahorro energético.

"Si no se adoptan medidas de ahorro y dada la imposibilidad de reducir la oferta, la dependencia energética de la UE con el exterior alcanzará el 70% en 2030. De ahí la importancia de comenzar a ahorrar energía en un sector que supone el 40% del consumo, que representa el 24% de las importaciones de energía y en el que la UE gasta 100.000 millones de euros anuales, el 0,5% de su PIB", señala Vidal-Quadras, diputado del Grupo Popular y vicepresidente de la Cámara europea, que presentó la ponencia.

Sólo el 10% es renovable

La UE considera fundamental promover el ahorro energético en los edificios puesto que el 40,7% de la demanda total de energía procede de los sectores terciario y de la vivienda. Sectores en los que sólo el 10% de la energía consumida procede de fuentes **renovables**. La calefacción (57%) absorbe la mayor parte del gasto de energía de los hogares europeos, seguida del agua caliente (25%), del alumbrado y de los electrodomésticos (11%).

La directiva transforma el régimen normativo al pasar de las actuales recomendaciones de aplicación voluntaria a una prescripción normativa vinculante. Contempla una metodología común para el cálculo del rendimiento energético de cada edificio, al objeto de facilitar comparaciones, y un sistema de certificación —que será realizado por empresas independientes— que sirva para informar a los usuarios del gasto de energía y de la calidad de las instalaciones, junto a un régimen de inspecciones periódicas



El sector de la edificación consume el 40% de la energía de la UE. Promover el ahorro energético en los edificios resulta, en consecuencia, fundamental.

de los sistemas de calefacción y aire acondicionado.

Además, establece la obligación de contar con un certificado de rendimiento energético, renovado cada cinco años, que abarcará todos los edificios de nueva construcción, así como los antiguos en los que vaya a realizarse una renovación y cuya superficie sea superior a los 1.000 metros cuadrados. Uno de los principales logros del PE ha sido adelantar en un año la entrada en vigor de las normas, ya que los ministros pretendían imponer un margen de cuatro años una vez transcurridos los 36 meses de plazo para la transposición de la directiva.

Algunas exenciones

El texto final recoge, además, otras demandas defendidas por el Parlamento Europeo durante el periodo de tramitación, en particular las relativas a la facturación individual del consumo, la definición clara de los edificios que quedarán exentos —aquejlos de carácter histórico, los provisionales cuya ocupación sea inferior a dos años, las insta-

laciones industriales y las viviendas que no sean residencia habitual—, así como el énfasis en las exenciones fiscales que estimulen la aplicación de las medidas.

También quedó incorporada la obligación de informar y educar a los ciudadanos sobre el uso racional de la energía en los edificios, la importancia de los sistemas de aire acondicionado en los Estados miembros meridionales, el tratamiento diferenciado de los edificios ya construidos y los de nueva construcción y la atención especial a las viviendas de interés social.

La aplicación de esta legislación "supondrá una verdadera revolución en el sector de la vivienda y en el gasto en energía", pronosticó Vidal-Quadras, puesto que afectará al 70% del parque inmobiliario de la UE. Y estimó que, pese al coste suplementario que implica la elaboración de los certificados, el ahorro en energía resultante de la Directiva será tres veces mayor.

Más información:
www.europarl.eu.int

Proyecto para impulsar las ER en Latinoamérica

El Proyecto PLANER (Planeamiento y Estrategias para la Implementación del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto en América Latina) financiado por el Programa SYNERGY de la Comisión Europea, tiene como objeto fortalecer la capacidad de la generación eléctrica con energías renovables y el desarrollo limpio.

Cristina Gutiérrez, EUFORSES

El proyecto está liderado por la consultora Escan, y el equipo de trabajo lo componen EUFORSES, Explicit, Lahmeyer y Risoe. El ámbito del Proyecto son los países siguientes: Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Colombia y Perú. Este proyecto comunitario ha iniciado una amplia consulta de ámbito europeo cuyo fin es realizar un portfolio en el que se identifiquen los siguientes datos: qué proyectos de energías renovables en Latinoamérica están siendo desarrollados (o estén interesadas en desarrollar) por empresas de la UE; empresas de la UE que estén interesadas en financiar proyectos de energías renovables (fundamentalmente, minihidráulica, eólica, biomasa y fotovoltaica) en los mencionados países; qué fondos de financiación, en el ámbito de los Estados miembros o en el europeo, existen para proyectos sobre Mecanismos de Desarrollo Limpio dirigidos a proyectos de energías renovables.

La colaboración de las empresas con el Proyecto PLANER podrá reportar los siguientes beneficios:

■ Información sobre los trámites, barreras y procedimientos necesarios para la

instalación de plantas de generación eléctrica con energías renovables en los países de América Latina

■ Facilidad de acceso a los fondos aplicables a proyectos de generación con renovables, incluyendo los fondos específicos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

■ El Proyecto PLANER recopilará proyectos en fase de estudio, construcción operación en los países destinatarios; esta información será muy útil de cara a la planificación estratégica de las empresas europeas

■ Elaboración de una guía para el desarrollo de proyectos MDL en los países destinatarios, la cual puede ser muy útil para las empresas interesadas en este tipo de proyectos y en el área geográfica propuesta

■ Apoyo con las instituciones de los países relacionadas con la tramitación de proyectos dentro del ámbito de este estudio

Las empresas e inversionistas europeos que estén interesadas en colaborar con el proyecto pueden contactar con:

✓ Margarita Puente, ESCAN:

Tel: +34 91 3232643
escan.sa@infonegocio.com

✓ Cristina Gutiérrez, EUFORSES:
cgutierrez@eufores.org

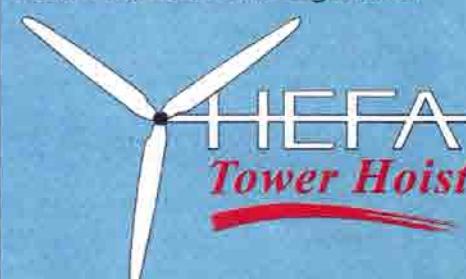


Para un mantenimiento seguro, eficaz y de mejor calidad, los aerogeneradores necesitan un elevador eficiente.



Datos técnicos:

- 250 kgs. ó 2 personas.
- 18 m / min.
- Hasta 150 m.
- Montaje rápido.
- Acceso fácil a la escalera de emergencia.
- La escalera de emergencia está incluida en la estructura del elevador.
- Control de sobrecarga automático.
- Estructura rígida.
- Precio competitivo.
- Gran atención a la seguridad.



Representación en España y Portugal:

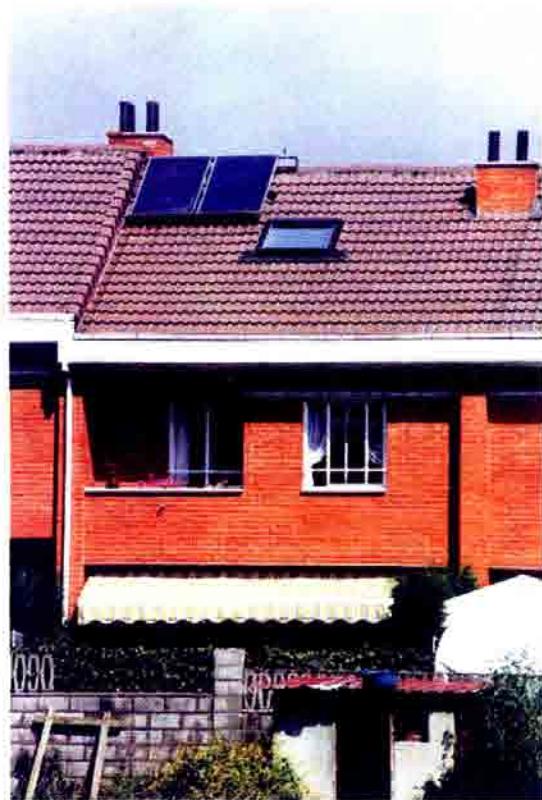
RECONSULT ➤ Víctor Català, 2-4, 2º 3º
08190 Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain
Tel: +34 93 674 33 77 ➤ Fax: +34 93 675 23 46
E-mail: reconsult@terra.es ➤ www.towerhoist.com

Pamplona, otro municipio con Ordenanza Solar

Colectores de energía solar térmica serán incorporados a todas las nuevas edificaciones y construcciones, tanto públicas como privadas, y a aquellas que se rehabiliten de forma integral.

La ordenanza, que ha atendido a las recomendaciones del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, prevé la instalación de energía solar también en edificios colectivos no destinados a vivienda (hoteles, centros sanitarios, deportivos, educativos, comerciales, industriales, residenciales, cárceles, etc) cuyo volumen de consumo de agua caliente sanitaria sea superior a 1.750 litros diarios de media anual. También se aplicará la energía solar en un 60 por ciento de las instalaciones que calientan el agua de las piscinas cubiertas, cuando estas sean de nueva construcción y tengan un volumen superior a los 100 metros cúbicos.

La instalación solar térmica estará integrada con los sistemas de apoyo de otras energías convencionales, y con el sistema de distribución y consumo. Es probable que el Ayuntamiento apruebe anualmente una línea de ayudas económicas con el objetivo de facilitar la aplicación de la ordenanza, que entrará en vigor en 2003.



Más información

Agencia Energética de Pamplona
j.elizalde@ayto-pamplona.es

Rubí, formación en investigación en energía solar

El Ayuntamiento de Rubí (Barcelona) construirá un edificio para formación e investigación solar, en el que también producirá energía.



Hasta ahora el Ayuntamiento ha empleado energías en edificios municipales como los polideportivos de Arrosadía, Azpilagaña, Rochapea y Ezkaba. También se han puesto instalaciones solares fotovoltaicas con conexión a la red eléctrica y equipo de monitorización con fines didácticos en centros de educación primaria como San Juan de la Cadenya y Mendillorri I-II. Está previsto que se instalen en otros colegios a lo largo de este curso.

60% de la demanda de agua caliente

Las instalaciones solares térmicas deberán proporcionar un aporte mínimo del 60 % de la energía necesaria para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria o para el calentamiento de piscinas cubiertas climatizadas. El Ayuntamiento permitirá reducir justificadamente esta aportación en algunos casos, como cuando no se dispone en la cubierta de una superficie mínima de 5 metros cuadrados por vivienda, o cuando más del 40 por ciento de la demanda de agua caliente sea cubierta mediante cogeneración, bomba de calor con gas, calor residual, recuperación calorífica, etc. También se aceptará la reducción de los citados porcentajes cuando no se cuente con suficiente acceso al sol por causas externas o por "graves limitaciones arquitectónicas".

El texto de la ordenanza, que aún debe ser aprobada, recoge numerosos ejemplos que muestran los consumos más habituales de agua caliente. Por ejemplo, una vivienda media consume unos 140 litros de agua caliente diarios. Los hospitales necesitan unos 80 litros por cama, lo mismo que las residencias de ancianos o estudiantes; los hoteles gastan, según las categorías, de 60 a 100 litros por cama; las oficinas, unos 5 litros por persona; los restaurantes, de 8 a 15 litros de agua caliente por comida y las cafeterías, unos 2 litros por servicio.

Rubi+E, que es como se llamará el edificio, costará 2,1 millones de euros y cuenta con subvenciones de la Generalitat de Cataluña. Tendrá una central solar fotovoltaica y otra térmica que generarán energía suficiente para abastecer de electricidad y climatizar el edificio. También incorporará un espacio donde se impartirán terceros ciclos a los universitarios así como créditos de libre elección. "Queremos reforzar el papel de Rubí en la creación de una nueva cultura energética basada en la eficiencia y la utilización de recursos renovables", ha dicho la alcaldesa Núria Buenaventura. Desde 1996 la ciudad barcelonesa participa en varias iniciativas comarcales y europeas relacionadas con las energías renovables, que han llenado de paneles solares algunos tejados de escuelas y centros deportivos. Por el Aula de Estudios de la Energía han pasado en los últimos tiempos 435 escolares, 400 participantes en cursos de formación ocupacional y 675 en actividades de difusión.

El Ayuntamiento participa en el proyecto "Energías renovables y oportunidades de empleo" dentro del programa URB-AL. "Hace tiempo detectamos que existe una demanda social para encontrar trabajo en este nuevo sector, por lo que decidimos cooperar. Queremos ser referentes en Cataluña", afirma Buenaventura.

Sistemas aislados de la red

En 1997, el CIEMAT iniciaba un proyecto de investigación para mejorar los sistemas eólicos que operan sin conexión a la red eléctrica. Cinco años después, los resultados de este trabajo están permitiendo conocer a fondo esta tecnología y obtener el máximo partido de ella.

En el momento en que el Centro de Investigaciones Energéticas, Tecnológicas y Medioambientales (CIEMAT) iniciaba este proyecto, el desarrollo de los sistemas eólicos aislados estaba limitado por barreras técnicas y económicas que frenaban su implantación. Uno de los mayores obstáculos para las tecnologías de micro (sistemas de hasta 1 kW de potencia) y pequeña potencia (entre 1kW y 50 kW) –en ambos casos, típicas para aplicaciones rurales de bajo consumo– era la falta de lugares adecuados donde los fabricantes pudieran caracterizar, evaluar y certificar sus aerogeneradores. La solución al problema vino con la creación de una planta de ensayo, operativa desde 1999, en las instalaciones que el CIEMAT tiene en los altos de Lubia (Soria), denominada CEDER (Centro de Desarrollo de Energía Renovable). Esta planta, la primera de sus características en la Península, permite ahora analizar a fondo tres aerogeneradores de pequeña potencia (hasta 40 m² de área barrida) simultáneamente. Y los bancos de ensayos específicos permiten estudiar y caracterizar, por separado, palas, generadores eléctricos, reguladores o bombeo eólico para sondeos de gran profundidad. Además, actualmente se está realizando una ampliación en las instalaciones existentes que permitirá tener operativos hasta 7 puestos de medida simultáneamente.

Proyecto SEDUCTOR

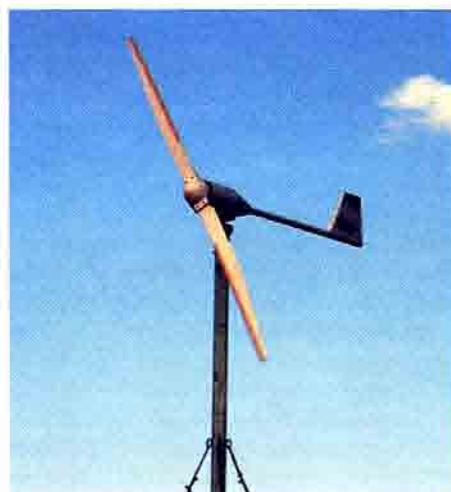
Los técnicos del CIEMAT también trabajan en el prediseño de un aerogenerador de pequeña potencia (7 m de diámetro) certificado según el estándar IEC61400-2, que tiene un rendimiento en el punto de diseño superior al 35% y un coste específico menor de 40.000 Pta/m² como principales características. Es decir, unos parámetros mucho más exigentes que los que presentan los aerogeneradores existentes en el mercado. Pero quizás el proyecto que más entusiasmo despierta entre los investigadores, en este caso relacionado con los sistemas eólicos aislados de mediana potencia, es SEDUCTOR

(Sistema Eólico Diesel con Unidad Cinética de Tecnología Moderna).

“El desafío de este proyecto reside en el uso de un aerogenerador convencional (paso fijo, velocidad constante) de alta penetración eólica. Es decir, que sea capaz de operar con el grupo diesel parado el mayor tiempo posible. De esta forma, el consumo de combustible es minimizado, y también disminuyen los costes de operación y mantenimiento, que es un parámetro muy im-

portante, ya que este tipo de sistemas suele estar destinado a lugares remotos”, explica el responsable del Proyecto de Investigación Ignacio Cruz.

Para lograr que el sistema funcione el mayor tiempo posible en el modo “sólo energía eólica”, se debe disponer de un sistema de control y almacenamiento a corto plazo de energía que garantice la operación estable y el mínimo número de ciclos de arranque –parada del grupo diesel. Y aquí es donde entran en juego unos dispositivos llamados volantes de inercia. “Igual que una batería almacena energía en forma de energía electro-química, el volante de inercia lo hace en forma de energía cinética –indica Cruz-. La energía cinética depende directamente del momento de inercia (relacionado a su vez con la masa) y del cuadra-



El Centro de Desarrollo de Energía Renovable del CIEMAT está capacitado para analizar tanto aerogeneradores en su conjunto como palas, generadores eléctricos, reguladores y otros elementos.

■ Normativa sobre pequeños aerogeneradores

Hasta hace poco, los principales aspectos que había que tener en cuenta para la fabricación de pequeños aerogeneradores eran la fiabilidad (para minimizar los costes de mantenimiento) y el bajo coste (para poder competir con otras formas de energía, fotovoltaica y grupos electrógenos, principalmente). Ahora existe ya un estándar de seguridad de pequeños aerogeneradores, aunque no es frecuente su cumplimiento (probablemente porque resulta demasiado engorroso).

Por otra parte, se trabaja en estándares que, sin ser de obligado cumplimiento, sirvan como guía para la fabricación de pequeños aerogeneradores. Los trabajos que se llevan a cabo van encaminados en dos direcciones:

* Inclusión de un anexo al estándar de medida de curva de potencia (IEC61400-2, "Wind turbines power performance testing") específicamente para pequeños aerogeneradores (Anexo H, "Power Performance Testing Of Small Wind Turbine Generators") para lograr la caracterización apropiada de estos aerogeneradores.

