

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

# Energías renovables

www.energias-renovables.com

Nº 3 Diciembre/Enero 2001  
3,01 euros 500 ptas.

- Eolic Partners, la apuesta de una familia por la energía eólica
- Barcelona, dos años de Ordenanza Solar
- ¿Quiere invertir en energía solar? Siglo XXI Solar se lo pone fácil
- 173 presas a la espera de aprovechamiento hidráulico
- Hablamos con Emilio Miguel Mitre, arquitecto bioclimático
- Finestrat, modelo de eficiencia energética



■ Ordenanza Solar de Barcelona

[ Para un sólido futuro ]

Los principios de actuación de NEG MICON han sido siempre el Conocimiento, la Flexibilidad y la Visión, avanzando así nuestro concepto de Creación de valor. Y transformamos estos valores en una estrecha relación profesional con nuestros clientes en nuestro trabajo cotidiano.

A lo largo de los años, esto nos ha ayudado a centrarnos en nuestros principales objetivos: mejorar el diálogo con los clientes, optimizar la tecnología de los aerogeneradores e incrementar la rentabilidad de la inversión en los proyectos eólicos.

Creemos que nuestros productos y nuestra política comercial son las mejores garantías de un futuro sólido para nuestros clientes.



**NEG MICON**<sup>®</sup>

- para un sólido futuro

www.neg-micon.com



# Calvià, campo abierto a la innovación.



3er. Concurso de empresa al mejor proyecto del mundo rural, medioambiental y artesano de Calvià.

**Primer premio:**

3.600 €

**Segundo premio:**

1.800 €

**Además:**

Ayudas a la inversión y a la formación.

**Plazo de presentación:**

del 15/01/2002 al 31/03/2002

**Información:**

IPOC. C/Na Boira, 2 - 07181 Paimanova (Calvià)

Tel. 971 13 46 06. Fax: 971 68 30 90

[www.calvia.com](http://www.calvia.com)

[ifocpromocion@calvia.com](mailto:ifocpromocion@calvia.com)

**OFICINA D'INFORMACIÓ DE LA UIB**

Carretera Valldemosa, Km 7,5 - 07071 Palma

Tel. 971 17 29 39. Fax: 971 17 34 75

[www.uib.es/servei/informacio](http://www.uib.es/servei/informacio)

[informacio@uib.es](mailto:informacio@uib.es)

# Energías renovables

www.energias-renovables.com  
Número 3  
Diciembre/Enero 2001  
3,01 euros 500 ptas.

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



## Barcelona, dos años de ordenanza solar

La Ordenanza Solar de Barcelona obliga a todos los edificios que se construyan en la ciudad y a los que se rehabiliten integralmente a disponer de sistemas solares térmicos. Adoptada en julio de 1999, lo que la convierte en pionera en España, la norma va a permitir que Barcelona cierre el año con unos 5.233 m<sup>2</sup> de colectores solares térmicos, lo que supone

un aumento del 220% respecto a la superficie que existía en julio de 2000, cuando entró en vigor la medida. Es sólo el principio. Con la tecnología actual, se podrían cubrir todas las necesidades de agua caliente sanitaria de la ciudad instalando captadores solares en el 2% del área del termino municipal.

Pág 20

## ENTREVISTA

### Emilio Miguel Mitre, arquitecto bioclimático

Frente a la forma de construir convencional está la arquitectura bioclimática. Un compendio de buenas prácticas constructivas y de diseño en las que factores como el clima, el emplazamiento del edificio y los materiales contribuyen a ahorrar energía y obtener el mayor grado de bienestar al menor coste ambiental posible. Emilio Miguel Mitre se ha hecho un nombre tanto en España como a nivel internacional aplicando la fórmula.



Pág 26

## MINIHIDRÁULICA

### Las presas más deseadas

Según la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), en España hay 173 presas construidas que pertenecen al Estado y podrían tener un aprovechamiento minihidráulico. A pesar de disponer de una situación tan favorable, inexplicablemente no salen a concurso. Esa tarea le corresponde al Ministerio de Medio Ambiente que, por ahora, tan sólo ve posibilidades para unas 40, las que considera por ahora más aprovechables.



Pág 30

■ Eolic Partners, un vendaval de familia  
pág 10

■ ¿Quiere invertir en energía solar?  
pág 17

■ Pila de combustible: un camino cada vez más despejado  
pág 40





las energías tradicionales se están agotando...

[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

**DIRECTORES:**

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

**COLABORADORES:**

Anthony Luke, Paloma Asensio,  
Roberto Anguita, J.A. Alfonso.

**CONSEJO ASESOR:**

**Antonio Martínez**, *European Wind Energy Association.*  
**Félix Ynduráin**, *Director General del CIEMAT*  
**Manuel de Delás**, *secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)*  
**Juan Fraga**, *secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)*  
**Julio Rafels**, *secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)*  
**Ignacio Rosales de Fontcuberta**, *presidente de ASIF.*  
**Carlos Martínez Camarero**, *Dto. Medio Ambiente de CC.OO.*  
**Ladislao Martínez**, *Ecologistas en Acción*  
**José Luis García Ortega**, *responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España.*  
**Isabel Monreal**, *directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).*

**FOTOGRAFÍA:**

Naturmedia

**DISEÑO ORIGINAL:**

Fernando de Miguel

**MAQUETACIÓN:**

Ignacio Docampo

**PRODUCCIÓN:**

Juan Francisco Larramendi  
**Redacción:** C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid  
Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 26 80

**CORREO ELECTRÓNICO:**

info@energias-renovables.com

**DIRECCIÓN EN INTERNET:**

http://www.energias-renovables.com

**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  
**Delegación Cataluña**  
**Jefe Publicidad Cataluña:** José Luis Ceferino  
Travesera de Gracia, 62-2º-5º. 08006- Barcelona  
Teléfono: 93 241 44 67

**EDITA**

**américa**  
**ibérica**

**Presidente fundador:**  
Gustavo González Lewis

**Presidente:**

Julio Grande Rodríguez

**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 Distribución:**

Alfonso Estalrich Rodríguez

**Director de Marketing:**

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

**ENERGÍAS RENOVABLES se publica**  
mediante un acuerdo de colaboración entre  
**AMÉRICA IBÉRICA y HAYA COMUNICACIÓN**

# Ha nacido una estrella

Somos un país acostumbrado a ver salir el sol por las mañanas y ponerse por las tardes –¡cuántos nos envidian!– y sólo ahora se empieza a comprender todo el potencial energético que encierran los rayos de nuestra estrella.

Nos hemos dado una vuelta por Barcelona para conocer algo más sobre la Ordenanza Solar de la capital catalana que, sin lugar a dudas, ha cambiado la historia de la energía solar térmica en nuestro país. Se cumplen dos años y medio desde la aprobación de esa Ordenanza que se hizo de obligado cumplimiento un año después. Es tiempo suficiente para analizar los efectos que ha causado en el aprovechamiento de la energía solar, en la propia Barcelona y en el resto de España. Habría que esforzarse para conseguir que todas las ciudades y pueblos de España saquen el máximo partido al sol porque, a pesar de los reticentes que nunca faltan, la experiencia se ha demostrado positiva en todos los sentidos. Y esa combinación de promoción y normativa es una herramienta muy útil para superar las barreras a las que, por desgracia, están muy acostumbradas todas las renovables.