* Actualización del estándar existente de seguridad de pequeños aerogeneradores (IEC61400-2, "Wind turbine generator systems-Safety of small wind turbines") para facilitar su cumplimiento. Esta actualización pretende ser más práctica e incluir todos los aspectos relacionados con la seguridad de la máquina y de las personas. Otros aspectos no tenidos en cuenta hasta ahora y tan importantes como la limitación de ruido, se plantean como líneas de trabajo para un futuro a corto y medio plazo.

do de velocidad de rotación: por lo tanto, los volantes de inercia pueden almacenar energía bien disponiendo de mucha masa y con una velocidad de rotación pequeña, bien disponiendo de poca masa y con una velocidad de rotación elevada".

El primer método es el que se ha usado tradicionalmente. Se trata de volantes de acero, por lo general muy pesados, que giran a la velocidad del grupo electrógeno. Debido a su gran masa, son capaces de acumular gran cantidad de energía, pero tienen el inconveniente de que la energía útil es, en contrapartida, insignificante. El CIEMAT ha apostado por el segundo método; es decir, por los volantes de alta velocidad de rotación y baja masa. "Este método representa la línea de trabajo más moderna y la más interesante, debido a la relación que existe entre velocidad de rotación y energía



Uno de los proyectos más queridos por los investigadores de este centro lleva el nombre de Seductor y consiste en el desarrollo de un sistema eólico-diesel de alta penetración eólica.

tencia. Para el proyecto SEDUCTOR, se ha contado con la colaboración de otros centros de investigación, diversas empresas y la cofinanciación del Plan de Investigación Electrotécnico (PIE).

Parque eólico autónomo

Otro de los proyectos más novedosos en los que ha participado este grupo del CIEMAT, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Canarias, ha consistido en la puesta en marcha del primer parque eólico autónomo totalmente aislado de la red eléctrica. El parque se instaló en 1999 en Pozo Izquierdo (Gran Canaria), en la planta experimental del Centro de Investigaciones Energéticas y Agua y ha contado con la participación de la empresa Enercon y la Escuela de Técnicos Industriales de Las Palmas.

"El sistema está compuesto por dos aerogeneradores Enercon de 240 kW cada uno, conectados en paralelo a un volante convencional de acero con un novedoso sistema de arranque. Este sistema es capaz de mantener estable la tensión y frecuencia de la red aislada sin carga alguna, para cualquier velocidad de viento", señala Cruz.

El parque se utiliza para suministrar energía a diversas plantas de desalación de agua de mar, con una capacidad total de 340 m³/día, empleándose distintas tecnologías de desalinización (ósmosis inversa, electrodialisis y compresión de vapor) para su análisis comparativo.

Más información
www.ciemat.es

Les presentamos



el prototipo de nuestros clientes

*...mientras tanto,
nosotros trabajamos para él*

El primer parque eólico de España cumple 10 años



El 20 de noviembre de 1992 se puso en marcha el primer parque comercial de España, situado en la localidad gaditana de Tarifa. En su décimo aniversario es tiempo de echar la vista atrás y recordar a los pioneros que lo hicieron posible. Sus aerogeneradores siguen funcionando hoy a pleno rendimiento.

El que en sus inicios se denominó Energía Eólica del Estrecho es un parque promovido por Ecotécnia, Made, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Instituto de Fomento de Andalucía (IFA). Situado en la Sierra de Enmedio, en el término municipal de Tarifa (Cádiz), el parque está formado por 50 aerogeneradores ECOTECNIA 150 (de 150 kW de potencia y 20 m de diámetro de rotor) y 16 unidades del modelo Made AE-23, de 180 kW de potencia.

Antoni Martínez, director general de Ecotécnia, recuerda que "en el año 1991 el prototipo del aerogenerador ECOTECNIA 150 instalado en nuestra planta de ensayos en Tarifa fue el que consiguió producir una mayor cantidad de energía por unidad de superficie de todos los aerogeneradores instalados en Europa en aquel momento, tal y como certificó la base de datos EURO-

WIN, publicada por el Fraunhofer Institut".

Este hecho permitió generar la suficiente confianza en la tecnología española como para que el entonces Ministerio de Industria apoyara la iniciativa de Ecotécnia de promover un parque eólico en Tarifa, proponiendo la unión con otro proyecto de tecnología norteamericana que por entonces estaba también iniciando sus análisis de viento. Como resultado de aquellas iniciativas se acordó construir un total de 30 MW, un 50% con tecnología española y el otro 50% con tecnología norteamericana.

Un inicio asombroso

Ya desde sus inicios el parque sorprendió por los buenos resultados de funcionamiento debidos tanto a las excelentes condiciones eólicas del Campo de Gibraltar como a la tecnología utilizada. En octubre de 1994 se celebró en Grecia la reunión que organiza la Asociación Europea de Energía Eólica

(EWEA). Como es costumbre se dieron a conocer los datos contenidos en EURO-WIN, que ese año había analizado el funcionamiento de 7.480 máquinas instaladas en toda Europa. Para poder establecer una comparación entre aerogeneradores de distintos tamaños se recurre a un parámetro llamado "energía específica", que es la energía producida por un aerogenerador dividida por el área barrida por sus palas (kWh/m^2).

Pues bien, el aerogenerador de 150 kW de Ecotécnia arrasó. Ocupó los cuatro primeros puestos, y entre las 50 primeras máquinas, 38 eran del modelo ECOTECNIA 150, de 20 m de rotor.

Los buenos resultados se siguen manteniendo hasta la fecha, con una disponibilidad de los aerogeneradores para el global de los 10 años superior al 98,2%. El año 1997 fue muy bueno en cuanto a las condiciones de viento ya que se superaron las 3.100 horas equivalentes. Antoni Martínez explica que "para nosotros el hecho de que después de un año de funcionamiento los resultados de la primera serie confirmaran las previsiones del prototipo fue el premio a la confianza que se había depositado en nuestra tecnología y sirvió para poner una sólida ba-

¿QUIERE TENER SU EMPRESA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN INTERNET?



Diez años después de su instalación (foto superior), las máquinas que configuran el parque Energía Eólica del Estrecho, siguen generando electricidad a pleno rendimiento, lo que demuestra, entre otras cosas, la consistencia de la tecnología de los fabricantes nacionales.



se al desarrollo de los modelos posteriores".

Enclave polémico

La localización de los aerogeneradores suscitó recelos entre los sectores conservacionistas dado que, al no existir parques eólicos en España, no existían tampoco estudios sobre su incidencia sobre las aves. Responsables de Ecotécnica recuerdan que "se difundió la idea de que un gran número de aves morirían en sus pasos migratorios anuales por el Estrecho. Nada más lejos de la realidad.

El Plan de Vigilancia Ambiental que se viene realizando desde sus inicios en este parque ha permitido demostrar que la incidencia sobre las aves es bajísima, muy inferior a la siniestralidad causada por algunas

líneas eléctricas, las colisiones en carreteras, el uso de venenos, etc. La dirección de estos estudios se viene realizando desde la Estación Biológica de Doñana perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El seguimiento ha certificado que en los 10 años de funcionamiento, los 66 aerogeneradores instalados en la Sierra de Enmedio han provocado la muerte de 19 buitres leonados, 3 águilas culebreras, 2 búhos reales y un milano negro.

Los buenos resultados obtenidos por el parque propiciaron que en 1999 se llevara a cabo una ampliación de las instalaciones, con aerogeneradores de tecnología más moderna, en el que se llamó Parque Eólico de Los Lances, formado por 9 unidades del modelo ECOTECNIA 640.



Energías
renOvables

JUNTO A

dót
media
factory

www.dotmediafactory.com

PONEN SU NEGOCIO
EN INTERNET
CON TODAS LAS GARANTÍAS
PARA OFRECER SUS
PRODUCTOS O SERVICIOS
AL MUNDO ENTERO

TODAS LAS POSIBILIDADES DE INTERNET

91 327 79 50
(CTO.: SRTA. SUSANA MARTÍN)

comercial@dotmediafactory.com
DISEÑO • HOSTING • DOMINIOS • PASARELAS DE PAGO
VIDEOCHAT • TIENDAS VIRTUALES • ACTUALIZACIONES

MIGUEL YUSTE, 33-BIS • 28037 MADRID
TEL.: (+34) 91 327 79 50 • FAX: (+34) 91 327 80 56
www.dotmediafactory.com

ECOTECNIA 1670, el gigante de una saga de prestigio

La feria Power Expo, celebrada recientemente en Zaragoza, ha vivido la puesta de largo del último producto de la factoría Ecotècnia, una empresa con más de veinte años de experiencia, que forma parte de la historia de la energía eólica en este país. A día de hoy, ésta es su obra cumbre: el aerogenerador ECOTECNIA 1670.

Desde que en 1984 instalaron el primer aerogenerador, el equipo de emprendedores que propició el nacimiento de Ecotècnia no ha parado de innovar en la búsqueda de máquinas que le saquen el máximo partido al viento. En esa carrera ha habido momentos singularmente dulces, como la aplaudida turbina de 150 kW que se instaló en el primer parque comercial de España, localizado en Tarifa (ver reportaje anterior). En la actualidad, Ecotècnia ofrece una gama de aerogeneradores de 640 a 1670 kW, todos ellos diseñados y fabricados con tecnología propia. Y con peculiaridades que les han permitido ganarse la confianza de sus clientes. Entre esas peculiaridades destaca una configuración basada en la transmisión racional de esfuerzos, lo que alarga la vida útil de las máquinas, incluso si están situadas en zonas de

orografía complicada, donde la voluble fuerza del viento somete a toda la estructura a cargas muy elevadas. ¿Cómo han logrado esto? Nadie como Pep Prats, director de Innovación de Ecotècnia, para explicarlo. "En nuestros aerogeneradores –dice– el rotor no está soportado por el multiplicador sino por medio del chasis, de forma que los esfuerzos se desvían hacia la torre y sólo los esfuerzos útiles son transmitidos al tren de potencia. De este modo la vida útil del multiplicador, una de las partes más sensibles de un aerogenerador, es mayor y su previsión más segura".

Todas las máquinas de la gama son por completo modulares, lo que facilita su transporte e instalación. En el caso del ECOTECNIA 1670, la góndola está dividida en tres bloques que son independientes; se pueden construir por separado y luego ensamblarse en el extremo superior de la

torre, en el mismo emplazamiento, hasta obtener la góndola completa. El primer bloque está compuesto por el rotor, los rodamientos y el eje; el segundo, por el chasis principal, el sistema de orientación y el soporte cubierta; y el tercer bloque es el destinado al tren de potencia. Esta completa modularidad facilita el transporte y la instalación, permite acceder hasta emplazamientos complicados y reduce las necesidades de espacio y de infraestructura civil.

De 62, 74 y 80 metros

La gama de los aerogeneradores de más de 1 MW de Ecotècnia está formada por modelos de tres diámetros distintos: 62, 74 y 80 metros. El de 62 m corresponde al modelo de 1250 kW de potencia y está específicamente diseñado para emplazamientos clase I, es decir, de vientos muy fuertes. El de 74 m, de 1670 kW de potencia, ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la clase II de la norma IEC-1400, apta para emplazamientos con una media anual de viento de hasta 8,5 m/s y una velocidad de ráfaga extrema de 60 m/s, con una frecuencia de repetición de 50 años.

"Otro de los aspectos innovadores de



El primer aerogenerador ECOTECNIA 1670, que aquí aparece en la nave de montaje, ya ha sido instalado en Aguilar de Campoo (Palencia). Puede verse que el rotor está soportado por el chasis, que luego desviará los esfuerzos a la torre.

este aerogenerador es el cambio de paso independiente en cada una de las palas, lo que aumenta sus niveles de seguridad y regulación. De este modo –explica Pep Prats– se puede controlar la velocidad del rotor dentro del margen de regulación manteniendo la potencia constante en la red y se puede suprimir el freno mecánico. El cambio de paso independiente también permite amortiguar las oscilaciones de la estructura (gondola-torre) de forma activa reduciendo las cargas a fatiga".

La máquina cuenta con un sistema de control descentralizado, con elementos interconectados que desarrollan funciones especializadas, y que son supervisados por un sistema de control de gestión. El control del tren de potencia permite inyectar una potencia constante en la red, sin influencia de las variaciones de velocidad en el tren. El sistema del control del par propicia un incremento de la energía producida en todo el rango de velocidades de viento y un control de la potencia entregada a la red. El tan traído y llevado problema de inestabilidad provocado por los parques eólicos deja de tener sentido con aerogeneradores como el ECOTECNIA 1670 y sus notables aportaciones a la integrabilidad en la red eléctrica.

Tampoco se han olvidado los aspectos ambientales. Al reducirse la velocidad de giro a velocidades bajas disminuye el riesgo de colisión de las aves, y el diseño de la punta de la pala y del borde de fuga en la parte externa de la misma logra un nivel de ruido excepcionalmente bajo. Por último, el mantenimiento predictivo integrado ofrece datos para conocer en todo momento la

■ Características generales

Potencia: 1670 kW

Nº de palas: 3

Diámetro del rotor: 74 m

Clase: II (apta para vientos de 8,5 m/s de velocidad media)

Superficie barrida: 4.301 m²

Sistema de control de potencia: velocidad variable con cambio de paso independiente en cada pala

Velocidad giro rotor: 10 a 19 rpm

Velocidad del viento de conexión y parada: 3 m/s y 25 m/s

Rango de temperaturas de operación: -20°C a 50°C

Peso rotor (incl. buje): 28 t

Peso góndola (sin buje): 51 t



Góndola

Multiplicador

- Tipo: planetario, ejes paralelos, tres etapas
- Relación: 90

Generador

- Tipo: de inducción con rotor devanado
- Cantidad: 1
- Revoluciones: 900-1.800
- Tensión: 690 V
- Conexión a red: velocidad variable

Orientación: por medio de patines deslizantes, con 4 motoreductores

evolución del estado real de la máquina a lo largo de su vida útil, que se traduce en una mayor fiabilidad.

El primero, en el norte de Palencia

Un equipo estable de 30 personas ha participado durante un año de trabajo en el desarrollo del ECOTECNIA 1670, cuya primera unidad –la misma que se mostró en la Feria de Zaragoza– ha sido instalada el mes pasado en el término municipal de Aguilar

de Campoo (Palencia). La sociedad propietaria de esta máquina está formada por Boreas Tecnología, Ecotécnia y el Ente Regional de la Energía de Castilla y León. En el mismo emplazamiento está prevista la instalación de dos unidades más del mismo modelo en el año 2003. Serán sólo las primeras porque el fabricante espera vender 960 máquinas de esta potencia en los próximos cuatro años.

Coincidendo con la feria, los representantes del organismo certificador alemán TÜV hicieron entrega de los certificados de homologación de los aerogeneradores ECOTECNIA 1250 y 1670. Cuando este último inicie su funcionamiento DEWI llevará a cabo las medidas de calidad de la energía entregada, la curva de potencia y el ruido. Y mientras tanto, el equipo de Innovación de Ecotécnia sigue trabajando en el desarrollo de máquinas más grandes, "sin perder de vista los condicionantes de la orografía y la disponibilidad de grandes grúas, algo que no es habitual en los países en vías de desarrollo", aseguran. Es evidente, por tanto, que también en esos países han descubierto un hueco para el gigante de la saga.



A la izquierda, Antoni Martínez, director general de Ecotécnia, recogiendo los certificados de homologación de los aerogeneradores ECOTECNIA 1670 y 1250, que le entrega el Sr. Kröning, representante del organismo alemán TÜV. El hecho tuvo lugar durante la pasada feria Power Expo, en Zaragoza.

Más información:

✓ Ecotécnia
Amistat, 23
08005 Barcelona
Tel: 93 225 76 00. Fax: 93 221 09 39
ecotecnia@ecotecnia.com
www.ecotecnia.com

Se ha dicho infinidad de veces. España disfruta de las condiciones óptimas para liderar la implantación de la solar fotovoltaica en Europa. Sin embargo, la situación de esta fuente de energía en nuestro país está muy por debajo de su potencialidad, pese a que los fabricantes españoles figuran entre los primeros del mundo.



Cara y cruz de la solar FV en España

En 2001 se instalaron 3,5 MWp de solar FV en España. Una cifra que, sitúa en 15,6 MWp (1,9MWp conectados a red) la potencia total instalada hasta finales de ese año y que, de mantenerse a este ritmo, hará imposible cumplir los objetivos contemplados para esta fuente de energía en el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER): 130 MW de potencia instalada en el año 2010. ¿Qué frena su desarrollo? Javier Anta, presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF), cree que la razón principal es de índole económica. "El PFER se basa en que haya una serie de emprendedores que instalen energía solar FV hasta alcanzar los objetivos citados. Estos emprendedores decidirán hacerlo cuando se den dos condiciones básicas: que tengan interés en colaborar en el desarrollo de esta tecnología y cuando el precio que tengan que pagar por esta colaboración esté dentro de los límites de su capacidad económica. Pero es evidente que por mucho interés que se tenga en la FV si el precio es muy alto, no se instalará un tejado FV. Así pues, el PFER se cumplirá cuando, se presenten condiciones económicas aceptables para esos emprendedores, ya sean particulares o empresas".

Garantizar las primas

Para ASIF, que representa a empresas con más del 85% de la facturación del sector, la solución al problema consiste en estructurar el mercado de otra forma. "Actualmente, el mercado de la solar FV gira alrededor de las subvenciones, de manera que hay tantas instalaciones como subvenciones haya para recuperar la inversión realizada", afirma Anta. "Pero las subvenciones están limitadas y parece que no van a seguir el ritmo que requiere el PFER. Entre otras razones, porque las

administraciones que las dan, el IDAE y algunas comunidades autónomas, están al límite de su capacidad para gestionar el papeleo de las mismas". Además, añade Anta, tener todo un mercado estructurado en base a subvenciones genera una gran incertidumbre. "En febrero o marzo se sabe la cuantía de subvenciones para ese año, pero no puedes planificar el año siguiente, porque no se saben cuantías plurianuales. Y de los proyectos presentados ese año, tampoco se sabe, hasta quizás septiembre, si van a tener subvención, con lo cual el emprendedor no se decide y los instaladores están con los brazos cruzados a la espera. Además, las subvenciones son lentas, exigen muchos trámites y es posible que te las paguen con retraso".

Ante esta situación, ASIF propone limitar las subvenciones a donde resultan imprescindibles (instalaciones aisladas, conectadas a la red pero en zonas de baja insolación, en escuelas y otros centros singulares...) y apostar por las primas. Y este es el momento de hacerlo, ya que en diciembre se revisa el RD 2818/1998 de fomento a las ER, en el que se establece una prima al kWh generado por solar FV de hasta 60 ptas (0,36 euros). En concreto, ASIF pide que las primas para el año 2003 sean tales que se recupere la inversión en 10 años, y que se mantengan durante 20 años, para eliminar la incertidumbre (de acuerdo con el modelo vigente, quien instalase en el 2009, por ejemplo, solar FV sólo tendría un año de primas). Pide, también, que las primas lleguen a instalaciones de hasta 100kWp, para que la integración de la solar FV en edificios sea viable.

Todos de acuerdo

Enrique Alcor, Director Comercial de ATERSA, comparte la opinión de Anta. "La triste realidad es que España se encuentra en

el furgón de cola en aplicación de energía solar fotovoltaica –afirma–. Lo que realmente hace falta es que el Gobierno establezca los mecanismos necesarios para que, como mínimo, pueda cumplirse el PFER".

"Las ayudas vía prima al kWh solar es el camino a seguir. La prima simplifica la gestión y da estabilidad, siempre que sea suficiente y se plantea una fórmula a 20 años. Hacen falta, además otras medidas de deducción fiscal y créditos blandos.", afirma, por su parte, Mauricio Olite, responsable del Departamento Comercial de AESOL (empresa participada por EHN). "Una decisión de este tipo, que por cierto ya está rodada en Alemania, regularizaría el sector, eliminaría la burocracia y el papeleo, así como la estacionalidad de las instalaciones y posibilitaría el trabajo en todas las CC.AA", añade.

Igual de tajante se muestra Juan Fernández San José, director de Marketing y Comunicación de Isofotón: "Las subvenciones no aportan nada. La prima sí. La recibes por generar una electricidad limpia que inyectas en la red. Es decir, la prima lo que hace es anticipar el ahorro que esa energía limpia va a producir en los problemas del medio ambiente". Fernández aporta otro argumento a favor de las primas: "A pesar de la situación tan poco favorable hoy en día para la solar FV en España, las solicitudes de instalaciones superan en dos o tres veces las que ha podido aprobar y financiar el IDAE. Si hubiera seguridad en el cobro de la prima, habría todavía más gente interesada en instalar solar fotovoltaica".

El papel de las eléctricas

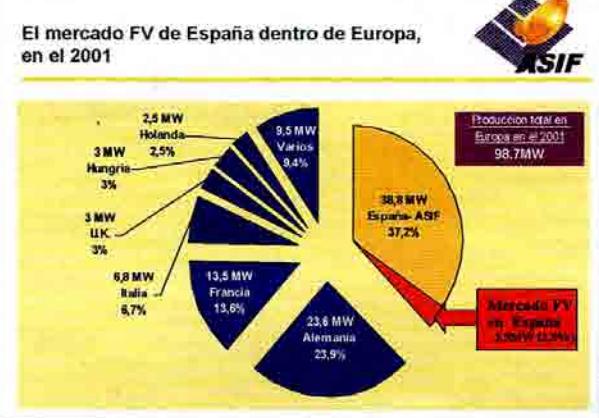
A tenor de las quejas de parte de quienes instalan solar FV, que esta fuente de energía no avance en España a la velocidad que debería ser, también, a las compañías

eléctricas, que retrasan necesariamente la compra de la electricidad producida por estos sistemas (El Real Decreto 2818/1998 les obliga a ello). Javier Anta rompe una lanza a su favor. "Las compañías eléctricas están abordando con profesionalidad un tema nuevo para ellas y también, digámoslo, incómodo, sobre todo cuando no se comprende el por qué se está haciendo esto, al no poner en contexto los pocos kWh que va a producir un tejado FV", afirma. "El problema se solucionaría si existiera mayor coordinación entre estas compañías y el sector FV".

Igualmente, hay quien opina que se está exagerando la producción de los paneles solares FV. Mauricio Olite es tajante al respecto: "Todo el mundo sabe que tratándose del sol, necesariamente las producciones se hacen sobre estimaciones, pero éstas son cada vez más fiables. En AESOL no sólo nos basamos en las estadísticas de radiación sino que disponemos de datos reales de producción de hasta tres años, que con las variaciones lógicas de la climatología anual se vienen correspondiendo con los cálculos teóricos". La forma de actuar de esta firma es el denominador común de todo el sector. En cualquier caso, quien tenga dudas sobre este punto sólo tiene que ponerte en contacto con ASIF y consultar el informe que ha editado con datos sobre las instalaciones FV, lo que cuestan en términos medios, lo que duran, los rendimientos medios, la disponibilidad media, kWh medios generados etc; todo ello dependiendo del tipo o tamaño de la instalación.

A la cabeza en Europa

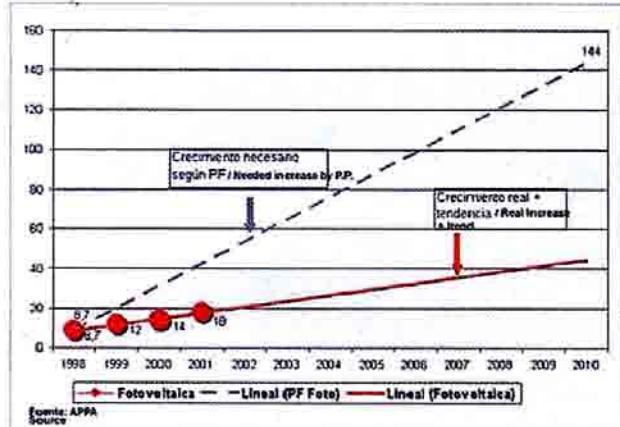
El hecho de que en España se haya instalado menos solar FV de la deseada no tiene nada que ver, en cualquier caso, con la capacidad industrial de los fabricantes nacionales. En este terreno, la situación es radicalmente distinta. "En el año 2001, España produjo más de 35MWp de paneles FV lo que supone una exportación de más del



Pese al alto grado tecnológico alcanzado por los fabricantes nacionales, el número de instalaciones de solar FV en España es escaso. Para ASIF, el problema se solucionará con una apuesta clara a favor de las primas.

SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA Fabricantes

- Alta grado de investigación
- Alta tecnología propia
- Producción española:
 - 8% de la producción mundial
 - Primer productor europeo (45% de la producción europea)
- Crecimiento del 40% anual
- Exportación del 85% de la producción a más de 50 países



90% de la producción. Está claro que la industria de nuestro país (fabricantes, distribuidores, instaladores, ingenierías, etc) tiene capacidad no sólo para instalar más de 3,5 MWp al año, sino bastante más de lo previsto en el PFER", afirma Anta.

Lo cierto es que España es el tercer país del mundo en producción de paneles solares fotovoltaicos (tras Japón y Estados Unidos) y cuenta con tres fabricantes –BP Solar, Isofoton y Atersa (actualmente integrada en AstroPower)– que suponen una cuota del 8% del mercado mundial. BP Solar, que en breve inaugurarán en Madrid la que será su mayor planta de producción mundial (60 MW en 2004), ocupaba a finales de 2001 el segundo puesto en el ranking mundial (54,2 MW, 12,16 MW en España); Isofoton, con fábrica en Málaga y a punto de empezar a construir una nueva, se situaba en 2001 en el puesto número siete (18,02 MW); mientras que Atersa, con sus líneas de fabricación en Valencia, tiene una capacidad de producción de 12 MW/año.

Si nos ceñimos exclusivamente a Europa, el líder es Isofoton, que de 2000 a 2001 duplicó su capacidad de producción, y ha vuelto a hacerlo este año (según los datos de la empresa, su capacidad de producción llega ya a los 36 MW). BP Solar España, por su parte, logró un incremento de producción entre 2000 y 2001 del 32%, lo que la coloca en el quinto puesto europeo.

Todas estas compañías destinan, además, importantes recursos a la investigación y desarrollo de células solares de nueva generación. Un trabajo que permitirá seguir bajando los costes de los sistemas solares FV –su precio ya baja a un ritmo del 5% cada año– y multiplicar su eficiencia. La apuesta de Atersa es la tecnología ApexTM, mediante

la cual logra fabricar células solares en proceso continuo, mientras que el sello de identidad de BP Solar son las células de tecnología Saturno, desarrollada durante los últimos diez años en la planta que la firma tiene en Alcobendas (Madrid). Isofoton, por su parte, investiga una nueva tecnología diferente al silicio y basada en la concentración, que aumenta en mil soles la radiación recibida por las células. Además, esta nueva línea, que podría empezar a comercializarse a partir de 2005, reduce considerablemente el tamaño de las células (apenas tienen un milímetro de base), abarata su precio y logra rendimientos de un 25% (en la actualidad es del 14-17%). Pero no sólo los "grandes" participan en el proceso de I+D+I. AESOL, por ejemplo, ha desarrollado un sistema de seguimiento que aumenta el aprovechamiento del sol y la producción de los paneles FV en más de un 32%, de acuerdo con Mauricio Olite. España cuenta, además, con centros a la cabeza mundial en investigación de la energía solar fotovoltaica. Entre otros, el CIEMAT, el Instituto de Energía Solar (IES) y diferentes universidades.

Más información:
www.asif.org

Institutos solares en Euskadi

Serán 250 kilovatios: decenas de paneles solares a instalar en medio centenar de institutos de Euskadi. El Ente Vasco de Energía y el Departamento de Educación del Gobierno autónomo van a invertir 1,8 millones de euros en energía solar fotovoltaica (5 kW por centro). O sea, mucho sol... y un panel informativo en cada instituto para contar la energía producida "en tiempo real".

Antonio Bamero

El fin ha estado claro desde el principio: los 227 kW de origen solar fotovoltaico que computaba el EVE en Euskadi a 31 de diciembre de 2001 no eran suficientes. Así que el Ente estudió el derredor, evaluó la situación y tomó la decisión: empezar por el principio, léase la escuela. ¿Conclusión? La firma de un convenio con el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno autónomo que va a traducirse en la instalación de paneles solares fotovoltaicos en cincuenta institutos vascos. Es más, el Ente pretende

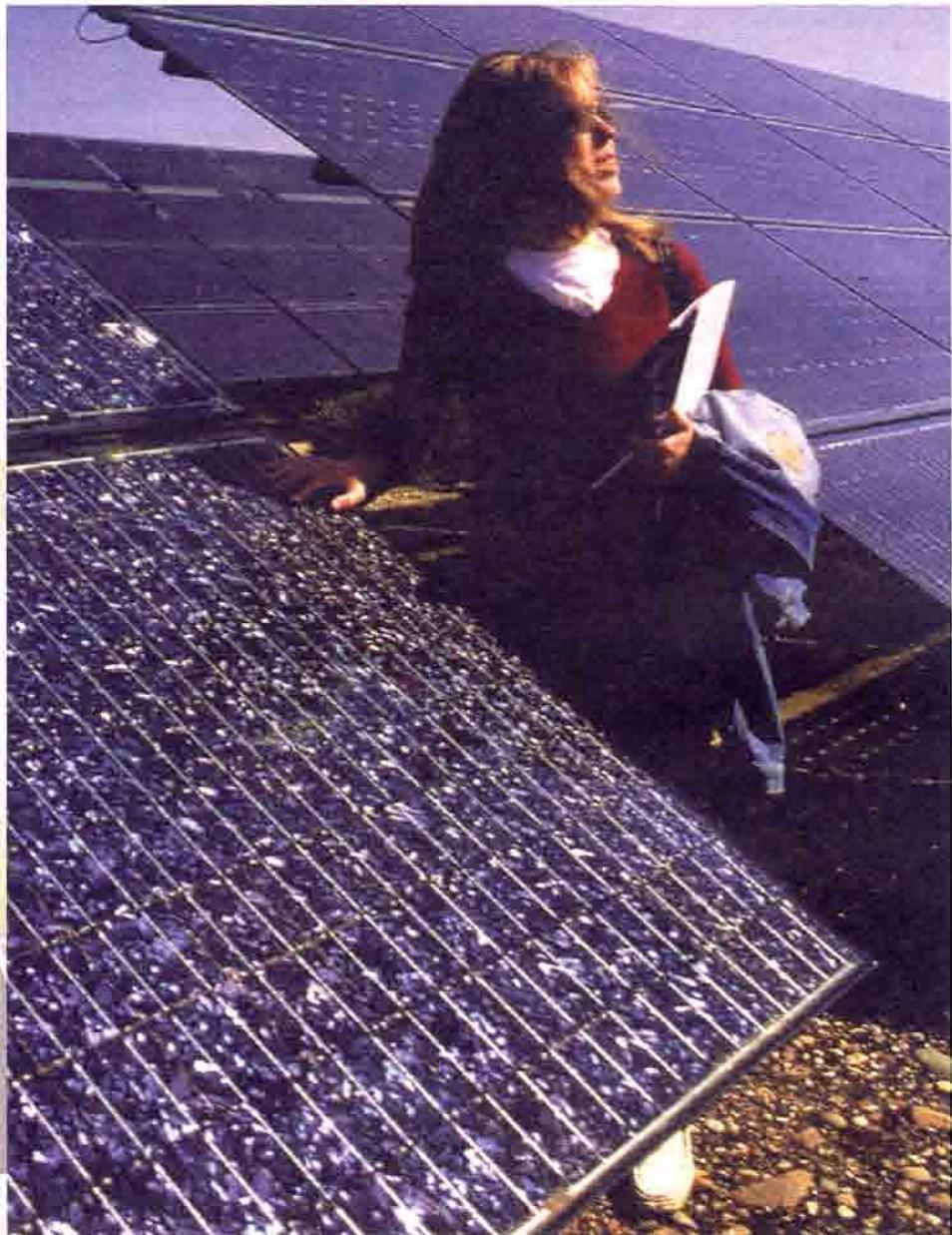
que los 170 centros públicos de enseñanza secundaria de Euskadi cuenten con instalaciones similares en el plazo de tres años (están previstas cincuenta instalaciones en 2002, sesenta en 2003 y otras tantas al año siguiente).

Pero el convenio, que se hizo público el pasado 30 de julio, no sólo pretende aumentar la potencia de energía solar fotovoltaica instalada. La iniciativa quiere asimismo constituirse en pieza clave de una estrategia de educación ambiental cuyos más directos destinatarios serán obviamente los propios alumnos de los institutos vascos. Así, el acuerdo, que es financiado al 50% por los dos organismos implicados, presume de ser "pionero en el ámbito del Estado".

Primer Greenpeace, ahora la Administración

Se da la circunstancia, por cierto, de que en el otro ámbito, el de las organizaciones no gubernamentales, Euskadi también puede presumir de haber ido por delante. El primer centro educativo que quiso formar parte de la Red de Escuelas Solares que está promoviendo Greenpeace –proyecto al que ya están adheridos colegios, facultades e institutos de toda España– fue precisamente un centro vasco: Ugaro Herri Ikastetxea, de Legorreta, en Gipuzkoa. Allí fueron instalados, en febrero de 2001, diez paneles solares fotovoltaicos con una potencia de 1.100 vatios pico. En fin, que a la vía " limpia" abierta por Greenpeace y el centro de estudios de Legorreta –vía solar– vienen ahora a sumarse, de la mano de la Administración en este caso, otros cincuenta institutos.

Las instalaciones comenzaron en agosto, inmediatamente después de hacerse público el acuerdo. Todas van a verter a la red y, según Iñaki Bóveda, técnico del Ente Vasco de Energía, estarán finalizadas en este mes de noviembre: "ya están pedidos los puntos de conexión de todas las instalaciones a las compañías eléctricas y estamos ahora tramitando los contratos". A la hora del cierre de esta edición la mitad de los centros académicos ya dispone de sus paneles. Uno de ellos es el Instituto de Enseñanza Secundaria de Aixerrota, en Getxo (Bizkaia). La instalación ha corrido a cargo de la empresa bilbaína Norsolar y consta de 32 módulos marca Isofotón, modelo I-165 (165 vatios pico). Las otras 24 instalaciones de las que se hará cargo esa empresa presentan las mismas características.