En ese afán por hacer divulgación y poner caras a los vatios y las termias, queremos presentaros a una familia muy singular, la familia de Eolic Partners. Una historia apasionante que se ha traducido en una forma dialogante y compartida de hacer negocios con la energía eólica. La entrevista nos mostrará quién es Emilio Miguel Mitre, un arquitecto experto en bioclimatismo, capaz de dejar que el sol entre por tu ventana. El mismo sol que ha encandilado a todos los impulsores de la central fotovoltaica de Villarrubia de los Ojos, en Ciudad Real, que traerá muchos kilovatios verdes a La Mancha. Los minihidráulicos prestarán especial atención a la situación de esas 173 presas, ya construidas o en fase de construcción, para las que reclaman un aprovechamiento energético. Por último, desde Energías Renovables en papel te invitamos a que utilices una nueva sección que estrenamos en la web ([www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)); se trata del Foro, donde podrás compartir tus opiniones renovables con todos nosotros.

Hasta febrero\*



Luis Merino

Pepa Mosquera

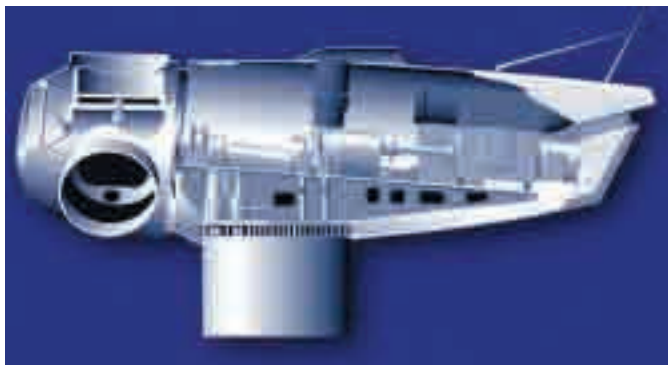
\* **Energías Renovables se publica diez veces al año. Los números correspondientes a diciembre-enero y julio-agosto abarcan, en ambos casos, dos meses. La revista se distribuye por correo y de forma gratuita entre sus suscriptores.**

## Gamesa cambia Vestas por Repower

Después de comprar el 40% de Gamesa Eólica que estaba en manos de la danesa Vestas, Gamesa acaba de firmar un acuerdo con la alemana Repower para producir el aerogenerador MD 70, de 1,5 MW.

**G**amesa controla ya el 91% del capital de Gamesa Eólica, tras la compra del 40% que poseía Vestas. La operación ha supuesto un desembolso de 286,97 millones de euros (47.748 millones de pesetas) y acaba con siete años de fructíferas relaciones. Vestas y Gamesa ocupan el primero y el segundo puesto respectivamente en el ranking mundial de fabricantes de aerogeneradores. Pero mientras las alianzas entre los dos grandes de la eólica van concluyendo, se inician otras. La empresa alemana Repower Systems AG ha concedido a Gamesa una licencia que le permitirá la producción de su modelo MD 70, de 1,5 MW de potencia. Gamesa podrá producir y comercializar a nivel mundial esta máquina, una de las más aplaudidas del momento, que ha conseguido una fuerte penetración en el mercado alemán a lo largo de este año.

Repower Systems AG, está presente en España a través de su filial Jacobs Energía, de la que posee el 100 % del capital social. "Nuestra estrategia en el mercado español apunta al comienzo de una cooperación con socios locales. A través de nuestra colaboración con Gamesa, se pondrá de relieve de for-



El MD 70 de Repower es uno de los aerogeneradores con más aceptación en los últimos tiempos, a juzgar por la rápida penetración en el mercado alemán, el más exigente del mundo.

ma clara la aceptación de nuestra tecnología por parte de los mercados españoles", dice Mathias Thamhain, administrador de la filial española, con sede en La Coruña.

### Expertos en la clase megavatio

El de Gamesa es el tercer contrato de licencia, lo que demuestra la posición como tecnólogo de Repower en la clase megavatio. El modelo Repower MD 70 ha tenido durante este año un comienzo espectacular en el mercado alemán. Junto con los licenciatarios alemanes Südwind –empresa del mismo grupo que Nordex AG–, y Fuhrländer, hasta hoy han sido suministrados más

de 200 unidades de este modelo de aerogenerador.

Repower ha alcanzado en el año 2001 una cuota de mercado del 20% con sus modelos de la clase megavatio, lo que ha situado a la empresa –junto con sus compañeros de licencia–, en el tercer puesto en ventas dentro de las máquinas de este segmento. Según Mathias Schubert, administrador de Repower, "los pedidos para los próximos dos años han puesto al límite la capacidad de nuestros dos centros de pro-

ducción de Husum y Trampe. Con la nueva colaboración que hemos logrado, la expansión en mercados extranjeros se llevará de forma más rápida y segura". Con una plantilla de 220 trabajadores, Repower ha instalado más de 600 aerogeneradores por todo el mundo. Su expansión internacional ha propiciado la creación de filiales en Grecia, Francia y España.

### Más información:

**Repower Systems AG**  
m.scheferling@repower.de  
www.repower.de  
**Gamesa**  
www.gamesa.es

## Green Watio'2002

**L**os próximos días 12,13 y 14 de febrero Madrid acoge el encuentro Green Watio'2002, organizado por el Institute for International Research (IIR). En el certamen, que cuenta con [www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com) como portal oficial, se debatirán los aspectos más relevantes relacionados con estas fuentes de energía, las ventajas derivadas de su utilización y las posibilidades de negocio que ofrece el sector actualmente.

Cómo financiar y rentabilizar los proyectos de energías renovables. Qué técnicas hay disponibles para generar electricidad a través de estas fuentes y qué ventajas conlleva su utilización. Cuál es el impacto de la nueva Directiva europea de fomento de las energías limpias en el desarrollo del mercado en España y qué pa-

pel desempeñan las administraciones autonómicas. Estas son algunas de las preguntas a las que se dará respuesta en el certamen.

Para ello, el Foro contará con la participación de representantes de algunas de las empresas más destacadas del sector –EHN, Gamesa Energía, Hidronorte, Sinae, Ingeniería y Proyectos Viento, Ibernova y Unión Fenosa–; del CIEMAT; de asociaciones europeas y españolas, como el European Forum for Renewable Energy Sources (Eufores) o la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA); de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid; y de las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha, Valencia y Galicia.

A lo largo del encuentro se celebrará,

además, un seminario práctico centrado en la biomasa, en el que se expondrán las claves para superar las barreras e implantar con éxito proyectos relacionados con esta fuente renovable.

### Fecha y lugar de la celebración:

Madrid, 12, 13 y 14 de Febrero de 2001  
Hotel NH La Habana  
Tel: 91 700 48 70. Fax: 91 319 62 18  
info@iir.es  
www.iir.es





# Claves de la biomasa en el sector olivarero

Los contratos de suministro a largo plazo que establezcan el precio del recurso, y el incremento de la prima, son vitales para su desarrollo.



El pasado 29 de noviembre se celebró en Córdoba una jornada sobre el aprovechamiento de la energía en el sector del aceite de oliva donde se puso de manifiesto la importancia de la participación de los productores de biomasa como socios de los proyectos. En la jornada, organizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación de Fabricantes de Bienes de Equipo (Sercobe), se volvió a plantear un aumento de la prima a la producción eléctrica, a fin de eliminar la

incertidumbre sobre la rentabilidad de estos proyectos, así como los riesgos de la inversión. No obstante, según el IDAE, "se requiere un análisis muy detallado sobre la rentabilidad, dado que con las primas actuales hay en curso 115 MW de potencia eléctrica entre proyectos en explotación y en ejecución, lo que contradice esta demanda".

El problema de la especulación con el precio de lo que ahora se consideran residuos retrae a los posibles inversores externos a la hora de realizar proyectos de biomasa en el sector del aceite de oliva. Actualmente sólo existe una planta de generación eléctrica en explotación, pero la próxima puesta en marcha de varios proyectos nos permitirá conocer las prestaciones reales de las distintas tecnologías.