2001

empresa con el mayor
número de instalaciones
conectadas a red

2002

preparados para cualquier
reto en proyectos de
energía solar

BUSKIL K

seguidor solar desarrollado por



Aesol

energia + limpia

nº 1 en instalaciones con
seguidores solares en europa
450 unidades de 3,12 KWp instaladas



C/ Dr. Juan de Padilla, 50
35002 LAS PALMAS de
GRAN CANARIA
Telf. 928.38.55.12
e-mail: mimorah@aesol.es

Aesol PAÍS VASCO
Calle Dulzaina, 10
01006 VITORIA-GASTEIZ
Telf. 945.140.663
Del. Com. Guipuzkoa:
Telf. 661.265.225

Aesol Castilla-León
Paseo del Arco de Ladrillo, 48
47008 VALLADOLID
Telf. 983.45.73.70
Fax 983.45.73.72
e-mail: jortega@aesol.es

Oficinas Centrales
Pol. Industrial La Nava
31300 TAFALLA
NAVARRA
Telf. 948.74.06.50
Fax 948.74.10.55
e-mail: aesol@aesol.es

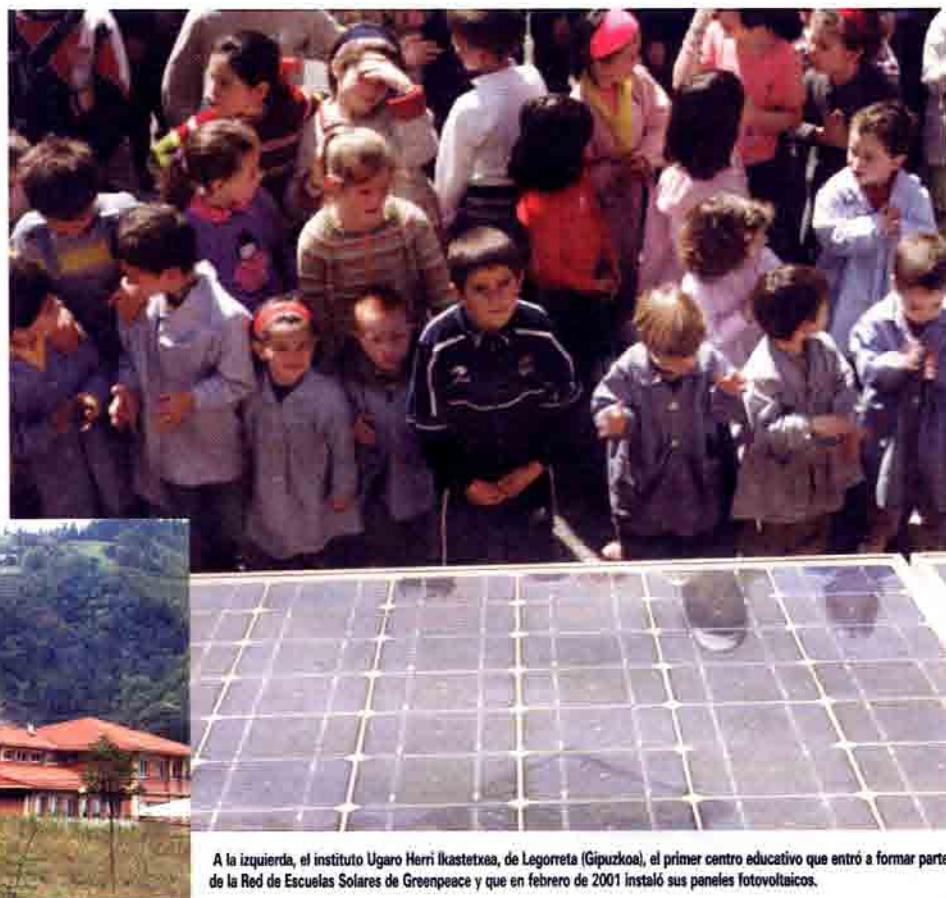
Paneles informativos

Pero el plan del EVE no solo prevé paneles solares. Antes al contrario, pieza clave del plan –pieza sin la cual no tendría sentido el proyecto educativo– son los paneles informativos: paneles que deben ser instalados en “un lugar preferente del centro educativo” y que van a recoger información genérica acerca de las instalaciones solares fotovoltaicas, como cualquier otro panel divulgativo, pero también (y ahí radica quizás su mayor interés) información en tiempo real del equipo instalado in situ. Iñaki Bóveda explica: “la idea es que si tú te pones delante del panel a las diez de la mañana sepas si la instalación está trabajando en ese momento al 5, al 7 ó al 10%, y que si te pones un día de verano a las tres de la tarde, sepas que lo está haciendo al 95. El panel además te va a decir en todo momento cuántos kWh ha ido acumulando tu instalación desde su puesta en funcionamiento y, más aún, cuántas emisiones de CO₂ has evitado con esa energía limpia”.

Antes de que tomase cuerpo el acuerdo de los cincuenta institutos, Aixerrota ya había proyectado una pequeña instalación solar, la que les hacía falta para sacar adelante su “huerto ecológico integral”. Pedro Barranetxea, jefe de estudios del centro y uno de los promotores del huerto, se explica: “queremos aprovechar las aguas del tejado para regar. Por eso se ha hecho un depósito al que vierten todas las bajantes de una especie de cobertizo que tiene el instituto. Pues bien, esas aguas se van a bombear mediante energías renovables. Así que hemos instalado una placa solar pequeña y un molino de viento. En principio queríamos emplear solo placas pero cuando supimos que el Gobierno vasco había suscrito el acuerdo pensamos que había que diversificar un poco. Así que optamos por el molino”. La instalación del huerto de Aixerrota consta, así, de “un depósito con capacidad para aproximadamente un metro cúbico de agua, un aerogenerador de cuatrocientos vatios con regulador y un módulo fotovoltaico de 55 vatios pico. Con ello pretendemos regar el huerto y, en el futuro, quizás también las partes ajardinadas”.

Producirán unos 2.400 euros al año

El Instituto Oianguren, de Ordizia (Gipuzkoa), es otro de los centros en los que la instalación ya ha sido ejecutada. En este caso, la empresa instaladora ha sido la alavesa Igoan Solar. En concreto, señala uno de sus técnicos, Abel Calvo, “hemos colocado cuan-



A la izquierda, el instituto Ugao Herri ikastetxea, de Legorreta (Gipuzkoa), el primer centro educativo que entró a formar parte de la Red de Escuelas Solares de Greenpeace y que en febrero de 2001 instaló sus paneles fotovoltaicos.

renta y ocho módulos fotovoltaicos de Atersa, modelo A-110 (de 110 vatios pico cada uno) y un inversor con una potencia de 5 kW de conexión a baja tensión” (Igoan Solar se encarga de las otras 25 instalaciones previstas este año). Toda la energía se vierte a la red para tratar de amortizar cuanto antes los equipamientos aprovechando la prima más alta que contempla la actual normativa: 0,4 euros por kWh para instalaciones de hasta 5 kW. Según el EVE, y dada la climatología del País Vasco, los equipos de los institutos pueden producir anualmente alrededor de 6.000 kWh, lo que equivaldría a unos 2.400 euros por instalación (en función de la situación concreta de cada instituto oscilará entre 2.100 y 2.700 euros).

El Instituto de Ategorri-Tartanga, en Erandio (Bizkaia), es otro de los centros en los que la instalación ya ha sido ejecutada. Ategorri-Tartanga, que ha sido recientemente certificado por AENOR (ISO 9000) y está tratando de conseguir la Q de Plata de la Fundación Europea de Calidad en la Gestión, programa, entre otros estudios, Ciclos Formativos de Grado Superior centrados en Sistemas de Telecomunicación y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas. Quizás por eso su director, Javier Rejano, insiste en la importancia del que se constituye en el tercero de los asientos clave del convenio: la red informática PREMIA, una red promovida por

el Gobierno vasco con la que está previsto puedan intercomunicarse todos los institutos de Euskadi y que debe ser la vía de comunicación de toda la información referente al equipamiento solar.

Más información:

✓ **Igoan Solar**
Albert Einstein, 15. Edificio CEIA, Oficina 207.
Parque Tecnológico de Álava
01510 Miñano (Alava)
Tel: 945 298 205

✓ **Norsolar**
Ercano, 14-6º
48008. Bilbao (Bizkaia)
Tel: 944 212 522

✓ **Instituto Oianguren**
Altamira. Ordizia (Gipuzkoa)
Tel: 943 880 862.

✓ **Instituto Ategorri Tartanga**
Tartanga, 15
48950 Erandio (Bizkaia)
Tel: 944 675 311
www.ierandio.com

✓ **Instituto Aixerrota**
Santa Marina Haitza, 14
48990 Getxo (Bizkaia)
Tel: 944 911 786
aixerrotabhi@euskalnet.net

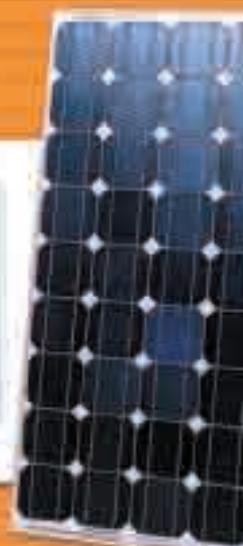
✓ **Ente Vasco de la Energía**
San Vicente, 8. Planta 14. Edificio Albia I
48001. Bilbao (Bizkaia)
Tel: 944 035 600
publicaciones@eve.es
www.eve.es

FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS

ATERSA es la única empresa del sector fotovoltaico que, además de módulos solares, fabrica y distribuye todos los equipos necesarios que componen un sistema de energía solar de cualquier potencia:

- Módulos fotovoltaicos
- Reguladores de carga
- Inversores
- Sistemas de regulación en cc
- Sistema de bombeo
- Baterías
- Generadores eólicos
- Frigoríficos y congeladores
- Maquinaria para fabricación de módulos solares.

ATERSA, a través de su red de distribuidores e instaladores oficiales, le ofrece soluciones a medida para sus necesidades energéticas.



MÓDULO FOTOVOLTAICO APEX



DISEÑO DE SISTEMAS SOLARES



INGENIERÍA "LLAVE EN MANO"

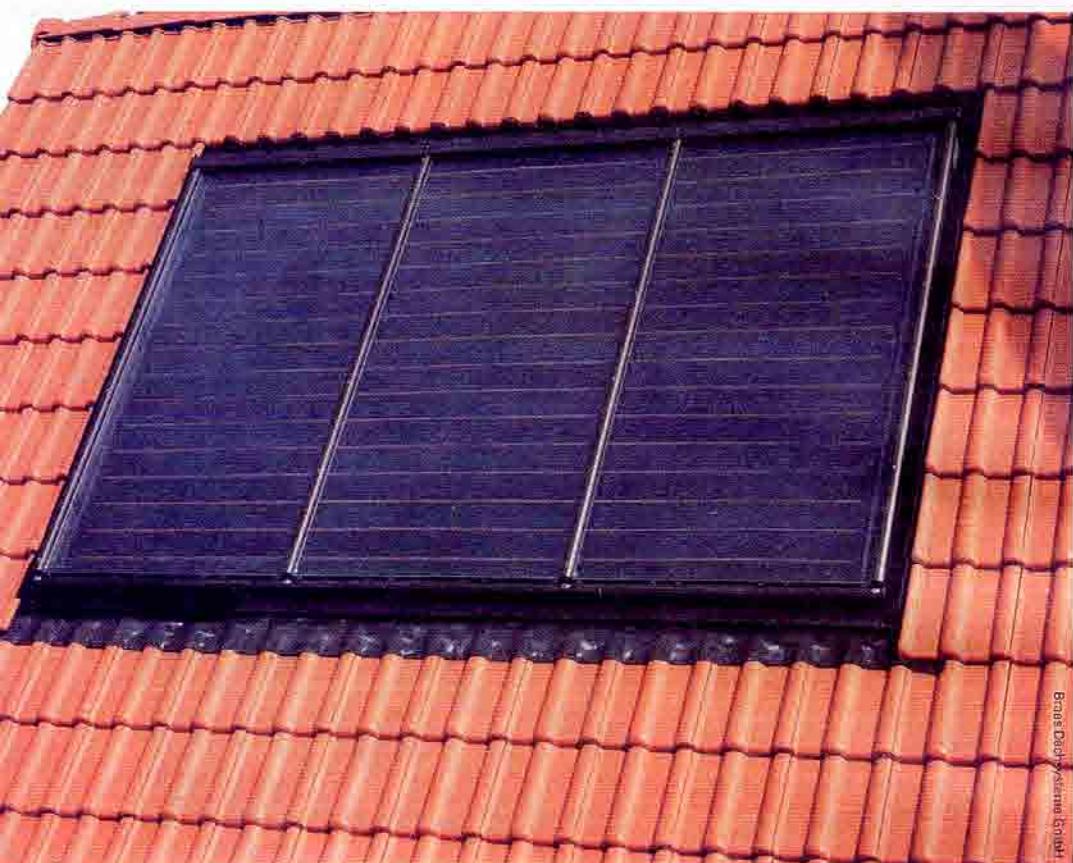


ATERSA:
C/ Fernando Poo, 6
MADRID 28045
España
tel.: +34 915 178 452
fax: +34 914 747 467
e-mail: atersa@atersa.com

ATERSA-fábrica:
Camí del Born, 14
CATARROUA 46470
Valencia-España
tel: +34 961 278 200
fax: +34 961 267 300
e-mail: atersa@atersa.com

ATERSA:
C/Escritor Roldán Pavón, 3
CÓRDOBA 14007
España
tel: +34 957 263 585
fax: +34 957 265 308
e-mail: atersa@atersa.com

Colectores solares con sello de calidad suizo



más de 230 colectores y simula balances energéticos mensuales, balances ecológicos que aluden el ahorro de gas de efecto invernadero y análisis de rentabilidad.

Pero más allá de esas líneas maestras (investigación, desarrollos informáticos, innovación), más allá de las letras mayúsculas –SPF-, en el último estudio comparativo del instituto se impone la letra pequeña, tal y como debe suceder en cualquier análisis que se pretenda minucioso.

Colectores tubulares o de vacío

En principio, el estudio distingue obviamente colectores planos y colectores tubulares. Estos últimos (define la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas, ASENZA) son aquellos que "se componen de un conjunto de tubos de vacío (o evacuados), cada uno de los cuales contiene un absorbador (generalmente una plancha de metal negro) que recoge la energía solar y la transfiere a un fluido portador". Producen temperaturas más altas (más de noventa grados, si bien algunos pueden llegar hasta los cuatrocientos) y son más caros. Pues bien, solo siete de los dieciocho colectores tubulares analizados han pasado la prueba del SPF. Son ThermoLUX LUX 2000-5R, ThermoLUX LUX 2000-6R, Microtherm SK-6, Microtherm SK-6F, Thermomax Memotron TMO 600, Viessmann Vitosol 200 D20 y Paradigma CPC 14 Star. Y no todos se comercializan en España.

El modelo analizado de Paradigma (CPC 14 Star) es el más grande de los tres (180 litros por hora es su velocidad de fluido). Presenta una superficie bruta de 2.618 metros cuadrados, si bien la superficie de apertura –superficie por la cual entra luz al colector– es tan sólo de 2.325 metros cuadrados. Ha superado las pruebas de estabilidad ejecutadas de acuerdo a las normas ISO y EN y asimismo ha superado la prueba de estancamiento de la temperatura (estancando el líquido caloportador y sometido a 30º C y mil vatios de radiación por metro cuadrado, la temperatura se estanca en los 269º). El colector (tubo evacuado) ha pasado la

Dícese Solartechnik Prüfung Forschung, es el Instituto para la Técnica Solar de la universidad suiza de Rapperswil y sólo concede su certificado de calidad –el sello SPF– a unos pocos elegidos. ¿Un ejemplo? Apenas 63 de los 168 colectores que acaba de analizar han pasado la prueba. Ahora veremos cuántos de ellos se distribuyen en España. **Hannah Zsolosz**

Lleva a cabo trabajos de investigación y desarrollo en el sector de la energía solar térmica desde 1981 y es, veinte años después, el que marca el camino dentro del gremio. Su objetivo no difiere demasiado del que pretende cualquiera de sus homólogos: investigar, transferir tecnología entre instituciones y volcar información en la industria. Pero lo cierto es que el Instituto SPF es especialmente conocido (y reconocido) porque pone sellos. Sus minuciosos análisis y estudios comparativos, además, escudriñan

materiales y componentes, colectores, portadores térmicos y gaseosos y, en resumidas cuentas, casi todo lo que quepa bajo el epígrafe "energía solar térmica". Por lo demás, promueve desarrollos informáticos cuyo objeto es la realización de cálculos y optimización de equipos solares. Polysun 3.3.5 es su última obra maestra, un programa de simulación para el dimensionamiento de equipos solares térmicos que contiene los datos meteorológicos de más de cuatrocientas ciudades europeas. El programa incluye un catálogo con información exhaustiva de

Los análisis y comparativas del SPF escudriñan colectores, materiales y todo aquello que cabe bajo el epígrafe de solar térmica



Al margen de que muchas de las marcas de colectores solares más habituales en España no aparecen en el estudio, el propio Instituto para la Técnica Solar señala que la comparativa y el sello SPF sólo son válidos bajo las condiciones específicas del clima de Centroeuropa.

prueba de durabilidad y ha obtenido el sello de calidad suizo C37001. Sus absorbedores son cilíndricos, dispone de reflector y pesa 42 kilos.

ThermoLUX LUX 2000-5R es un colector más pequeño (70 litros/h). La diferencia entre superficie de absorción y superficie bruta es considerable: 0,829 y 1,534 metros cuadrados. Ha pasado las pruebas ISO y EN pero no hay prueba de estancamiento de temperatura y pesa 30 kilos. Su hermano mayor, ThermoLUX LUX 2000-6R (90 litros/h), dispone de una superficie bruta de más de 1,5 metros cuadrados que se queda en una superficie de absorción de 1,050 metros cuadrados. Pesa 35 kilos, ha superado las pruebas ISO y EN pero no hay prueba de estancamiento de temperatura.

En cuanto al Viessmann Vitosol 200 D20, el vidrio de borosilicato grueso y la unión de vidrio y metal a prueba de vacío a largo plazo dan garantía de un alto grado de seguridad en el funcionamiento y de una larga vida útil.

Colectores planos

Pero el grueso del estudio suizo se refiere a los colectores planos, los más habituales en las instalaciones domésticas. Gross modo, los colectores planos son, según definición de ASENSA, "cajas planas recubiertas interiormente con un aislamiento, salvo en una de las caras, que es de vidrio transparente o de plástico. Cada uno de estos recipientes contiene una placa negra plana que absorbe la energía solar y, a través de la misma (o encima), circula el fluido (agua o aire) encargado de transferir el calor recibido. El vidrio, encima, y el aislante, debajo de esta plancha, reducen las pérdidas de temperatura. La mayoría de



los colectores planos producen temperaturas de hasta 70°C sobre el ambiente, por lo que resultan adecuados para agua caliente sanitaria y calefacción de viviendas".