#### Más Información:

[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[www.sercobe.es](http://www.sercobe.es)

# Directiva sobre eficiencia energética de los edificios

Los ministros de Energía de la UE han aprobado una Directiva que establece una metodología común para calcular el rendimiento energético de los edificios y la aplicación de sistemas de eficiencia.

La Directiva, que tiene que ser aprobada ahora por el Parlamento, basará el cálculo del rendimiento energético en aspectos como el aislamiento térmico, las instalaciones de calefacción y aire acondicionado, el uso de energías renovables y el diseño del propio edificio. Otra obligación contemplada son las inspecciones regulares de calderas e instalaciones de calefacción y de aire acondicionado.

Será de obligado cumplimiento para los nuevos edificios. En el caso de los antiguos, sólo están obligados a someterse a ella los que tengan una superficie útil de más de mil metros cuadrados y vayan a ser reformados en gran parte. Asimismo, po-

drán ser excluidos los edificios históricos, provisionales (aquellos cuya ocupación sea menor a dos años), las instalaciones industriales y las viviendas que no se utilicen como residencia habitual.

Pese a ello, Bruselas estima que la medida permitirá alcanzar en 10 años un ahorro del 22% en el consumo de energía —fundamentalmente en facturas de calefacción, refrigeración y agua caliente—, lo que equivale a un ahorro de 55 millones de toneladas anuales de petróleo. Además, evitará la emisión a la atmósfera de 100 millones de toneladas al año de CO<sub>2</sub>. La directiva podría entrar en vigor en torno al año 2004.

## GENTE

# Fernando Ferrando Vitales

Director general de Gamesa Energía y presidente de APECYL



La campaña de marketing sobre la energía eólica iniciada por la Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla y León (APECYL) nos parecía una buena ocasión para dedicar esta sección a su presidente, que es también el director general de Gamesa Energía y uno de los vicepresidentes de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), donde preside la sección de Biomasa.

Fernando Ferrando nació en Huesca en 1957, es ingeniero del ICAI y licenciado en Ciencias Económicas. Sin duda, es uno de los profesionales que mejor conoce el sector de las renovables en España ya que cuenta con más de 20 años de experiencia profesional en su aprovechamiento y en el de la diversificación y uso racional de la energía. También ha trabajado en temas ambientales llevados a cabo desde el Instituto Tecnológico para postgraduados (1979-1984), el Instituto de Energías Renovables del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (1984-1988) y como director general de SINAE Energía y Medio Ambiente (1988-2001).

# El Príncipe Felipe en la planta de Sangüesa



**E**l Príncipe Felipe, visitó el mes pasado la planta de biomasa por combustión de paja (25 MW) que EHN construye en Sangüesa (Navarra). La planta, que estará operativa en el año 2002, constituye una experiencia inédita en el sur de Europa en el aprovechamiento energético de la biomasa. En el Libro de Honor de la empresa, el Príncipe de Asturias y de Viana escribió: "Para EHN con gran afecto y mis mejores deseos de éxito para esta nueva planta de biomasa en Sangüesa. Espero poder verla finalizada y en funcionamiento. Estoy seguro que será un ejemplo para las energías renovables en España". En la foto, un momento de la visita, en compañía de Nuria Iturrigogotia, presidenta de EHN; Miguel Sanz, presidente del Gobierno de Navarra; Esteban Merriá, consejero delegado de EHN y Alfredo Erviti, director gerente de EHN Biomasa.

## CARTAS DE LOS LECTORES

### Recibir el 1º número

**A**ntes de recibir el segundo número de la revista en papel y he de reconocerles que es realmente fantástica, mejor de lo que pensaba, les envío este e-mail para pedirles, si fuera posible, que me envíen con el número 3, el número 4, ya que no me llegó en su día y me gustaría coleccionarlos desde un principio.

Javier Meana

*\* Nota de la redacción: En febrero, recibiremos gustosamente que nos haya pasado el primer número por correo electrónico que que hemos con mucho gusto le enviaremos por correo electrónico. Así que me gustaría que me envíen un segundo e-mail para los números que faltan por recibir.*

### La comentamos en clase

**S**oy profesor de una escuela en Terrasa (Barcelona) y estoy suscrito a su revista. Me parece muy interesante y la comento con mis alumnos de bachillerato en clase. ¡Eriborabuena! En la escuela hemos decidido instalar 4 kW de fotovoltaica y unos colectores que cubren el 30 % del ACS de las duchas.

Jordi Anglada

### AENOR y las normas ISO

**E**riborabuena por la revista. He recibido el segundo número y resulta muy interesante todo su contenido. Estoy seguro que va a contribuir a impulsar el desarrollo de las energías renovables en España, algo que sobre todo en lo que respecta a la solar. Me gustaría hacerlos dos comentarios. El primero es un error de concepto. Es en la página 17, cuando habláis de los sistemas de calidad y AENOR.

Los sistemas de gestión de la calidad están amparados por la norma ISO 9000, y no la 14.000. Por lo que entiendo que IEP cumple con la norma ISO 9000 en relación con la calidad, y con el reglamento EMAS por haber incorporado su sistema de gestión ambiental. AENOR no es la única empresa en España que concede los certificados ISO y EMAS. Es un error muy extendido; en España hay diez empresas que están acreditadas para extender dichos certificados. Sólo que AENOR es la asociación encargada en España de adaptar o crear nuevas normas (Asociación Española de Normalización).

Saludos y un abrazo

Carlos Sanyer  
TERRA

*Centro para la política ambiental*

### Estudiar energías renovables



**N**os cuentan que en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros de Montes de la Universidad de Córdoba hay una asignatura llamada Energías renovables, de 60 horas, donde se tratan las distintas fuentes. Otra asignatura, Agrosilvicultura y control de emisiones, trata sobre la biomasa y la producción de biocombustibles. Hay una tercera llamada Instalaciones eléctricas y automatismos, que dedica tiempo a la fotovoltaica. Y por último, la asignatura Biomasa forestal y agroenergética se ocupa a la biomasa.



# El Parlamento apoya las energías renovables

El Pleno del Congreso de los Diputados aprobó a finales de noviembre una proposición no de ley sobre su fomento

**E**n la exposición de motivos se decía que es fundamental destacar que en los territorios insulares se hace más necesario, si cabe, el aprovechamiento de los recursos autóctonos, que producen sostenibilidad a largo plazo al suministro energético. Las renovables son la gran alternativa para las islas. En la proposición, pactada sobre iniciativas presentadas por los Grupos Parlamentarios Popular y Catalán en los meses de julio y noviembre, respectivamente, se anima al Gobierno a potenciar actuaciones que hagan de la energía solar una

tecnología madura, tecnológicamente hablando, y que proporcionen un mercado estable y duradero en el marco del Plan de Fomento de las Energías Renovables. Dichas actuaciones serían de carácter promocional, normativo, fiscal y de apoyo financiero.

El portavoz de Economía de CiU en la Cámara Baja, Josep Sánchez, defendió su texto argumentando que el objetivo es "impulsar, potenciar y fomentar las energías renovables y conseguir la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como una eficiencia energética".



## Ciclops, electrificación solar y eólica

Ecotècnia presentó el mes pasado su nuevo sistema de electrificación autónoma que combina la energía solar y la eólica.

**S**e trata del llamado sistema Ciclops que, combinando la generación eléctrica eólica y fotovoltaica, con el apoyo de la convencional –diesel o gas–, permite suministrar electricidad de calidad, con potencias de entre 10 y 50 kW y consumos de hasta 100 kWh/día, para emplazamientos geográficamente alejados de la red eléctrica y asociados a actividades turísticas, agrarias, medioambientales o de comunicaciones.

Casas de campo, aldeas rehabilitadas, casas de turismo rural, cámpings, centros de protección de animales, refugios de montaña que, por su ubicación, no pueden ser electrificados por la vía convencional si no es a costes muy elevados, pueden encontrar en el Ciclops una solución perfecta. Son equipos pioneros en España y han sido íntegramente desarrollados por Ecotècnia. Su aplicación resulta muy interesante también en países en vías de desarrollo, donde el déficit de electrificación rural es mucho mayor. Con el lanzamiento de Ciclops, Ecotècnia pretende estar presente, también y de forma creciente, en el mercado de los sistemas de energía eólica y fotovoltaica de pequeña y mediana potencia.

### Más información:

Ermen Llobet. Responsable Sistemas Autónomos.  
Jordi Serrano. Técnico comercial Área de Sistemas Autónomos  
Tel: 93 225 76 03. ellobet@ecotecnia.com  
Tel: 93 225 76 61. Jserrano@ecotecnia.com

# España, primer país que incumple Kioto



**E**l director ejecutivo de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), Domingo Jiménez Beltrán, asegura que España es el primer país europeo que incumple los acuerdos del Protocolo de Kioto por su porcentaje de cuotas compartidas de emisiones contaminantes, 16,5%, superior a lo asignado por la Unión Europea. Le siguen Irlanda, con 16,3 % y Dinamarca, con 13,5%. El país europeo más cumplidor es Luxemburgo con un 30,7% de reducción de emisiones. Jiménez Beltrán presentó la ponencia "Diez años después de la Cumbre de Río" durante la celebración del IV Congreso Nacional de Periodismo Ambiental, que organi-

za la Asociación de Periodistas de Información Ambiental (APIA).

El director de AEMA destacó que una de las áreas prioritarias que más preocupa en la Agencia es la contaminación atmosférica que incide en el cambio climático. En este sentido resaltó que en los temas de energía la dependencia de Europa, que se incrementa en un 1% anual, crece en función del aumento del transporte. Esto significa, puntualizó, que este sector está desbocado desde un punto de vista ambiental.

### Más información:

[www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)

# Eolic Partners, un vendaval de familia



Dicen que ellos mismos se sorprenden cuando echan la vista atrás y se dan cuenta de lo que han conseguido. Hace más de 20 años imaginaron un mundo distinto y hoy toda la familia empuja en la misma dirección para cambiarlo. Lo hacen, como dice su eslogan, con la fuerza del viento.

**N**os habían dicho que Eolic Partners era una empresa un tanto especial porque había surgido en una familia un tanto especial. Y es cierto. En una hora de charla con Jürgen, Brigitte y Oliver –o sea, el padre, la madre y el hijo de la familia Wendling– se adivina el espíritu de esas personas que no se conforman con pensar que las cosas pueden ser de otro modo sino que se proponen demostrarlo con hechos. Faltan Ulrich Lenz y Gisela Wendling-Lenz para contar con la familia de pioneros al completo. Pero vayamos por partes.

A los Wendling les encanta el surf. Y las olas de la Costa Brava les trajeron a Cataluña. En 1996 se constituía Eolic Partners, una empresa española, afincada en Cataluña, con capital alemán. Como reconocen sus impulsores, "se crea para trasladar a España, y más adelante a otros países del mundo, la experiencia eólica alemana, en especial un modelo de implantación de parques eólicos basado en su imbricación en el tejido económico-social y en el respeto al medio ambiente". Esa experiencia alemana se ha hecho visible a través de dos empresas, Aufwind y Ostwind, que han forjado una historia apasionante para los "renovables" vocacionales.

## Nacieron con Los Verdes

En la década de los 70, Alemania, como tantos países europeos –España incluido– planifica un futuro energético plagado de centrales nucleares. Pero entre los alemanes surge un movimiento de protesta de tal calibre que sólo hoy, más de dos décadas después, podemos entender su trascendencia. Die Grünen,



Los Verdes que hoy gobiernan Alemania junto a los socialdemócratas, surgieron con estas protestas. Y nadie sabe aún dónde está el límite de su influencia en Europa, que de momento no ha hecho más que crecer. Ulrich Lenz, uno de los miembros de la familia es también uno de los fundadores de Los Verdes alemanes, con los que siguen manteniendo un contacto importante. Entre otras cosas, su participación ha sido requerida para diseñar la legislación sobre energías renovables que rige hoy en Alemania y que ha permitido

conseguir un liderazgo indiscutible en el recurso eólico.

Jürgen Wendling recuerda que en cuanto se conocieron los planes para instalar una planta de residuos radiactivos en Baviera, a principios de los años 80, ellos se pusieron a trabajar para decir a los ciudadanos que las nucleares no eran indispensables, que había otro modelo energético. "Fueron años de muchas manifestaciones, mucha presión por parte de la policía y muchas trabas burocráticas. Pero en 1987, tras años de tramitación de





De izquierda a derecha, Francesc Roig, Jürgen Wendling, Brigitte Wendling, Xavier Amargant y Oliver Wendling, el equipo de Eolic Partners al completo.

permisos, instalamos el primer aerogenerador en la misma comarca donde se había levantado el depósito de residuos radiactivos". Desde entonces, y hasta el día de hoy, todos los aerogeneradores instalados en sus parques siguen funcionando". Las convicciones antinucleares de Los Verdes han dado por fin sus frutos y antes de 2022 serán clausuradas las centrales germanas. A Jürgen le hubiera gustado un compromiso más rápido, "pero pensado con la cabeza es un acuerdo razonable y muy importante porque se trata de un proceso legal irreversible".

### Los difíciles inicios

La caída del muro de Berlín y la reunificación llevaron a los Wendling a la Alemania del Este, donde las necesidades energéticas eran enormes. "En nuestros viajes pasábamos siempre por una cadena montañosa que está entre Alemania y la República Checa –dice Jürgen– y siempre veíamos lo mucho que soplabla el viento. Hasta que empezamos a plantearnos en serio la posibilidad de montar allí algún parque eólico". En 1992 instalaron el primero, con aerogeneradores de 250 kW de potencia. Un año y medio después ya estaban montando turbinas de 600 kW.

Invertir en renovables a estas alturas resulta bastante sencillo pero ¿cómo convencer al sistema financiero de que apostara por una energía como la eólica cuando nadie sabía de sus posibilidades? Ese fue uno de los frentes que más batallas exigió. "En 1990 discutíamos en un bar, delante de unas cervezas, cómo debería ser una ley de conexión a red de las energías renovables que permitiera iniciar su despegue. Esa ley, que sigue siendo fundamental para el sector eólico, se aprobó en 1991, siendo Helmut Kohl presidente del Gobierno, y se mantiene apoyada por una base amplia de partidos políticos.

Los Wendling tienen hoy 25 parques por toda Alemania, con una potencia instalada de 260 MW. "En 1995 se construyó el primer parque participado por pequeños accionistas; hoy, la mayor parte de los parques eólicos en Alemania se financian de esta forma. Son plantas de generación de energía del pueblo", afirma Jürgen de forma gráfica.

### Eolic Partners en España

Eolic Partners es una empresa pequeña, ágil e innovadora. Gracias a su independencia respecto a los fabricantes de equipos, las compañías eléctricas y los grupos financieros, ha podido desarrollar una metodología propia, basada en una integración económica y social de los parques a escala local y en un gran respeto por el medio ambiente. Para Xavier Amargant, gerente de Eolic Partners, "aunque la participación de fabricantes y compañías productoras y distribuidoras de electricidad es habitual en el negocio eólico, nosotros entendemos que, en determinadas ocasiones, sus intereses pueden resultar contradictorios con el objetivo de maximizar la producción y rentabilidad de la generación eléctrica con recursos eólicos".