Pues bien, SPF ha analizado hasta 150 modelos. De ellos sólo 56 han obtenido el sello en cuestión. En España, y según el propio instituto, se distribuyen veinte de los modelos aprobados. Son estos: Soltop (modelos Cobra, Cobralino, Cobra X y Cobralino X), Multisol (modelos M 210 y M 240), Energie Solaire SA (modelos AS y Solar Roof AS), Hassler Omegasol, Lenz Swiss Collector, Sonnenkraft SK IMK, Agena Azur 6, Viessmann Vitosol 100 S2.5, Fercher F3000, Gasokol gigaSol 6, Schweizer AG MV 23 light, Solahart 300 J, Hoval Solkit Flachkollector y Weishaupt WTS-F.

No pueden meterse en el mismo saco

Ello significa que los modelos citados han obtenido el sello SPF. No que sean mejores o peores que los que no lo han obtenido. Porque si hay algo absolutamente nítido y recordado por el Instituto, es que es imposible meter a todos los colectores en el mismo saco.

Los rendimientos energéticos, por ejemplo, uno de los asuntos clave en todo estudio, no sólo dependen del sol que en cada momento se halle a nuestro alcance: dependen sobre todo de las aplicaciones -las temperaturas de operación- y de la ubicación del colector (del clima, en suma). El propio estudio suizo lo reconoce en forma de "Nota importante: esta comparación de colectores tiene únicamente validez bajo condiciones específicas (clima de Centroeuropa, orientación sur, ángulo 45°) y no es

aplicable en general".

Por otra parte, son muchas las marcas que se comercializan en España que no han sido analizadas en ese estudio. Así, no aparecen Made, Promasol, Rayosol, Disol (que fabrica con tecnología de la firma Made), Giordano (que cuenta con el sello TUV alemán, por cierto), Isofotón o Megasun, todas ellas muy implantadas aquí.

Hasta hace un año, solo existía en España un laboratorio de ensayo de colectores solares térmicos, el del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), y según algunos fabricantes, los colapsos eran de tal envergadura que los fabricantes se veían obligados a esperar hasta un año para conocer los resultados de los ensayos. Por fin, en noviembre de 2001, fue inaugurado en la isla de Gran Canaria el segundo centro de estas características, el Laboratorio de Colectores Solares del Instituto Tecnológico de Canarias. Su objetivo es conseguir la homologación de colectores solares térmicos de acuerdo a la normativa vigente en España (INTA 610001) y aceptada por la Unión Europea (EN 12975-2). El laboratorio dispone de dos bancos de pruebas para realizar, simultáneamente, ensayos de rendimiento térmico, pérdida de carga y durabilidad de colectores. Ha recibido ya colectores de las firmas Megasun, Giordano y Chromagen y podría, por qué no, constituirse en el próximo SPF de la térmica en España. Sol para las pruebas no le va a faltar.

Más información

www.spf.ch
ueli@solarenergy.ch

■ Manuel de Delás

Secretario General de APPA

“Está por ver si se mantiene una política de Estado respecto a las energías renovables”

El mes de diciembre marcará el futuro de la energía verde. La clave, estima la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, está en cómo se modifique el Real Decreto 2818/1998 que fija los incentivos económicos para las tecnologías renovables.

José Antonio Alfonso



■ **¿Existe temor ante la revisión de las primas?**

■ Estamos realmente preocupados por la modificación del Real Decreto que determina la retribución a la energía verde. En función de lo que se decida puede haber o no un parón. Estamos ante un punto de inflexión claro donde España debe decidir si continua con la política de Estado de fomento de las energías renovables que tiene desde el año 80 o, si por el contrario, aprovechando la modificación del decreto, esa tendencia se quiebra. Está por ver si se mantiene esa política de Estado, esperemos que sí.

■ **¿Y si es que no?**

■ Sería una auténtica barbaridad no sólo desde el punto de vista ambiental sino en el terreno de la autonomía energética. En la Unión Europea la media de autoabastecimiento es, más o menos, del 50%, mientras que en Espa-

ña es de un 30%. Si no se fomentan las renovables la dependencia del exterior podría pasar de un 70 a un 83%, lo que sería como estar sentados encima de un barril de pólvora.

■ **Pues el Secretario de Estado de la Energía acaba de hacer unas declaraciones en las que deja la puerta abierta a la supresión de las primas.**

■ La existencia de incentivos a las renovables, aprobados en su momento por la totalidad de las fuerzas políticas representadas en el Parlamento, se justifica con la reducción de la dependencia exterior y la protección del medio ambiente. Estos incentivos suponen una compensación por los daños ambientales evitados respecto a la generación de electricidad de fuentes convencionales y son justos en tanto en cuanto las energías convencionales no internalicen los daños ambientales causados. Asimismo, tienen razón de ser mientras las energías convencionales sigan recibiendo subvenciones directas o indirectas.

Sólo el anuncio del responsable gubernamental de la política energética de plantearse esta posibilidad supone un duro golpe a la confianza de todos los agentes sociales y económicos implicados en el sector de las energías renovables.

■ **En su opinión, ¿existe voluntad política para que funcionen las renovables?**

■ Yo creo que sí. Lo que sucede es que esa voluntad política del Parlamento y del Gobierno luego se diluye en los despachos cuando por ejemplo vas a pedir un permiso. Lo que solicitamos es que esa voluntad política impregne continuamente a los niveles más bajos y medios de la Administración, que son los que al final organizan toda la burocracia, las autorizaciones, etc.

■ **¿Cuál es la posición de la Comisión Nacional de la Energía sobre las compensaciones?**

■ Un titular desgraciado de un periódico dijo que quería suprimir la prima a la eólica, lo cual nos desmintió la propia Comi-



"Dejar de potenciar la energía verde sería una barbaridad medioambiental y energética"

tá cumpliendo. Así de claro. Además, el incumplimiento por falta de instalaciones se está agravando por el enorme incremento de la demanda eléctrica. Cuando la base sobre la que se debe conseguir ese 12% aumenta enloquecidamente en los últimos años el objetivo es más difícil. Es decir, o nos ponemos realmente a querer cumplirlo, y la modificación del Real Decreto renueva la apuesta por este tipo de energía, o el Plan de Fomento de las Energías Renovables será una mera declaración de intenciones.

■ Mientras tanto el Gobierno apuesta por la construcción de un gasoducto con Argelia.

■ El dato objetivo es que España necesita más energía y se ha decidido apostar por el gas. Tiene la ventaja de que contamina menos que otras fuentes tecnológicas como el carbón o el petróleo, pero su enorme inconveniente es que lo compramos en la orilla sur del Mediterráneo a regímenes políticos realmente inestables. Si surgen problemas difícilmente se va a encontrar otro suministrador y eso genera un riesgo muy importante. Desde luego la apuesta por el gas no debe significar menoscabo para las renovables.

■ ¿Y las 50 térmicas?

■ Yo no creo que se tengan que hacer 50 térmicas de gas. Me parece una cifra excesiva para las actuales necesidades. Ocurre como con las peticiones de cualquier otra instalación térmica, se solicitan muchas más de las que al final se hacen.

■ Energías eficientes como la eólica, ¿por qué siguen siendo tan discutidas?

■ Es un conflicto económico. El kilovatio que se genera con la eólica no se hace con otra fuente energética. A fin de cuentas es una actividad económica como otra cualquiera.

■ Discutidas hasta el punto de acusarlas de ser caras y de estar subvencionadas.

■ Eso dicen los que sí son caros, que son los fósiles. Cada uno utiliza los argumentos que puede. Nosotros no estamos subvencionados, recibimos una prima por los beneficios ambientales que las renovables generan. Si

sión Nacional de la Energía. Ese punto está claro. Lo que pretende es hacer eficiente el sistema y esto se puede entender de muchas maneras. Que sea eficiente, en eso estamos todos de acuerdo, pero en hacerlo viable económicamente no. ¿Dónde está el grado de baratura de la energía necesaria para hacer eficiente el sistema? Ahí está el problema. Ellos, tal vez acostumbrados a otras economías de escala, entienden que las primas tienen que ser un asunto continuamente sometido a la vigilancia de la propia Comisión; pero un negocio como éste donde no se pone un solo duro público, donde todo el capital es privado, requiere una estabilidad muy grande de dinero, plazos y tiempo para dar confianza a las instituciones financieras. Si no, un banco no financia una instalación que empieza a dar beneficios para el accionista al cabo de diez años. Esa estabilidad es imprescindible.

■ ¿Cuál es la estrategia de APPA?

■ Estamos haciendo estudios económicos y energéticos para poner de manifiesto algo que está muy claro. El negocio de la eólica,

desgraciadamente las otras renovables no avanzan como ella, es una inversión a muy largo plazo y al capital no le puedes cambiar las reglas continuamente porque entonces la iniciativa privada se va a ir del negocio. Además, la rentabilidad va descendiendo progresivamente porque están subiendo mucho los costes de conexión, las máquinas, etc. Esta es la idea que intentamos trasladar al ánimo de las autoridades. En nuestra opinión, el nuevo Real Decreto debe mantener, incluso mejorar, la situación actual desde un punto de vista económico. Si no el sector se va a desintegrar.

■ Detrás de todo está el Plan de Fomento, que en el 2010 el 12% de la energía sea renovable. ¿Se cumplirá este objetivo?

■ Cada vez estamos más lejos. De las cuatro energías renovables la eólica es la única que está cumpliendo y con alarmantes signos de desaceleración. No se hacen centrales hidráulicas, no se hacen planes de biomasa y eso que la cuota asignada es del 70%, y la solar no aporta excesiva potencia al sistema. De manera que el Plan de Fomento no se es-

■ Manuel de Delás

Secretario General de APPA



■ Las demandas de APPA al Gobierno

La Asociación de Productores de Energías Renovables nació hace 15 años. Eran siete minicentrales en Cataluña con una potencia instalada de 4 Megavatios, hoy son más de doscientas empresas que superan los 3000 Megavatios. Esta capacidad de crecimiento, sin embargo, no asegura un futuro de esplendor. Queda mucho por hacer, muchas dudas que resolver. Y para ello es necesario que la Administración se implique con actuaciones concretas. Son las demandas de APPA.

✓ **Eólica.** Mantener, incluso mejorar, la situación económica actual y que el sistema de primas sea predecible en el tiempo. Los promotores aseguran que siempre necesitarán conocer que va a ocurrir diez años después con las retribuciones para poder mantener un negocio que funciona a largo plazo.

✓ **Hidráulica.** El Gobierno debe sacar a concurso las 180 obras hidráulicas -presas, canales de riego, etc.- que ya están hechas. El impacto ambiental ya se ha provocado, argumenta APPA, pero por el momento esas instalaciones no tienen ningún aprovechamiento cuando de ellas se podrían obtener unos megavatios verdes muy interesantes.

✓ **Biomasa.** Es absolutamente imprescindible incrementar la retribución económica, ya que hoy en día no se instalan plantas de biomasa porque sencillamente no son rentables. Los números no salen. Los promotores no quieren trabajar vía subvenciones, si no que la biomasa sea un negocio por sí mismo.

✓ **Solar.** Hay que seguir en la misma línea pero dando mayores facilidades para la instalación.

✓ **Biocarburantes.** Apostar decididamente por ellos. Hasta ahora, sólo la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado les exime tímidamente del impuesto sobre hidrocarburos.

✓ **Conexiones a la red.** En este capítulo hay que hacer un doble esfuerzo. Primero, asegurar las conexiones de las plantas a la red con un mejor transporte de la energía. Y segundo, que el gobierno haga un esfuerzo normativo para facilitar y agilizar unas autorizaciones de conexión que hoy son un calvario para los promotores.

✓ **Requerimientos ambientales.** Es necesario aclarar cuáles son necesarios y reordenarlos. En algunos casos se están exigiendo requisitos absurdos que generan retrasos en la concesión de las autorizaciones y encarecen los costos.

✓ **Plan de Fomento.** No se debe olvidar que es una obligación que deben cumplir Gobierno y productores. Es una ley, no la expresión de un deseo.

en la factura del kilovatio/hora de carbón, petróleo, nuclear o gas incluyésemos el desembolso por reparar el daño ambiental que provocan el recibo de la luz que pagaría el usuario sería muy superior a lo que cuestan las energías renovables. Un estudio del IDAE muestra claramente que el kilovatio más contaminante es 300 veces más caro que uno limpio.

■ ¿Existe presión de los grandes suministradores eléctricos?

■ Las eléctricas son con mucho las que más renovables tienen en este país, hasta el 60% de la eólica. Si hablamos de las divisiones de renovables de las eléctricas diría que sufren lo mismo que los independientes, pero si nos referimos a las compañías distribuidoras de energía podemos encontrar intereses contrapuestos. Son organizaciones muy grandes en las que hay sensibilidades distintas, aunque objetivamente cuanto mejor vayan las renovables más negocio harán. Evidentemente el punto de vista de los grandes distribuidores no es el de los inde-

pendientes o incluso el de sus propias divisiones de energías renovables.

■ ¿Y las trabas al pequeño usuario?

Instalar en casa un panel solar casi es un reto personal.

■ Sin ninguna duda. Hoy en día instalar una placa fotovoltaica debería ser tan fácil como ir a una tienda especializada comprar un kit normalizado, montarlo en tu casa, enchufarlo y que funcione. Pero es justamente al revés, te tienes que enfrentar a un aparato burocrático desproporcionado respecto a la instalación. Es necesario darse de alta en el régimen especial de producción eléctrica, hay problemas de conexión a la red para vender la energía eléctrica que te sobra... Todavía existen demasiadas reticencias.

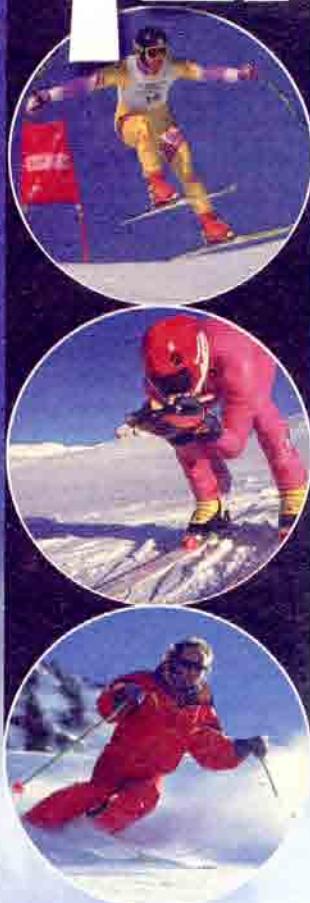
■ ¿La sociedad ha percibido que las renovables son el futuro?

■ Creo que la percepción social es buena, aunque todavía hay problemas con los grupos conservacionistas locales que se oponen de forma prácticamente sistemática a las instalaciones renovables, sobre todo a los parques eólicos. Sin embargo, las organizaciones estructuradas como Ecologistas en Acción o Greenpeace, por ejemplo, están con nosotros. Hay un problema filosófico, de concepto. El ecologista está preocupado por problemas globales, el conservacionista no. Es cierto que la eólica produce un impacto visual, pero un impacto que no genera CO₂. Ante esto, hay grupos locales que dicen la instalación no se pone porque no me gusta. Esta actitud, viviendo en una sociedad en la que parece que vamos hacia un suicidio energético colectivo, me parece muy dura. Me atrevería a calificarla de frívola.

■ Se derrocha demasiada energía. ¿No falta educación ambiental, educación para el ahorro?

■ Me alegra que el presidente del Gobierno anuncie la redacción de un plan de ahorro y eficiencia. La política energética no se puede entender de otra manera. El consumo enloquecido de energía que tenemos ahora va ser difícil corregirlo pero debemos empezar a recorrer la senda de ese cambio de modelo energético. Hay que gastar cada vez menos y gastar mejor. Con la misma unidad de energía hacer más. Este esquema es fundamental hasta que encontramos una fuente abundante, barata y respetuosa con el medio ambiente.

¡Llega la nieve!



YA A LA
VENTA

Además
encontrarás:

• snowboard

• esquí de montaña

• fondo y telemark

• conducción invernal

• consejos para un
deporte seguro

• Un catálogo con
más de 1.000
productos para el
**esquí y el
snowboard**

• Todas las direcciones
indispensables en la
agenda del esquiador

Y con ella el anuario Trofeo Nieve, una nueva publicación especialmente dirigida al creciente número de aficionados a los deportes de invierno. Con las imágenes más espectaculares y una minuciosa información para cubrir todas las necesidades ante la nueva temporada. Además, las novedades y las últimas tendencias deportivas, el análisis más completo de las estaciones de España, Andorra y el Pirineo francés, la moda, los productos y accesorios más atractivos del mercado completan una revista que, ni puedes, ni debes perderte.

Año I n.º 1 9 €
trofeo
nieve
Temporada 2002-2003

Novedades,
tendencias
y los mejores
consejos sobre:
Pista
Freeride
Snowboard
Travesía
Fondo
Telemark...

Todas las
estaciones de
España,
Andorra y el
Pirineo francés

...y cerca de **1.000** productos
para el deporte blanco



■ El ingenio bioclimático

Captar, acumular, transformar y distribuir el frío y el calor conforme a las propias necesidades. Sí, la arquitectura del Centro Nacional de Energías Renovables –bioclimática– pretende aprovechar al máximo el sol y el cierzo de Sarriguren, la ciudad navarra en la que se enclavará un edificio que quiere convertirse en faro de las energías renovables en España.