La empresa se ocupa de todo el proceso de instalación de parques eólicos, desde la elección del emplazamiento hasta la explotación y el mantenimiento, pasando por la elaboración del proyecto, los acuerdos con los propietarios de los terrenos o la búsqueda de la financiación. Eolic Partners promueve la constitución de la empresa explotadora de cada parque integrándose en su accionariado en una proporción que oscila entre el 20% y el 30% del capital total. Esa sociedad constituida es la que encarga a la propia Eolic Partners la materialización del proyecto y su entrega llave en mano.

Según Oliver Wendling, consejero de la empresa, "la forma de trabajar de Eolic Partners en el sector eólico español es un tanto singular por la experiencia acumulada en todos los ámbitos de planificación, desarrollo y diseño de parques, en la elección del tipo de aerogenerador más adecuado para cada emplazamiento, en la vigilancia de las obras y la instalación de los parques y, posteriormente, en la gestión técnica y administrativa de las instalaciones".

Pero el viento que propicia un oleaje notable para los surfistas en la Costa Brava apenas ha movido hasta hoy palas de aerogeneradores en Cataluña. Después de 6 años promoviendo proyectos, es poco lo que se puede poner todavía encima de la mesa. "Apostamos fuerte por Cataluña, pero el

Con HEFA Tower Hoist es rápido, fácil y más eficaz realizar el servicio y mantenimiento del aerogenerador, aumentando así la producción. El elevador está montado directamente a la escalera de emergencia. HEFA Tower Hoist para torres tiene una estructura robusta y rígida, y en su desarrollo se ha prestado atención especial a la seguridad.



# HEFA Tower Hoist

### 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 3ª  
 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.hefa.dk



**Pocos promotores acumulan tantos años de experiencia y cuentan con parques donde se han instalado máquinas de multitud de fabricantes**

tiempo nos ha demostrado que fue una apuesta errónea por el ritmo de la implantación eólica en esta comunidad autónoma", dice Xavier Amargant. "El paso del monopolio eléctrico a la libre competencia está siendo complicado. Las eléctricas actúan de forma conservadora y políticamente no se está dando un empujón adecuado; al contrario, se ha producido una cierta parálisis. Por fortuna, ahora se empieza a ver cierta luz al final del túnel que nos hace ser más optimistas".

### Diálogo e información

En uno de los puntos calientes –las críticas sobre el impacto ambiental de los parques eólicos– Eolic Partners ha apostado por la transparencia máxima. Para ello, cualquier posible emplazamiento es discutido previamente con organizaciones conservacionistas y vecinales.

"Nosotros –dice Oliver Wendling– planificamos los proyectos según nuestro estándar ecológico, es decir, que cuidamos mucho la

elección de emplazamientos para que no sean zonas protegidas o de otro interés ecológico. Además, creemos que es fundamental el diálogo como principio; para informar, para discutir y para considerar las dudas y necesidades, incluso de las organizaciones críticas con la eólica. Hemos visto en muchas ocasiones que la falta de información sobre la energía eólica pueda provocar un posicionamiento crítico hacia ella".

Los ayuntamientos y los ciudadanos a nivel particular de aquellos lugares donde se van a instalar sus parques tienen preferencia y ventajas a la hora de adquirir participaciones en las sociedades explotadoras.

### Grandes aerogeneradores, por norma

El mes pasado publicábamos la opinión de Francesc Roig, director técnico de Eolic Partners, apostando por los grandes aerogeneradores. "Ya que son máquinas diseñadas especialmente para zonas con vientos más suaves, la 'oferta' que el territorio pone a disposición de este tipo de emplazamientos es mucho más amplia". Como norma general, la empresa opta por el uso de aerogeneradores de más de 1 MW de potencia unitaria; el 70% de las turbinas de sus parques son de este tamaño. En Alemania han trabajado con casi todos los fabricantes importantes en el mercado centroeuropeo: Tacke –hoy Enron–, Nordex, Vestas, DeWind, Südwind, Enercon, etc. Aunque en la actualidad trabajan, sobre todo, con Nordex, Enron y DeWind. Y ésta es una de sus bazas importantes. Para Oliver Wendling, "hay pocos promotores que acumulen tantos años de experiencia y cuenten con parques donde se han instalado máquinas de multitud de fabricantes".

Los vientos en zonas llanas son más regulares y constantes, lo que permite grandes producciones con escaso desgaste de las máquinas, en lugares sin problemas de impacto ambiental o paisajístico. En la búsqueda de buenos emplazamientos ambientales, juega a favor de Eolic Partners su avanzado sistema de mediciones y modelización por ordenador, que ofrece un alto grado de fiabilidad. Con el sistema micrositing, se pueden localizar los emplazamientos más adecuados para cada tipo de aerogenerador; después, con el supermicrositing, se hacen simulaciones del flujo del aire para poder así determinar y minimizar interferencias entre las máquinas y las turbulencias.

### Más información:

Eolic Partners  
Isabel de Villena, 15-1º  
08400 Granollers (Barcelona)  
Tel: 93 860 00 78. Fax: 93 860 00 79  
info@eolicpartners.com www.eolicpartners.com



### ■ Proyectos de Eolic Partners más avanzados

- Parque Eólico Coll del Moro (48 MW). Se publicó la solicitud de autorización administrativa y de licencia ambiental el día 3 de julio en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya.
- Parque Eólico Torre Madrina (48 MW). La solicitud de autorización administrativa y de licencia ambiental se publicó el día 13 de septiembre en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya.
- Parque Eólico Vilalba dels Arcs (24 MW). Está esperando la publicación que se ha realizado para los otros dos parques.
- Parque Eólico Molinàs de Colera (21,6 MW). En la misma situación que el anterior. Por el perfil de viento de esta zona –la denominada tramontana es un viento muy fuerte– en este emplazamiento han pensado instalar máquinas entre 600 kW y 900 MW de potencia.

*Los parques del Coll del Moro, Torre Madrina y Vilalba dels Arcs forman parte del conjunto de parques eólicos en la Comarca de la Terra Alta, en Tarragona. En todos ellos está previsto instalar máquinas de 2.4 MW de potencia unitaria con un diámetro de rotor de unos 80 m.*



UN NUEVO CONCEPTO EÓLICO

# Aerogeneradores de paso lineal de Fredy Paciello

La suma de lo pequeño logra cosas grandes. Esta es, probablemente, una de las ideas que llevó al diseñador industrial italo-uruguayo Fredy Paciello a desarrollar sus nada convencionales máquinas eólicas. Unos aerogeneradores que se apartan de todo lo conocido hasta el momento y que, según el inventor, van a revolucionar el mundo de la energía eólica.

**H**a invertido todo en sus ideas. “Mis inventos viven de mí”, dice medio resignado, medio risueño Fredy Paciello. Llegó a España hace más de 30 años, se instaló primero en Mallorca y luego en San Lorenzo de El Escorial y, con su base en esta ciudad madrileña, ha recorrido medio mundo mostrando a empresas e instituciones su atípico aerogenerador, inscrito desde hace un año en el registro de patentes de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual.

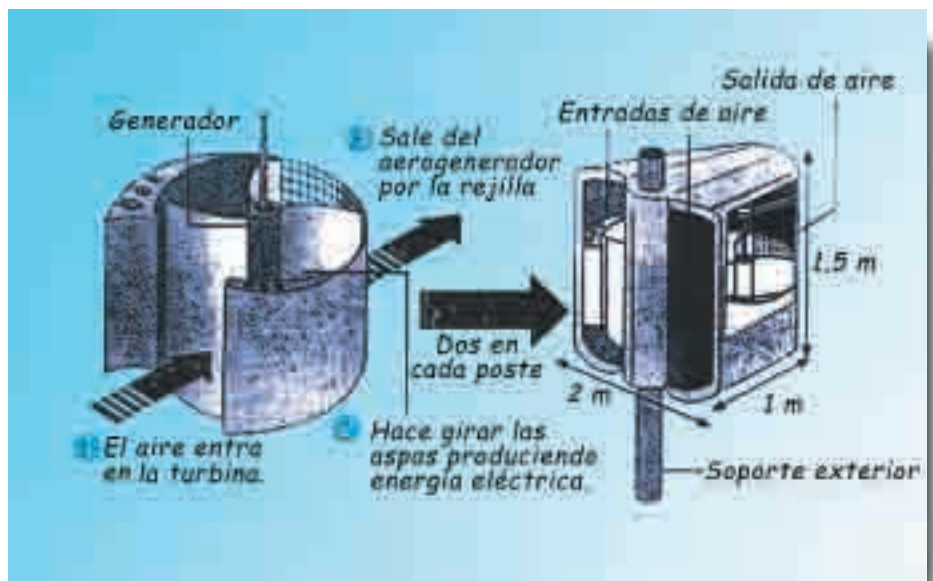
“Mi aerogenerador convierte en obsoleto lo conocido”, asegura este hombre de 52 años, que se declara librepensador, amante de la Filosofía y aficionado a los coches. La primera de sus peculiaridades es su pequeño tamaño, casi el equivalente del “pret a porter” de la moda trasladado al mundo eólico. La segunda, su alto rendimiento. “Mi máquina capta el viento de forma permanente. Empieza a trabajar a partir de vientos de 1 m/sg y entra a su nominal a 6 m/sg, que es la velocidad media del viento en España. Pero incluso con vientos huracanados sigue funcionando de manera correcta, lo que no logra ningún otro aerogenerador”, asegura Paciello. La facilidad de su instalación y el nulo impacto ambiental— sus máquinas no provocan ruidos o contaminación visual, ni afectan al vuelo de las aves— son otras claves.

Para conseguir estos resultados, Paciello dice haber roto radicalmente con la forma de discurrir al uso. “La tecnología eólica ha ido mejorando con el paso de los años, pero hasta la llegada de mi máquina todo eran mejoras, no creaciones nuevas. Lo que yo aportó es completamente nuevo”. Sus aerogeneradores se basan en dos principios cinéticos. “La dinámica que hace posible la sustentación de los aviones en vuelo, causado por la diferencia de paso caudal-volumen provoca-

do por la forma del ala, es uno de ellos. El otro, el movimiento de los veleros, que se desplazan debido a la suma del empuje y la succión del viento”.

## Un diseño muy atípico

Echando un vistazo a sus dibujos, el aerogenerador patentado por Paciello recuerda ligeramente un gran helado con un palo muy largo. Está formado por una carcasa cónica, de 2x1x1,5 m, que se autodirecciona para captar siempre el viento, y en cuyo interior se encuentran las aspas, ancladas a un eje que es, a su vez, el generador de electricidad. “La forma de la carcasa permite



En este gráfico, basado en los dibujos aportados por el inventor, se observa el funcionamiento de su atípico aerogenerador. Fredy Paciello, que ha desmontado los prototipos que había construido para, según afirma, evitar el espionaje industrial, cree que se podrían instalar tantas unidades como se desee de su máquina a lo largo de carreteras o vías férreas, hasta conseguir la potencia deseada.

## El aerogenerador de Paciello optimiza el aprovechamiento energético del caudal de corrientes, en un túnel de viento diseñado de forma peculiar y diferente a lo conocido hasta ahora.



que la máquina siempre esté orientada al viento. Este entra, empuja las aspas y vuelve a salir por la rejilla de la carcasa, que, además, succiona el aire, aprovechando en ese paso lineal toda la potencia del viento”, explica el inventor.

Para fabricar el aerogenerador, Paciello ha utilizado aleaciones de aluminio con titanio. Pesa unos 30 kilos y tiene una potencia reducida: 50 kW. El diseñador aclara que se puede fabricar en tamaños mayores y tener, igualmente, mayor potencia, pero la medidas con las que trabaja “son las óptimas para que el aerogenerador pueda ser instalado en un espacio mínimo y en lugares donde no hagan falta nuevas infraestructuras”. Su propuesta es situar cada uno sobre un mástil a cuatro metros de altura, ya que a partir de esta altura el viento tiene una dinámica más uniforme. Y cada mástil podría sustentar dos máquinas.

Paciello piensa que uno de los lugares más adecuados para instalarlos son los laterales de las carreteras o de las vías férreas, para así aprovechar las obras ya existentes y los tendidos eléctricos y no alterar el paisaje. Su idea es colocar una sucesión de molinos –tantos como se quiera– a lo largo de esas vías de comunicación, de manera que se vayan sumando las potencias unitarias de cada equipo hasta conseguir el equivalente a la energía producida por una gran central eléctrica. “Imagina que se colocan a lo largo de una autopista de 500 kilómetros. Eso supone contar con 1.000 kilómetros en ambos lados para instalar las máquinas. Si se ubican a una distancia de 40 metros, tendríamos de 50.000 equipos de 50 kW de potencia unitaria. Sumándolas, la potencia instalada asciende a 2.500 MW.

Además, ese “gran parque eólico” puede ir ampliándose en función de las necesidades, “porque los molinos se pueden ir conectando a la red a medida que se van instalando”. Otra ventaja de distribuir los molinos a lo largo de cientos de kilómetros es que aunque no haya viento en una región si lo habrá en otra, de manera que la pro-

ducción de energía eléctrica nunca se detiene.

De acuerdo con Paciello, el coste del kWh producido con estas máquinas rompe también con todo a lo que estamos acostumbrados: poco más de 300 euros. “Es decir, de cuatro a cinco veces menos que lo que cuesta el kWh convencional”, afirma.

### Cubrir necesidades donde hace falta

El sistema ideado por Paciello se presta, asimismo, a ser ensamblado en módulos e instalarse en cualquier parte: hogares, comercios, industrias o medios de transporte. Según cálculos de su inventor, un equipo de un metro cúbico sería más que suficiente para abastecer una vivienda de cuatro personas con todo su equipamiento eléctrico. Pero Paciello matiza que también resulta muy adecuado para lugares muy alejados de la red eléctrica, como zonas rurales de países en desarrollo.

“Todavía no hay nada decidido, pero es muy posible que sea, precisamente, un país del Sur el primero en tener instaladas mis máquinas”, afirma. En cuanto a España, dice que varias empresas –no quiere dar nombres– y el Ministerio de Ciencia y Tecnología se han interesado por el aerogenerador, y los primeros prototipos podrían instalarse en un año. Sin embargo, el camino recorrido por Paciello ha estado sembrado de obstáculos. “Las principales broncas que he tenido han sido con el departamento de Investigación y Desarrollo de una gran compañía eólica (tampoco en este caso da nombres) debido a la total incapacidad de sus miembros”, explica. También ha sufrido espionaje industrial. “Han entrado en mi casa dos veces. La primera vez se llevaron muchos papeles. La segunda no, porque ya no los guardo en casa. Pero, para mayor seguridad, he desmontado los prototipos que había construido”.

### Más información:

Fpaciello@terra.es

### ■ Otros inventos

Fredy Paciello también ha desarrollado una revolucionaria turbina hidráulica. “Aprovecha el movimiento de las mareas, pero rompe por completo con la técnica actual de las centrales mareomotrices. Optimiza su rendimiento al utilizar el flujo y reflujo de las corrientes marinas y, como en el caso de los molinos, se trata de pequeñas instalaciones que se pueden montar en serie”. La rueda poliforme es otro desarrollo de este incansable investigador. “Se trata de una rueda que cambia de forma según lo exigen las necesidades, por ejemplo, un frenado. Lo logra descomponiendo su radio en tantos vectores como hagan falta”, explica. Otro de sus inventos, en este caso en colaboración con el investigador uruguayo Enrique de Simone, es un método de tratamiento físico que, según Paciello, permite la reutilización de todos los desechos de plástico, transformándolos en un material apto para la construcción de carreteras y edificios, y con costos menores a los actuales.