Hannah Zsolosz

El Gobierno de Navarra, el Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) firmaron el convenio. ¿Resultado? 15,6 millones de euros y un objetivo: la creación de un Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) en la ciudad navarra de Sarriguren. ¿Los objetivos? Desarrollar allí las energías susodichas mediante la generación, adquisición y difusión de conocimientos científicos y técnicos avanzados, transferir la tecnología a las empresas del sector y recopilar la información que pueda servir de soporte a las instituciones públicas en la hora de la creación del marco técnico y legal.

Pero empecemos por el principio, porque lo cierto es que las obras no han comenzado todavía. En febrero de 2001 la administración competente convocó el concurso. En noviembre de ese año, y tras la correspondiente deliberación, el jurado emitió su veredicto –resultó premiado el proyecto del equipo de arquitectos de Luis Miquel y César Ruiz-Larrea– y por fin, a estas alturas, está a punto de comenzar la obra. El proyecto de Larrea y Miquel propone un edificio administrativo, cinco pabellones de investigación y, en cada uno de ellos, la clave del premio: un ingenio bioclimático.

Manda la energía pasiva

El ingenio es, según palabras del propio Miquel, "un sistema constructivo, de carácter fundamentalmente pasivo, que proporciona al edificio el máximo aprovechamiento bioclimático de energía solar y eólica, la transforma, la acumula, y la distribuye en los volúmenes en los que se localizan las áreas de investigación". En fin, sol de Navarra y cierzo del norte. Grosso modo, cada ingenio es, físicamente, una especie de enorme invernadero (paredón-invernadero que mira al sur) en cuyo interior se produce un tránsito de corrientes de aire que los arquitectos han sabido domar. El resultado es que el ingenio es vía de ventilación, de entrada de aire fresco, cuando hace falta refrescar el edificio, y vía de evacuación cuando es preciso expulsar calor del centro. En la cubierta se inte-

gran las partes activas de la solución energética (placas solares).

Pero la clave es, sin duda, su carácter pasivo. Así, al sur miran los "invernaderos" que cubren todos y cada uno de los pabellones: enormes fachadas acristaladas –seis metros de altura, más de veinte de anchura– que dejan pasar el sol sólo cuando es preciso (cuando no lo es entran en juego persianas y lamas que cubren toda la superficie). En la cara norte se han situado los espacios de trabajo, porque allí la luz es más homogénea, menos violenta. Para combatir el frío en esa zona, los arquitectos han propuesto vidrios aislantes con cámara de doce milímetros y lámina de baja emisividad.

La volumetría ha sido diseñada de modo tal que fuese expuesta al sur toda la superficie posible. Obviamente, los arquitectos han evitado que los pabellones se hagan sombra entre sí. La radiación solar que atraviesa la

superficie acristalada del sur incide sobre los muros acumuladores de la planta baja y sobre el forjado, también acumulador, de la planta de oficinas. Todo el edificio, señala Miquel, está dotado de una gran masa térmica cuyo objeto es lograr esa acumulación de energía. El objetivo último es la radiación gradual de la energía acumulada –ora frío, ora calor– a los espacios interiores, por lo que la elección de los materiales propuestos para su construcción responde a ese criterio.

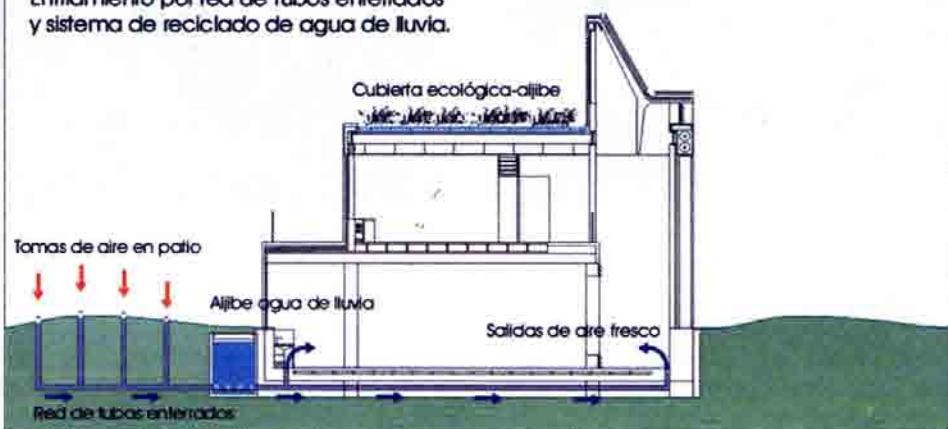
Ventilación y cubierta vegetal

Todos los espacios del edificio tienen ventilación natural (aseos y pasillos incluidos). La alternancia de patios vegetales y volúmenes construidos consigue, además, una "ventilación cruzada máxima". Por otra parte, para evitar que se caliente demasiado en verano, en la parte superior se han proyectado unas rejillas de ventilación que hacen las





Enfriamiento por red de tubos enterrados y sistema de reciclado de agua de lluvia.



veces de salida de chimenea y que se hallan tanto en la cara norte como en la sur. Así, por ejemplo, en los días de verano en que sopla el viento del sur, el que llaman bochorno, el ingenio aprovecha este para provocar succión por depresión en las rejillas del norte y evacuar así el aire caliente del edificio.

Pero son quizás los sistemas de refrigeración propuestos los más llamativos. "En principio el planteamiento era no refrigerar con sistemas convencionales", apunta David Miquel, el experto en bioclimatismo del equipo. "La idea era que el edificio, con los sistemas pasivos que tiene, no necesitase aire acondicionado. Finalmente, sin embargo, se ha optado por una máquina de absorción. Esa máquina puede aprovechar en verano el calor generado por los colectores solares de tubo de vacío, que irán en la cubierta del ingenio, para meter refrigeración".

Afortunadamente, la mayoría de las propuestas van a materializarse en todos los pabellones. Así, las azoteas van a ser "cubiertas ecológicas extensivas, es decir, cubiertas en

las que habrá vegetación autóctona, de bajo porte, que debe exigir muy poco mantenimiento y que se hallará sembrada sobre una capa de diez o quince centímetros de tierra", apunta David Miquel. La cubierta en sí actuará no sólo como aislante sino como una especie de "torre de viento".

Edificio semienterrado

El viento, que viene del norte atravesará primero la cubierta ecológica, lo que reducirá la temperatura del cierzo. Ese viento alcanzará después la torre que se eleva por encima del volumen del edificio, penetrará en el interior y será conducido por los vericuetos del ingenio. En ocasiones se conectará en la cubierta el sistema de riego por goteo y/o microdifusión para enfriar aún más el aire que ha de refrescar el interior del edificio.

Con otra solución original la refrigeración será apoyada por una red de tubos enterrados a 1,5 m de profundidad en los patios. Estos tubos asomarán a la superficie para coger aire, conducirán ese aire fresco por el

En la página anterior puede verse una maqueta del futuro edificio. Todo en él está pensado para aprovechar la energía solar pasiva, la ventilación natural y la radiación gradual de la energía acumulada.

subsuelo del patio vegetal, atravesarán unos aljibes también enterrados a los pies de cada pabellón (está previsto recoger en ellos el agua de lluvia de las cubiertas ecológicas) y desembocarán en los laboratorios de la planta baja. Todo el centro estará además enterrado casi un metro en el suelo. ¿Objetivo? Aprovechar la inercia térmica del terreno.

La apuesta es clara: sistemas pasivos. "Es mucho mejor para cualquier edificio, para su epidermis", señala Miquel. La idea clave: la minimización de las necesidades. Ciertamente que está prevista la instalación de los habituales paneles fotovoltaicos (doscientos metros cuadrados) y cierto también que en el ingenio, con una inclinación de 60°, serán instalados asimismo colectores solares térmicos para agua caliente sanitaria y apoyo a la calefacción por suelo radiante, pero esa es otra historia.

Más información:

✓ Luis Miquel Arquitectura y Medio Ambiente
Duque de Alba, 9-6º dcha
28012 Madrid
Tel: 91 369 41 28.
condeduq@worldonline.es

✓ César Ruiz Larrea y Asociados
Lagasca, 21 bajo drcha
28001 Madrid
Tel: 91 435 26 78
crlcb@telefonica.net

✓ Agencia Navarra de Innovación
Avda. Carlos III, 11, 1º Derecha.
31002 Pamplona
Tel: 948 206 776
agencia@anain.com www.plantecnologico.com

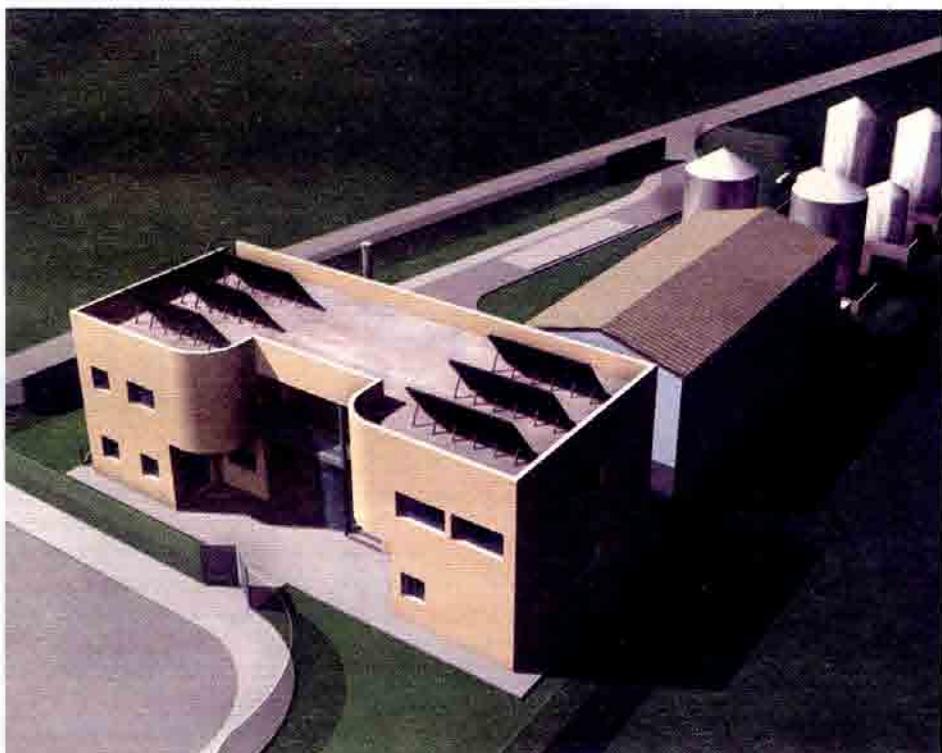
De la sartén... al autobús

La madrileña ciudad de Alcalá de Henares inaugura en junio de 2003 la primera planta de tecnología cien por cien española de producción de biodiesel a partir de aceites vegetales usados.

El aceite de freir que desechamos en casa tiene como destino habitual el desague de la cocina. Una práctica poco recomendable debido a la contaminación que este vertido provoca en las aguas residuales. Sin embargo, con el tratamiento adecuado, ese mismo aceite puede metamorfosarse en diferentes productos: jabón, aditivos para alimentos, fertilizantes para el campo.... O, aún mejor, en el combustible limpio con el que alimentar los vehículos diesel.

Ese es el objetivo de la planta que se ha empezado a construir en Alcalá de Henares. Si todo marcha según lo previsto, estará terminada en junio de 2003 y utilizará los aceites usados procedentes de hospitales, escuelas y centros de hostelería para elaborar el biodiesel que alimentará la flota de autobuses de la ciudad madrileña.

En el mundo hay ya alguna que otra planta que recurre a estos aceites para elaborar este combustible limpio. La novedad de la instalación madrileña es que el biocarburante se va a fabricar mediante una tecnología cien por cien española. Sus artífices son investigadores del departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, dirigidos por el profesor José Aracil. "La tecnología desarrollada puede utilizarse con cualquier tipo de aceite vegetal, incluyendo nuevas materias primas energéticas. De hecho, la puesta a



punto de la planta prototipo será llevada a cabo con aceites vegetales naturales, no usados", explica Aracil. Otras ventajas de esta novedosa instalación son que opera prácticamente en continuo, y que para grandes producciones los costes de operación son más bajos.

5.000 toneladas anuales

Presupuestada en cinco millones de euros, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) es el encargado de financiar, gestionar y supervisar este proyecto, que ha contado, igualmente, con el apoyo del Programa de Fomento de la Innovación Tecnológica (PROFIT) para el año 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. El IDAE también se encargará de

llevar a cabo la logística de aprovisionamiento de materias primas y de la comercialización de los productos elaborados en la fábrica: además de biodiesel, glicerina y ácidos grasos para las industrias cosmética y farmacéutica, y fosfato potásico para abonos.

"La planta está diseñada para obtener 5000 Tm/año cuando esté funcionando a pleno rendimiento, en el año 2004", señala Aracil. Una cifra que así, en frío, dice poco, pero que, según los cálculos realizados por el investigador, sería suficiente para que un autobús recorriese 62 millones de kilómetros; o lo que es lo mismo diera la vuelta al mundo 8 ó 10 veces. El precio estimado de cada kilo de biodiesel será de unos 0,36 céntimos de euro (está exento de impuestos, según la Ley de Acompañamiento de los Presupuestos Generales del Estado).

En cuanto al número de autobuses que circularán con este combustible limpio, de momento no hay nada decidido. "la planta estará en fase de experimentación en los dos primeros años. Luego, iniciado el proceso industrial, el Ayuntamiento decidirá cuántos autobuses lo utilizan una vez que tengamos garantías de calidad y suministro de biodiesel", comenta Sergio González, director del Instituto Municipal de Planificación y Gestión Ambiental. En cualquier caso, el compromiso de Alcalá de Henares

■ Todo son ventajas

El biodiesel se utiliza en Roma en sistemas de calefacción. Los franceses lo han usado para detener el vertido de petróleo en el mar, ya que absorbe muy bien los combustibles fósiles. En Estados Unidos es de uso obligado dentro de los parques nacionales... Y es que el biodiesel está lleno de ventajas. Está libre de sulfuros, compuestos aromáticos y sustancias venenosas, y es absorbido y reducido biológicamente en unos 21 días. Otras ventajas son que emite la mitad de partículas y carbonos que el diesel mineral y muy poca cantidad de CO, HC y NOx. Y cuando se elabora a partir de aceites vegetales fritos, evita el vertido de éstos en la red de aguas residuales. Otros argumentos a su favor son que contribuye a la mejora del mundo rural y a la creación de empleo.

La mayoría de los ayuntamientos españoles, entre ellos los de Madrid y Barcelona, tiene planes para dotar sus redes de transporte público con este tipo de combustible ecológico.

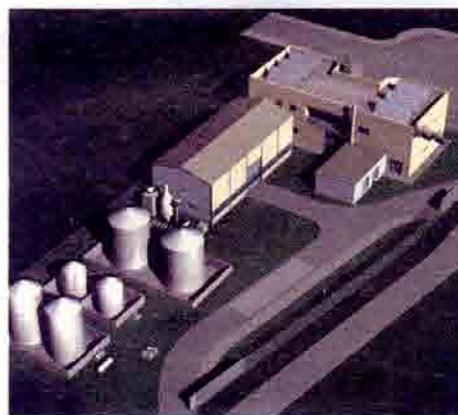
■ Comprometido con las renovables

El Ayuntamiento de Alcalá de Henares es uno de los pocos españoles que ha creado un organismo autónomo –el Instituto Municipal de Planificación y Gestión Ambiental– para planificar y gestionar todo lo relacionado con el medio ambiente. En la misma línea, ha sustituido el alumbrado público por lámparas y equipos de alta eficiencia, con el consiguiente ahorro de energía, y tiene en proyecto la instalación de paneles solares térmicos en la nueva piscina cubierta del Val. Otro proyecto actualmente en marcha es la de instalación en los 28 colegios del municipio de microestaciones de producción basadas en las energías renovables (solar fotovoltaica, solar térmica y eólica), acompañada de un proyecto formativo específico para alumnos y profesores. Asimismo, participa junto con otras tres ciudades europeas y el grupo Abengoa en un proyecto para fomentar el uso del hidrógeno en las ciudades. Otra iniciativa considerable es la explotación compartida del Aula de Energías Renovables con BP, en la cual se lleva a cabo un amplio programa de visitas guiadas, fundamentalmente a escolares.

con el proyecto es total. No en vano el Ayuntamiento ha cedido el terreno –una superficie de 2.500 metros cuadrados ubicada en el polígono Mapfre– en el que se está construyendo la fábrica, en la que trabajarán directamente 20 personas. El empleo indirecto que generará no se ha calculado, pero puede ser importante. “En Alcalá se está organizando la recogida de aceites usados para alimentar la instalación, sobre todo de hostelería, a través de gestores autorizados, y tenemos un punto limpio en el que también se recogen –señala González-. Luego, una vez que la planta entre en marcha, el Ayuntamiento fomentará este tipo de recogida mediante programas específicos”.

También el IDAE trabaja en el establecimiento de un sistema de recogida selectiva de aceites fritos, en su caso con el Ayuntamiento de Valencia. El Instituto mantiene, además, contactos con el Ayuntamiento de Madrid y con el Consorcio Regional de Transportes ante la posibilidad de que otros autobuses de la CC.AA utilicen más adelante el biodiesel elaborado en la planta de Alcalá, ya que, con ligeras modificaciones e inversiones adicionales, la instalación puede llegar a una producción de 10.000-12.000 Tm/año de biodiesel.