## APECYL quiere acercar la eólica a los ciudadanos

La Asociación de Promotores de Energía Eólica de Castilla y León (APECYL), inicia una campaña de marketing social para explicar qué es la energía eólica.

**A**PECYL, entidad que representa al sector eólico en la región, y cuyo principal objetivo es promover la ejecución, el desarrollo y la implantación de proyectos para el aprovechamiento de la energía eólica, cree que esta fuente se ha convertido en una de las grandes oportunidades para el desarrollo de la comunidad en todos los sectores: económico, laboral –con la creación de unos 9.000 empleos hasta el año 2010–, poblacional, etc.

El Plan Eólico de Castilla y León estima que para ese año deberán haberse instalado 2.575 MW de potencia, de los que actualmente se ha cubierto una tercera parte, aproximadamente. Estos datos han situado a la comunidad como la quinta de España con mayor desarrollo eólico a finales del año 2000. En este sentido, el consejero de Industria de la Junta de Castilla y León, José Luis González Vallvé, ha señalado que "seremos la primera cuando acabe la legislatura". Estas declaraciones adquieren mayor relevancia tras conocerse el reciente nombramiento de Vallvé como Presidente de la Federación Europea de Agencias Regionales de Energía y Medio Ambiente (FEDARENE).

Los responsables de APECYL han señalado que la campaña de comunicación que van a emprender "tiene como objetivo principal informar al ciudadano con objetividad, para que adquiera criterios de rigor y un papel activo y responsable".

### Más información:

Olga Abad Gil. Comunicación APECYL  
C/Agastia 49, 1º C.  
28027-MADRID  
Tfno: 91 408 02 35. Fax: 91 408 32 72  
mgasl@arrakis.es



## Robustez y Eficiencia: **NORDEX** su inversión más segura en generación eólica



### Aerogeneradores Nordex

Desde 1986 desarrollamos, producimos, instalamos y mantenemos aerogeneradores en todo el mundo, incluyendo contratos llave en mano.

Tenemos la máquina adecuada para las exigencias de su proyecto:

N43/600 kW  
N50/800 kW  
N54/1000 kW  
N60/1300 kW  
N62/1300 kW  
S70/1500 kW  
S77/1500 kW  
N80/2500 kW  
N90/2300 kW



**Nordex Ibérica, S. A.**  
Guitard, 43. 7º 2ª - 08014 BARCELONA  
Tel.: 93 205 78 99 - Fax: 93 205 79 03  
e-mail: nordex@nordex.es  
internet: www.nordex.es

# Aerogeneradores de megavatio en España

El mes pasado publicábamos un reportaje sobre el desarrollo de grandes aerogeneradores y sus perspectivas en España. Estas son las turbinas de la clase megavatio instaladas en nuestro país hasta el día de hoy.

**A**unque son muchos los proyectos de futuro, la realidad es que, de momento, en España sólo existe un parque eólico con más de un aerogenerador cuyas potencias unitarias sean de 1 MW o más. Se trata del parque El Águila, localizado en Pedrola (Zaragoza). Está promovido por la empresa Desarrollos Eólicos y tiene 15 turbinas del modelo N62 de Nordex, con una potencia unitaria de 1.300 kW, que suman, por tanto, 19,5 MW.

Pronto se iniciará el montaje del parque eólico Sierra del Cortado, localizado en los términos municipales de Tajahuerce y Almenar, en Soria. Made será el proveedor de los aerogeneradores, 14 en total, del modelo AE-61/I de 1.320 kW, que irán montados en torres de 60 metros de altura. El parque, propiedad de Sinae, Prouniol y Ecyr, sumará una potencia total de 18,48 MW, y será el segundo de España en montar máquinas de la clase megavatio.

## La máquina de Nordex

Nordex es una firma germano-danesa que ocupa el sexto puesto del ranking mundial de fabricantes de aerogeneradores, según datos de la consultora BTM Consult ApS,



Parque El Águila, situado en el municipio de Pedrola (Zaragoza). Hasta el momento, este es el único parque eólico en España formado por máquinas de la clase megavatio. Son, en concreto, 15 aerogeneradores del modelo N62 de Nordex, de 1,3 MW de potencia unitaria.

de marzo de este año. Las máquinas de 1,3 MW tienen un diámetro de rotor de 62 metros, con lo que las tres palas cubren un área de 3.020 m<sup>2</sup>. La velocidad del viento para la puesta en marcha de este gigante es de 3,5 metros por segundo (m/s) y la de parada, de 25 m/s. Nordex asegura que las aspas de su N62 girarán, al menos, durante 20 años, la vida útil que se ha calculado para esta máquina.

El peso de la góndola es de 49,7 toneladas, más otras 18,2 Tm del rotor. La caja de transmisión alcanza las 12,2 Tm y

el generador pesa 6,8 Tm. Todo el sistema puede ir montado sobre torres de 60, 69 y 85 metros de altura.

En la tabla inferior puede verse que muchos fabricantes tienen ya instalada alguna turbina de la clase megavatio.

## Más información

**Nordex**  
Guitard, 43-7º. 2º  
08014 Barcelona  
93 205 78 99. Fax: 93 205 79 03  
nordex@edisa.es  
www.nordex.dk

## AEROGENERADORES DE MÁS DE 1 MW EN ESPAÑA

Fabricante	Modelo	Potencia unitaria(kW)	Nº Aerogeneradores	Localización	Promotores
<b>Ecotècnia</b>	E-1250	1.250	1	P.E. La Bandera (Navarra)	
<b>Gamesa</b>	G66-1650	1.650	1	Tarifa I (Cádiz)	Wind
<b>Gamesa</b>	G66-1650	1.650	2	Más Garullo I+D/La Plana II	Gamesa Energía Ibérica
<b>Izar</b>	Izar-Bunus 1300	1.300	1	P.E. Sotavento (A Coruña)	
<b>Made</b>	AE-61/1320	1.320	1	P.E. Sotavento (A Coruña)	
<b>Made</b>	AE-61/1320	1.320	1	P.E. Monte Ahumada (Cádiz)	
<b>Neg Micon</b>	NM 64C/1500	1.500	1	P.E. Pozalmuro (Soria)	EREN-Neg Micon
<b>Nordex</b>	N62/1300	1.300	15	P.E. El Águila. Pedrola (Zaragoza)	Desarrollos Eólicos



SOL DE LA MANCHA

# ¿Quiere ser accionista de una central solar?

El proyecto nació hace un par de años: construir una gran central solar fotovoltaica en Villarrubia de los Ojos (Ciudad Real), en la que todos tuvieran cabida como accionistas. Desde las grandes empresas a los pequeños ahorradores. Hoy, ese proyecto empieza a convertirse en realidad. Se llama Sol de la Mancha y está impulsado por la sociedad Siglo XXI Solar. ¿Se anima a invertir?

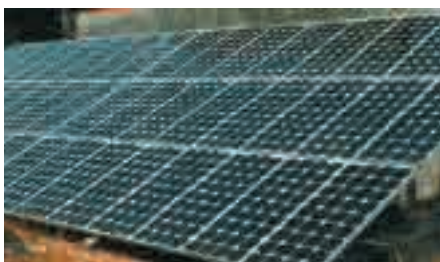
**M**ientras esta revista viajaba hacia Vd, se constituía, por fin, la sociedad Siglo XXI Solar, promotora del proyecto. Ha sido el 11 de diciembre, en Ciudad Real. A continuación, se daba a conocer públicamente los detalles que van a permitir que la localidad de Villarrubia de los Ojos albergue la gran central, de 10 MW de potencia y destinada a la producción de electricidad.