Otra posibilidad es que en el futuro



Las imágenes que aparecen sobre estas líneas ilustran cómo será la planta, que actualmente se encuentra en fase de construcción. El biodiesel producido en la fábrica será elaborado a partir de aceites vegetales usados y se utilizará para alimentar los autobuses de transporte público de Alcalá de Henares

opere también con aceites no usados, lo cual podría ir en beneficio de diferentes cultivos, como girasol, soja y colza que se plantarían específicamente para obtener la materia prima necesaria en el proceso de producción. Por el momento, no hay ningún plan específico sobre ello.

Un proyecto con gran futuro

Durante los dos primeros años de funcionamiento –es decir, durante la fase experimental–, será la Universidad Complutense la encargada de su gestión. Al cabo de ese tiempo, y una vez alcanzado el éxito de la etapa de I+D, se explotará a nivel industrial. Para ello, se creará una sociedad mixta (u otro ente de gestión) participada por el Ayuntamiento, el IDAE y otros socios. Ahora bien, como destaca González, el Ayuntamiento de Alcalá de Henares no participa en este proyecto para obtener un lucro, sino para difundir y promover cualquier iniciativa ambientalmente deseable. “Los habitantes del municipio han acogido de muy buen grado el proyecto y nos hacen continuas preguntas sobre el tema. Por eso estamos trabajando en agilizar al máximo la puesta en marcha del proyecto, ya que en él se ha incluido un Aula donde explicaremos todo lo relativo al biodiesel”.

Además de estar libre de sustancias venenosas, el biodiesel es absorbido y reducido biológicamente en unos 21 días

Para Isabel Monreal, directora general del IDAE, “el proyecto de Alcalá es una muestra de la importancia de la colaboración entre empresas, universidades y Administración para lograr que aumente la utilización de los biocarburantes. En especial en el sector del transporte, el principal consumidor de energía y el que más emisiones energéticas de dióxido de carbono (CO₂) emite a la atmósfera”. En este sentido, Monreal confía en que la trasposición a la legislación española de las dos directivas comunitarias dirigidas a fomentar este tipo de energía ayuden a ello. Una de estas directivas va dirigida a que las exenciones fiscales que puedan conceder los Estados ya no estén limitadas a los proyectos piloto, mientras que la otra establece porcentajes obligatorios para todo combustible en la Unión Europea (un 2% en 2005 y un mínimo del 5,75% en 2010).

José Aracil, por su parte, señala que es muy posible que otros países se beneficien pronto de la tecnología que se va a utilizar en Alcalá de Henares. “Ya tenemos unas ochenta peticiones, muchas de ellas de países iberoamericanos dispuestos a instalar en su territorio plantas de reutilización de aceites comestibles con nuestra tecnología”, concluye.

Energías renovables

Acércate al mundo de las energías limpias

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

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

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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

DATOS PERSONALES

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

Firma (imprescindible):

FORMA DE PAGO:

Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº: Clave entidad _____ Oficina _____ DC ____ N° Cuenta _____

Titular de la cuenta:

Banco/Caja:	Agencia nº:
-------------	-------------

Calle:	CP:
--------	-----

Población:	Provincia:
------------	------------

País:

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

Adjunto Giro Postal Nº: _____ De fecha: _____

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Contrarreembolso

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

Suscripción a Energías Renovables.

Enviar este justificante a Haya Comunicación S.L.

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

Enviar esta solicitud
por correo a:

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

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

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53



Médol sabe cómo aprovechar la energía de las olas del mar

De cuando en cuando surgen proyectos que dan respuesta a preguntas que nos hacemos todos. ¿Cómo se podría aprovechar la energía de los rayos? ¿Y la de las mareas? El proyecto Médol tiene la respuesta para capturar la energía de las olas del mar. Y muy pronto podrá demostrarlo.

La idea surgió, como surgen estas cosas, de un equipo de emprendedores acostumbrados a ver el incansable batir de las olas contra la costa. Al informático, José Antonio Serrano, auténtico padre de la criatura, se le unieron pronto un ingeniero mecánico, Adolfo Escobar, y un ingeniero industrial, Joaquín Massana, para desarrollar y patentar un sistema que a buen seguro les tendrá tan pendientes de las olas como puedan estarlo los más arriesgados surfistas.

La empresa Invall ha sido la precursora del proyecto poniendo recursos para diseñar un prototipo de mecanismo que aproveche la fuerza de flotabilidad y el desplazamiento de una boya que, sujetada al fondo



De izquierda a derecha, Joaquín Massana, Adolfo Escobar (ingeniero industrial e ingeniero mecánico que participaron en el diseño del prototipo), José Antonio Serrano, inventor y empresario, y Javier Otero Merín, ingeniero industrial que se ha incorporado en la fase del diseño del prototipo para el mar.

marino, sube, baja y se desplaza al compás de las olas. Y en ese constante vaivén comprime aire que luego se transfor-

ma en electricidad. Tan sencillo y tan complicado. Con posterioridad se creó la empresa Arlas Invest con la intención de desarrollar el proyecto a nivel comercial. Y en esas están.

El primer prototipo fue diseñado en el Centro de Diseño de Equipos Industriales, de la Universidad Politécnica de Cataluña (CDEI-UPC). Los ensayos posteriores se realizaron en el canal del Laboratorio de Ingeniería Marítima de la misma universidad. Un centro que dispone de un canal artificial capaz de generar olas y que sirvió para comprobar el funcionamiento del principio físico y la viabilidad del sistema. Con olas de 60 cm y 3 segundos de frecuencia, la



■ ¿Cómo funciona?

El mismo cable que fija la boya en el fondo marino se enrolla en el mecanismo instalado en la parte superior y transmite la fuerza y el movimiento a un compresor de aire o agua. Mediante mangas, conductos o cables eléctricos la energía es transmitida a la costa. Pero hay otras aplicaciones como pueden ser el bombeo de agua para las plantas desalinizadoras o la producción de aire comprimido para que sea aprovechado por vehículos o embarcaciones con motores de aire comprimido, como el famoso coche MDI (www mdi.com). Entre las virtudes del sistema, comparándolo con otros similares, destaca el bajo mantenimiento, debido a que todos los mecanismos están sobre la boya y cerrados herméticamente, con lo que se evita el contacto con el agua marina. Además, es un sistema flexible. "Otros han fracasado porque al ser mecanismos rígidos no soportan los temporales", asegura Joaquín Massana. La boya está lastrada al fondo marino, acompañando a las olas, tanto si son de un metro como si son de 10 metros (en el tambor hay cable suficiente para superar el nivel de las olas y las mareas). Por otro lado, el coste es reducido debido a la simplicidad del sistema: boya + transmisión que pasa del movimiento lineal del cable a uno rotacional + un compresor de aire (o bien una bomba de agua, o bien un generador eléctrico) añadiendo a este hecho que la fabricación se puede hacer en serie independientemente de las características de la zona donde se ubiquen.



Se está diseñando el prototipo para el mar a escala real y la intención es instalar el primer parque piloto en 18 meses

energía máxima de la ola es de 520 W. Como el prototipo consiguió extraer 283 W en energía neumática, se puede decir que el rendimiento de la boyas es del 54%. Si esta energía se quisiera transformar en energía eléctrica se obtendrían aproximadamente 150 W.

Un invento premiado

La boyas de Arlas Invest fue presentada en la IX Fira Internacional d'Invents i Noves Patents, Galàctica 2002, celebrada el pasado mes de septiembre. Un certamen que ha reunido 160 innovaciones de España, Francia y Andorra. Las cosas no podían haber ido mejor en la primera puesta de largo, ya que la boyas obtuvo la medalla de oro del



Gran Premio Internacional de la Inventiva 2002 y el Premio Especial del Ayuntamiento de Vilanova i la Geltrú, la ciudad barcelonesa donde se celebraba.

■ Estimaciones de producción

Por el propio principio de funcionamiento, la cantidad de energía que se puede obtener, depende cuadráticamente de la amplitud de las olas y es proporcional a la frecuencia. Se calcula que a partir de olas de 1,5 m de altura, la cantidad de energía obtenida ya es significativa.

Así, se estima que una boyas de 5 metros de diámetro situada en Estaca de Bares (A Coruña) —con un oleaje considerable, por tanto— hubiera suministrado durante el año 2001 la energía que consumen 36 viviendas (91.300 kWh/año). Es decir, con un parque de 100 boyas se podría suministrar la energía equivalente a 3.600 viviendas. Evidentemente, la cantidad de energía que puede obtener este sistema está muy relacionada con la magnitud y la frecuencia de las olas. Un estudio similar al de Estaca de Bares, realizado en la Costa Brava a la altura de la localidad gerundense de Palamós, corroboró este hecho, con una energía anual inferior (36.200 kWh/año). Según Joaquín Massana "la boyas también es interesante en el Mediterráneo, a pesar de que el oleaje sea menor. Es lo mismo que sucede con los paneles solares: aunque puedan amortizarse antes en Andalucía también se instalan en Galicia".

Los responsables del proyecto Médol estiman una amortización media de entre cuatro y cinco años considerando una prima por kWh equivalente a la que recibe el kWh eólico en España. Si esa prima fuera similar al kWh de la eólica en otros países europeos, donde es mayor que aquí, la amortización estaría entre dos y tres años.

Las boyas que se están diseñando para el mar tendrán un diámetro de 5 m. De tal modo que, si se asociasen rendimientos similares a los del primer prototipo, los resultados por cada boyas serían:

■ Con olas de	1.5 metros y períodos de	6 segundos:	5 kW
2 m	6 s:	9 kW	
3 m	9 s:	13 kW	
4 m	10 s:	21 kW	
5 m	12 s:	28 kW	
10 m	15 s:	89 kW	

A la izquierda, imagen del prototipo diseñado para hacer las pruebas en el canal del Laboratorio de Ingeniería Marítima de la Universidad Politécnica de Barcelona. Arriba, stand de la feria Galàctica 2002.

Actualmente, Arlas Invest está negociando con posibles socios tecnológicos y financieros para concluir la segunda fase del proyecto en el menor tiempo posible. Fa-se que consiste en el diseño del prototipo definitivo para el mar a escala real (las boyas tendrán un diámetro de 5 metros), con la previsión de instalar el primer parque piloto en el mar en unos 18 meses.

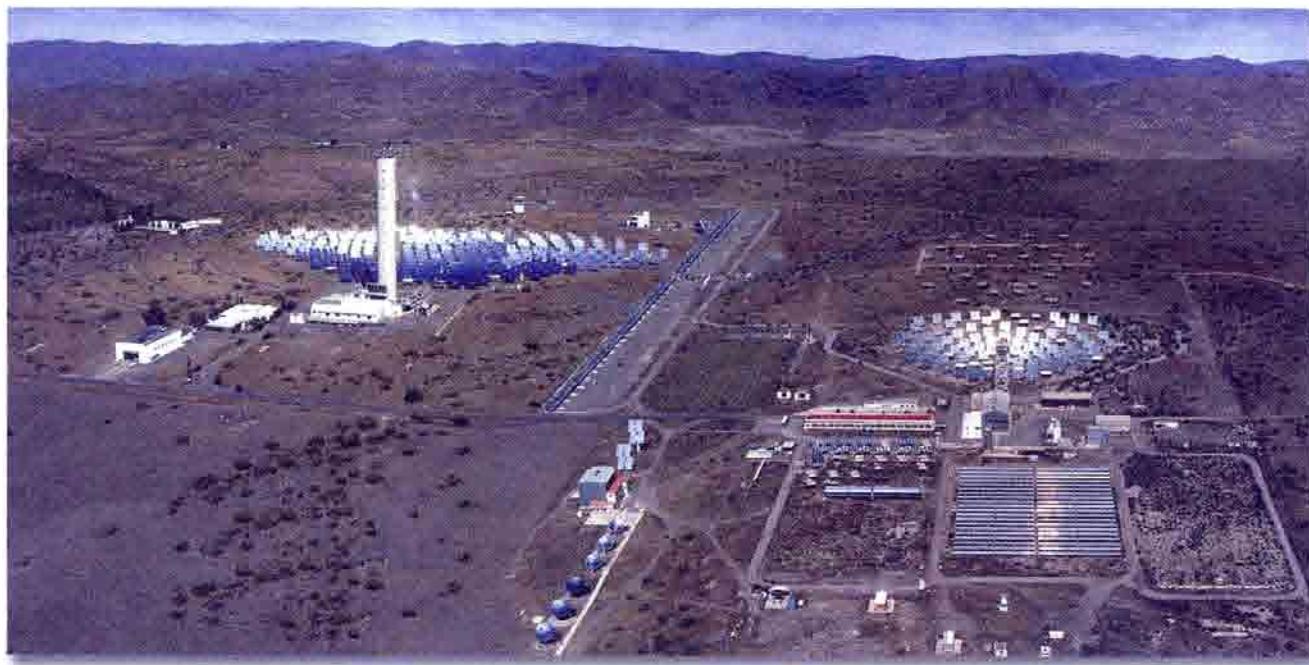
"Estamos en las primeras fases de ese diseño definitivo —asegura Joaquín Massana— pero vamos con buen paso porque las pruebas realizadas hasta ahora nos han enseñado mucho".

Los apoyos al proyecto han llegado de instituciones catalanas y de ámbito estatal como el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM), el Instituto Catalán de Energía (ICAEN), el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAÉ), de los que se han recibido diversas subvenciones para desarrollar el prototipo final. También se prevén ayudas económicas para instalar el primer parque piloto.

Sea como fuere España podría explotar muchas áreas costeras con este tipo de mecanismos flotantes que se mueven al compás de las olas. Y si bien es cierto que hasta ahora pocos de los ingenios que pretenden sacar partido de las olas o de las mareas han alcanzado el nivel comercial, todo indica que Médol está a punto de lograrlo.

Más información

INVALL
Divisió d'enginyeria I+D
Rambla de Catalunya, 104-1º 1^a
08008 BARCELONA
Tel: 93 272 00 45. Fax: 93 272 00 39.
jmassana@invall.com



- ✓ La PSA es el mayor Centro Europeo para el ensayo y desarrollo de tecnologías y aplicaciones de la radiación solar concentrada.
- ✓ La PSA está encuadrada orgánicamente en el Departamento de Energías Renovables del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), organismo público de investigación dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- ✓ Desde comienzos de los años 80, la PSA acumula una intensa actividad de I+D en colaboración con la Agencia Internacional de la Energía, la Comisión Europea y con el Centro Aeroespacial Alemán (DLR).



Principales líneas de investigación:

- ✓ Desarrollo de componentes para la producción de electricidad con sistemas termosolares: Colectores cilindroparabólicos, discos y centrales de torre.
- ✓ Química Solar y producción de combustibles solares.
- ✓ Desalación Solar.
- ✓ Ensayos de materiales.
- ✓ Destoxificación y desinfección de aguas contaminadas.
- ✓ Análisis y simulación de Plantas Solares Termoeléctricas.
- ✓ Ensayo energético de componentes para la edificación.



La domótica y el ahorro

Sartenes inteligentes, lavadoras a las que podemos telefonear, persianas dotadas de relojes astronómicos que saben cuándo sale y cuándo se pone el sol en su ventana... La domótica es el "conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda". O por lo menos así dice el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua.

Antonio Barrero

Ahorra energía (electricidad, por ejemplo), detecta y neutraliza fugas (de agua, de calor o de gas), mejora la seguridad (alarmas, simuladores de presencia, detectores de humo), hace más confortable nuestra vivienda y... estrecha lazos. Porque si hay una pieza clave en la domótica esa es, sin duda, la comunicación, esa vía cada vez más ancha que hace ya posible que el usuario interactúe con su vivienda por teléfono o a través de la red de redes, en cualquier momento y lugar.

La domótica es aún muy joven. La propia terminología se halla en proceso de definición. Según la Asociación Española de Domótica —entre cuyos miembros están la

Universidad Carlos III, varias multinacionales y más de veinte empresas españolas—, "por domótica entendemos la incorporación al equipamiento de nuestras viviendas y edificios de una sencilla tecnología que permita gestionar, de forma energéticamente eficiente, segura y confortable, los aparatos e instalaciones domésticas tradicionales (calefacción, lavadora, iluminación...)".

La definición alude a dos claves: tecnología ("sencilla") y energía (gestión "eficiente, segura y confortable", dice). Las mismas que señala Domótica Soluciones Integrales, la consultoría de ingeniería que patrocina www.domotica.net. Su definición, más técnica, dice así: "conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar co-

nectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello se obtiene un notable ahorro de energía (...), una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad".

Ahorro energético, primer objetivo

Más sintética, pero no menos jugosa, es la definición que propone Casadomo Soluciones, otra consultoría que también patrocina un portal, www.casadomo.com. La domótica, señala, "es el uso simultáneo de la electricidad, la electrónica y la informática, aplicadas a la gestión técnica de las viviendas". El ahorro energético sería el primer objetivo de esa gestión, según Casadomo. Stefan Junstrand, Director General de esta compañía, insiste: "algunos ejemplos nos dicen que se puede llegar a ahorrar hasta un veinte por ciento en climatización". ¿Conclusión? Pues que la tecnología es el medio y que el ahorro energético es el fin (al menos, según la teoría).

La realidad introduce matices en el discurso. Joan Carles Reviejo es Director Comercial de Aike, una empresa que lleva seis años en el negocio de la domótica y que está ganando prestigio rápidamente. Reviejo ha-



Las propuestas de la domótica afectan a un número extraordinario de cosas de la vida diaria: calefacción, refrigeración, riego, iluminación, cocina, etc. Para todo ello se han diseñado múltiples ingenios. En la otra página, panel de domótica de la empresa Millenium Technologies, con el que se puede gestionar un despacho o el jardín. A la derecha, panel de Casadomo.

bla claro: "para el usuario la seguridad es el parámetro más importante. Es un parámetro psicológico. Porque en tu casa están las personas que más quieras. La vivienda es un poco como el coche: cuando vas a comprar uno te preocupas primero de la seguridad, después procuras que el motor consuma poco, y luego vienen el equipamiento y lo demás". David Oliver, portavoz del Departamento Técnico de la Asociación Española de Domótica, coincide: "los españoles demandan seguridad sobre todo". Reviejo insiste: los promotores de viviendas están empezando a entrar en la domótica precisamente por esa puerta, la de la seguridad. "Además, la domótica es un elemento diferenciador, ese valor añadido que puede acabar de convencer al comprador". Y es que al fin y al cabo parece ser que tampoco es tan caro incorporar soluciones domóticas: los expertos consultados aseguran que supondría entre el 1 y el 2% del coste total de la vivienda (en proyectos de tipo medio).

Todo lo imaginable

Tal cuantía, no obstante, quedaría amortizada gracias al ahorro, ese amigo discreto cuya verdadera valía solo reconocemos con el paso del tiempo. Y aquí el ahorro llega de la mano de mil y un automatismos, algunos casi inimaginables: he ahí la sartén inteligente que acaba de presentar Millenium Technologies, esa que nunca desperdiciará el calor, capaz de detectar la temperatura de los alimentos que está cocinando. Más allá de la anécdota y de las tendencias del mercado español (la seguridad), lo cierto es que, en potencia, la domótica es sin duda vía de ahorro. Las propuestas son poco menos que sinnúmero y afectan a muchos conceptos: calefacción, iluminación, riego, refrigeración. Hay sistemas que apagan la luz cuando no detectan presencia, otros que la regulan en función de la iluminación natural. Hay persianas y cortinas y toldos que suben y bajan,

viene y van, en atención a las horas de insolación (un reloj astronómico calcula cuándo sale y cuándo se pone el sol cada día del año en esa ventana y activa, antes o después, el mecanismo en cuestión). Por teléfono podemos ordenar a nuestra lavadora que se ponga en marcha desde la oficina o programarla para que lave a las tantas de la madrugada cuando la tarifa es reducida: Fagor comercializa lavavajillas domóticos cuyo nivel de emisiones (40 dB) "no supera el umbral del silencio".

Hay sensores de humedad que neutralizan el riego automático cuando ha llovido o la humedad es elevada (esto, por cierto, habría que comentárselo a algún ayuntamiento). Hay otros que avisan cuando encendemos la calefacción y resulta que hay una ventana abierta. Y hay soluciones para casi todo: Millenium Technologies, que por cierto acaba de abrir portal propio –lacasadelfuturo.com–, comercializa un producto que incluye un motor que se puede instalar en cualquier persiana convencional de cinta que se recoja en la pared.

Es la domótica de andar por casa. Similares soluciones aplicadas a grandes hoteles o edificios de oficinas (algunos hablan de "inmótica") están consiguiendo ahorros extraordinarios: hasta el 30% en electricidad y calefacción, según algunos estudios de la propia Unión Europea. Robot, compañía balear que se dedica a la instalación de Sistemas Expertos para la Automatización (una de las grandes de España en ese gremio) ha puesto en marcha a lo largo de sus veinte años de historia más de 350 sistemas en otros tantos hoteles, polideportivos, centros comerciales, multicines y demás. Pues bien, Bernat Bonnin Pons-Estel, responsable de Ingeniería y Obras de la empresa, confirma esos porcentajes: "el 15, el 20, el 30% y, en casos extremos, más aún". Confirma y pone ejemplos: "acabamos de recibir datos económicos de lo que ha representado una instalación

concreta en un hotel de la Playa de Palma. Pues bien: el gasto energético del año 2000 fue de 84.722 euros de electricidad y 55.589 euros de gas, mientras que en el año 2001 el gasto eléctrico ha supuesto 92.828 euros y el de gas, 31.642. O sea que las cifras de gasto total del año 2000 fueron de 140.311 euros contra 124.470 del año 2001. De ahí se desprende una reducción en el gasto energético del 11,29% mientras que la inversión fue de 63.106 euros, por lo que la amortización del primer año ha sido del 25,1%". Por poner un ejemplo...

Más información:

✓ **CEDOM (Asociación Española de Domótica)**
Avda. Diagonal, 477. Planta 12 A. Barcelona.
Tel: 934 050 725
cedom@afme.es www.cedom.org

✓ **Casadomo Soluciones, S.L.**
Tel: 914 261 901
info@casadomo.com www.casadomo.com

✓ **Robot**
Capitán Ramonell Boix, 168
07007 Palma de Mallorca
Tel: 971 244 471
robot@robotmallorca.com www.robotmallorca.com

✓ **Aike**
Sant Vicenç, 51. 08208 Sabadell (Barcelona).
Tel: 937 274 459
domaik@aike.com www.aike.com

✓ **Millenium Technologies**
Parque Tecnológico Európolis. Calle V, nave 6º
28230 Las Rozas (Madrid).
Tel: 916 363 404
millenium.tech@lacasadelfuturo.com
www.lacasadelfuturo.com

✓ **Domótica Soluciones Integrales, S.L.**
Aribau, 112, 4º-1º. 08036 Barcelona
Tel: 933 173 341 y 933 174 154
info@domotica.net www.domotica.net

✓ **Fagor Electrodomésticos, S.Coop.**
Avda. Cervantes, 45. 48970. Basauri (Vizcaya).
Tel: 902 105 010
info@fagor.com www.fagor.com/es/



El Hierro quiere ser 100% “renovable”

Hasta el descubrimiento de América, se pensaba que El Hierro era la última isla del mundo. Ahora, la pequeña de las Canarias puede convertirse en el primer territorio isleño autoabastecido con energías renovables.

El objetivo es ambicioso: lograr que El Hierro –268,7 kilómetros cuadrados y cerca de 8.000 habitantes– se convierta en la primera isla del mundo autoabastecida por energías renovables. Un proyecto enmarcado en el Plan de Desarrollo Sostenible de la isla y que cobra especial relevancia teniendo en cuenta que El Hierro fue declarada Reserva de la Biosfera en enero de 2000 ante la especial conservación de su gran riqueza medioambiental y cultural.

El sistema propuesto, ideado por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) en colaboración con el Cabildo de El Hierro y Unelco-Endesa consiste en instalar en la isla una central hidroeléctrica que cubra, como mínimo, el 75% de su demanda de energía eléctrica, aunque la intención es lograr que ese porcentaje llegue al 100%. “El Hierro presenta condiciones ide-



La central estará situada en Valverde y acumulará la energía proporcionada por 11 aerogeneradores. Incluye la construcción de dos depósitos de agua

ales para este proyecto. Además de su gran potencial eólico, tiene unos grandes desniveles y una baja demanda eléctrica comparada con otras islas del archipiélago Canario”, explica Gonzalo Piernavieja, investigador del ITC y director del proyecto, que en diciembre del pasado año lo presentaba en Bruselas con excelente acogida. De hecho, el proyecto, que se encuentra en fase de búsqueda de financiación (está presupuestado inicialmente en casi 25 millones de euros) es uno de los más destacados del programa “100% de Energías Renovables en pequeñas islas de la Unión Europea”. Una iniciativa que cuenta con el apoyo del programa Altener II de la Comisión Europea y que está enmarcada en el programa INSULA (International Scientific Council for Island Development) de la UNESCO.

■ Otros proyectos

En “100% de Energías Renovables en pequeñas islas de la Unión Europea” participan otros territorios isleños, como La Maddalena en Italia, Samsoe en Dinamarca, o Gotland, en el mar Báltico.

✓ **La Maddalena.** Este pequeño archipiélago de siete islas, en el que vivió Garibaldi, ha apostado, fundamentalmente, por la solar fotovoltaica.

✓ **Samsoe.** Entre otras actuaciones, se están instalando centrales de biomasa para cubrir las necesidades de calefacción de los 4.300 habitantes de la isla y sistemas solares térmicos. Para las necesidades eléctricas, la apuesta son los parques eólicos, marinos y terrestres.

✓ **Gotland.** Esta isla sueca está haciendo un amplísimo desarrollo de las energías renovables: construcciones bioclimáticas, biomasa para calefacción, solar térmica, energía eólica y biocarburantes para el transporte.

de apoyo (por si hiciera falta); y el sistema de cargas, constituido por la demanda eléctrica de la isla, los consumos eléctricos de una desaladora de mantenimiento y la estación de bombeo. El circuito hidráulico, por su parte, forma un sistema de recirculación de agua e incluye, además de la desaladora de mantenimiento, una tubería forzada, un grupo de bombeo y otro de turbinado y los dos depósitos.

Según los estudios realizados por el ITC, en cinco años de vida de la central se dejarán de arrojar a la atmósfera 130.118 toneladas métricas de CO₂ y 742 toneladas de ácido sulfuroso (causante de la lluvia ácida) y se evitará quemar más de 41.000 toneladas métricas de diesel-oil. Los estudios de viabilidad del sistema incluyen otros dos informes. Uno sobre la estabilidad de la red eléctrica (realizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)) y otro sobre el impacto ambiental del proyecto en la Isla (realizado por la empresa Auditorías Mediambientales Canarias).

Otras tres actuaciones previstas en el marco del Plan de Desarrollo Sostenible de El Hierro son la promoción de la energía solar térmica para producir agua caliente, sistemas de electrificación rural con energías renovables (para viviendas y granjas aisladas de la red) y promoción de sistemas de aprovechamiento de biogás, aprovechando los residuos de las granjas.

Más información
www.itccanarias.org

**CURSO GRATUITO DE INSTALADOR
DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
PARA DESEMPLEADOS**



Murcia

Organiza: Compañía Regional de Energía Solar, S.L.

Fechas previstas: del 16 de Septiembre al 18 de Noviembre.

Horario: de 8 a 15 horas.

Información y Reservas: Tel.: 968 82 25 50 – 968 87 46 15 – 659 90 20 81

Región de Murcia
Consejería de Trabajo y Política Social
Dirección General de Formación Ocupacional



FONDO
SOCIAL
EUROPEO



desde 1990
Facilitando las Soluciones Limpias

- * Electricidad Solar (aislada - conectada a red)
- * Electricidad Eólica
- * Agua Caliente Solar
- * Arquitectura Solar
- * Calefacción Ecológica
- * Sistemas de Ahorro Integral

c/ Melilla, 49 b MADRID
Cº San Galindo, s/n. CHINCHÓN.

COMERCIAL - 91 517 90 25
TÉCNICO - 608 71 33 70
www.solartec.org



ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
ENERGÍA EÓLICA

18 años de experiencia.

Más de 3.000 instalaciones.

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

RIVERO SUDÓN, S.L.

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

Telf.: 924 400 554
Fax: 924 401 182



Anta Consultoría de Gestión

Castellana 210, 6º Of. 8, 28046 Madrid
tlf.: 91 359 93 24
mail: a-cdeg@a-cdeg.com
www.a-cdeg.com

- Sistemas de gestión de calidad, ISO 9001
- Sistemas de gestión medioambiental, ISO 14001
- Sistemas de prevención de riesgos laborales, Ley 31/95 (LPRL)

Siliken
Aprovechando el sol

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

ELEKTR-ON®

Energías renovables Medición ambiental

Bájese el catálogo desde
nuestra web

www.elektron.org

Farigola, 20 local 08023 Barcelona e-mail: elektron@arrakis.es
Tel. 93 210 83 09 Fax: 93 219 01 07

Horario: de 9 a 19 h. de lunes a viernes

Ingeniería y Proyectos



Energía Solar Térmica
Energía Solar Fotovoltaica
Energía de Biomasa
Ingéniería del Viento
Ensayos Aerodinámicos

E-mail: iypviento@retemail.es
<http://personal3.idiego.es/iypviento>

Empresa acreditada por
IDAE

C. Ricardo León, 43
28250 Torrelodones Madrid
Tlf. y Fax: 91 859 30 45
Móvil: 656 43 38 74

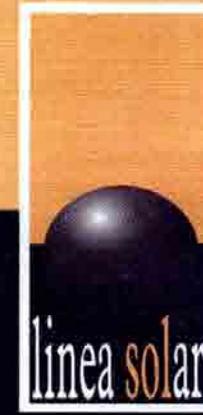
Ahorre y contribuya a la mejora
del medio ambiente

"Energías Renovables"
LINEA SOLAR, S.L.

- INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS
- INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS
- INSTALACIONES EÓLICAS

Calle Laurel, 8-Bajo
31591 CORELLA (Navarra)
Tfn.: 948 401 115
Fax: 948 401 115

E-mail: lineasolar@lineasolar.com



■ APORTACIÓN DE LA BIOMASA AL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

■ Se trata de unas jornadas de carácter informativo y divulgativo organizadas conjuntamente por el Departamento de Medio Ambiente de Comisiones Obreras (CC.OO.) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). A lo largo de dos días se incluirán Sesiones sobre: aplicaciones térmicas, aplicaciones eléctricas, biocombustibles líquidos y Mesas Redondas sobre aspectos ambientales del aprovechamiento de la biomasa, barreras para el desarrollo de la biomasa y desarrollo de la biomasa en distintas comunidades autónomas. Del máximo interés en un momento en el que hasta las primas, que siempre han sido consideradas insuficientes por parte del sector, se ponen en entredicho.

Se celebran los días 12 y 13 de diciembre y la asistencia es gratuita, previa inscripción a través del Departamento de Medio Ambiente de CC.OO., en el fax: 91 310 48 04 o en el email: medio.ambiente@cco.es



Más información:
www.ccoo.es

empleo

Ofertas

✓ Empresa líder en Energías Renovables, precisa licenciado en ciencias físicas con la especialidad de física de la atmósfera. Se requiere nivel alto de inglés.

Lugar: Pamplona.

Funciones: Realización de predicciones meteorológicas

Interesados mandar currículum a:
formación@ehn.es

Demandas

✓ Ingeniero agrónomo. Especialidad Ingeniería Rural. Proyecto: utilización y aprovechamiento de la energía solar térmica en zonas urbanas y en procesos industriales. Diplomado por Censolar. Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Experiencia en gabinete de ingeniería en construcción de polígonos agroindustriales y centrales térmicas para aprovechamiento de residuos del olivar, y proyectos de ingeniería. Cype, Autocad, Presto, SPSS, etc. Inglés nivel alto.
ka2veyo@yahoo.com

✓ Ingeniero técnico de Obras Hidráulicas, especialidad Construcciones Civiles, con una dilatada experiencia laboral. Distintos cursos de formación en cálculo y diseño asistido por or-

■ VI CONGRESO NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE

■ La VI edición del ya clásico Congreso Nacional de Medio Ambiente (Conama) centrará los debates en torno al reto de la España sostenible. La gran cantidad de actos, conferencias, mesas redondas y exposiciones que giran en torno al Conama reunirán a un importante elenco de cargos públicos, empresas, profesionales y ONG ligadas al medio ambiente. Se debatirá y se harán propuestas sobre distintos temas ambientales, que es tanto como decir, sobre todos los aspectos que afectan al entorno que nos rodea.

Lo acordado en la Cumbre de la Tierra de Johannesburgo, la sostenibilidad urbana, la defensa del medio natural y, por supuesto, las energías renovables, tendrán un hueco en el Congreso. Se celebra en el palacio de Congresos y Exposiciones de Madrid, desde el 25 al 29 de noviembre, y está organizado por el Colegio de Físicos, Unión Profesional, Aproma y el Instituto de la Ingeniería de España.

Más información:
www.conama.es



■ JORNADAS DE CÉLULAS DE COMBUSTIBLE PARA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

■ Bajo el elocuente título "Del laboratorio al mercado", las jornadas organizadas por IIR España pretenden analizar el estado de la tecnología y las previsiones sobre su puesta en el mercado. Se celebran en Madrid los días 11 y 12 de noviembre y contarán con la presencia de José Luis García Fierro, investigador del Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del CSIC, y uno de los mayores expertos en la materia.

Se evaluarán los nuevos componentes que permiten abaratar las células de combustible (membranas, catalizadores...) y se verá cuáles son las aplicaciones más rentables para uso residencial e industrial. También se tratará la tecnología PEM para aplicaciones de calidad de suministro y la consideración de las pilas de combustible como energía renovable. El precio es de 1.175,00 euros.

Más información:

IIR España
Fortuny, 6. 28010 Madrid
Tel: 91 700 48 70. Fax: 91 319 62 18
info@iires.es www.iires.es





Sabemos que las palas son sólo una pieza de un gran juego

Un parque eólico moderno supone una importante inversión, incluyendo altos y complejos requerimientos. Por ello, la clave para el éxito está en la elección de socios expertos y de confianza.

LM es el mayor y más experimentado suministrador de palas eólicas en el mundo, todo ello gracias a nuestra gran capacidad de producción a nivel mundial. Basándonos en el desarrollo, la

calidad y el servicio, podemos satisfacer las demandas de los clientes, tanto en el momento de entregar las palas como durante todo el periodo de funcionamiento.

Las dimensiones de las palas eólicas continúan en aumento, pero sabemos que siguen siendo sólo piezas dentro de un gran juego, lo que hace de nosotros un socio serio, digno de confianza.





Esta es la parte más importante de nuestro servicio

Jordi Roca
ECOTECNIA Barcelona

[En ECOTECNIA le brindamos lo mejor en el campo natural]

Más de 20 años fabricando **mezquinerías**. Ofreciendo soluciones para suelos, césped, **revestimientos de suelo y muros**, así como **fachadas** y **techos** de los más altos niveles.

Con instalaciones **sorprendentes**, la construcción de un gran equipo de profesionales y una larga trayectoria en numerosas **obras** que han sido premiadas y publicadas en **diarios**, fábrica del conocimiento.

ECOTECNIA siempre respondiendo a las necesidades de su cliente, con **soluciones** personalizadas y **personalizadas**.

También tenemos una respuesta a sus necesidades:
Llámennos al 932 257 600 o visite www.ecotecnia.com