Si la instalación se hubiera creado hace un par de años, cuando surgió la idea, hubiera sido la mayor del mundo. Ahora, quizá otros proyectos le quiten ese primer puesto, pero la importancia de Sol de la Mancha va mucho más lejos de los récords. Una de las razones es que ningún grupo, público o privado, va a tener en ella mayoría, ya que se trata de un proyecto abierto a todos. En el grupo promotor están, de

momento, tres empresas: Isofoton, Gamesa y Sinae, cada una de ellas con un 25% de capital fundacional. El otro 25% estará en manos de los socios independientes. “Los promotores vamos a desarrollar una intensa campaña participativa de pequeños ahorradores en el proyecto, que estará animada por gentes de la ciencia, la cultura y la ecología”, comenta Juan Serna, consultor medioambiental y presidente



## **“No buscamos sólo potenciar el desarrollo de la energía solar, sino hacer con participación social lo que otros no han querido hacer”**



del Consejo de Administración de la sociedad. Joaquín Araujo (naturalista y escritor), Miguel Ríos (cantante), Antonio Luque (catedrático y director del Instituto de Energía Solar), Valeriano Ruíz (Director del Instituto Andaluz de Energías Renovables y experto en energía solar), Xavier Pastor (biólogo y miembro de Greenpeace Internacional), Jaime López de Asiaín (arquitecto bioclimático) y Eduardo de Miguel (Fundación Global-Nature), entre otros, están en el grupo de fundadores y son algunos de los “animadores” de la sociedad. Siglo XXI Solar nace con un capital social de 80.000 euros (13.332.800 ptas) para luego abordar las ampliaciones sucesivas del capital necesario (se estima que la planta costará 42 millones de euros (7.000 millones de pesetas).

### **Ejemplo para todos**

Sol de la Mancha quiere servir para concienciar a todos de la importancia de apostar por las fuentes de energía renovables y animar a las administraciones a que le presten el apoyo necesario. “La sociedad, en general, no es consciente de la problemática medioambiental y, menos aún, de la influencia del sistema energético en ese problema – afirma Serna-. Ese es el contexto en el que nace el proyecto”. Y a quienes opinan que el “impacto visual” de la central será excesivo (ocupará unas 35 hectáreas), les responde: “Esas personas no están informadas de que el kWh que se produzca en esta central, es un kWh menos que hay que producir con el sistema convencional, muchísimo más impactante y contaminante. En los terrenos de esta central pueden pastar las ovejas y, desde luego, vivir los pájaros o cualesquiera otros animales y plantas. Tampoco consume agua u otro tipo de recursos autóctonos”.

Las organizaciones ecologistas están apoyando la iniciativa que, además, va a tener rentabilidad económica. Por una parte, la energía eléctrica que produzca será vertida a la red y cobrada. A 36 ptas el kWh, si la Administración aprueba, como se le ha pedido, la consideración de autoproducción de la central. Pero la instalación también impulsará el empleo local. Su creación está ligada a la instalación, también en Villarrubia de los Ojos, de una fábrica de ensamblaje de paneles solares, que creará al menos 35 nuevos empleos directos, y al desarrollo y la instalación de tejados solares de menor potencia para particulares.

No obstante, Serna matiza que la idea que mueve a los promotores de esta gran central solar va más allá del puro beneficio económico. “En particular, nos parece interesante involucrar a los habitantes del municipio, para que tengan la sensación auténtica de su participación en el proyecto y hagan suyo el aspecto del beneficio medioambiental que tiene”.

### **Tecnología de vanguardia**

El primero que ha suscrito este mensaje es el propio Ayuntamiento de Villarrubia de los Ojos, que cede los terrenos donde se ubicará la instalación. “Sol de la Mancha servirá para dar a conocer el nombre de Villarrubia de los Ojos en todo el mundo unido al referente de energía limpia y renovable”, afirma Fernando García, alcalde del municipio.

La planta estará compuesta por 62.900 módulos fotovoltaicos de 159 Wp cada uno, asociados en dos mil conjuntos. Estos conjuntos, a su vez, se conectarán en 200 agrupaciones de diez (59 kWp cada una), lo que da ese resultado total de 10MWp instalados. Las agrupaciones estarán colocadas en varias filas norte-sur, y la superficie de captación de cada diez juntos será de 400 m<sup>2</sup>. La tecnología es de vanguardia. “Los conjuntos de los paneles seguirán el desplazamiento del sol, en un movimiento aparente en azimut para lograr el mayor rendimiento. Un 30% más que si los conjuntos de paneles se mantuvieran en un plano fijo orientado al sur y con una inclinación óptima”, explica Serna.

Aún no está decidido quién aportará esta tecnología, aunque es fácil imaginar que las empresas fundacionales de la sociedad van a jugar un papel destacado. En cuanto a energía producida, los promotores de la central estiman que será de unos 18 GWh/año. Cifra que, a razón de 36 ptas por kWh, supone 3.888.155 euros al año (648 millones de pesetas).

Hay otro hecho más que diferencia esta iniciativa. “No buscamos sólo potenciar el desarrollo de la energía solar, sino hacer con participación social lo que otros no han querido hacer”, señala Serna. Por eso la contribución de todos es importante. Ahora tiene la oportunidad, si lo desea, de adquirir participaciones en Siglo XXI Solar para contribuir a la realización del proyecto. Además de una inversión, es una forma de ahorrar ayudando al medio ambiente. De momento, ya se han recibido más de mil solicitudes, pero, como matiza Serna, cuantas más personas participen, mejor. El precio de cada acción: 100 euros.

**Si quiere invertir en Sol de la Mancha diríjase a:**

**Sociedad Siglo XXI Solar**  
**Apartado de correos nº 17. Villarrubia de los Ojos.**  
**13670 Ciudad Real**  
E-mail: soldelamancha@yahoo.es

### **Recursos**

■ “Vamos a utilizar todos los apoyos e incentivos existentes de las distintas administraciones para hacer realidad este proyecto”, afirma Juan Serna, presidente del Consejo de Administración de Siglo XXI Solar. Con ese objetivo, pedirán a la Unión Europea la subvención a que haya lugar para la producción de energía solar fotovoltaica, además de las que correspondan por el carácter de demostración que en el ámbito tecnológico aporta este proyecto. Con la administración autonómica ya han mantenido numerosos contactos, y la respuesta ha sido muy positiva. “Por lo pronto, se han comprometido a agilizar los trámites administrativos que les correspondan, que no son pocos”, dice Serna. Los promotores esperan, además, que la Administración Central facilite las gestiones para que la planta tenga la consideración de autoproducción y se beneficie de la prima de 36 ptas kWh como instalación del grupo b1 (sólo solar). “Tampoco serían mal recibidos los apoyos que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) podría y debería prestar –continúa Serna-. Y, por supuesto, esperamos de las empresas implicadas en el proyecto su apoyo entusiasta”.



# Energía solar para regenerar aguas contaminadas

Investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia han desarrollado un prototipo de aireador accionado por energía solar que sirve para la regeneración de aguas contaminadas. Ha sido probado con éxito en la Albufera de Valencia.

Las renovables pueden aportar cosas importantes para la solución de impactos ambientales donde es preciso contar con recursos energéticos autónomos. Así lo demuestra uno de los trabajos más curiosos presentados en el I Congreso Nacional de Ingeniería para la Agricultura y el Medio Rural, "AgroIngeniería 2001", que se celebró en Valencia el pasado mes de septiembre. Se trata de un sistema destinado a la regeneración de aguas con altas demandas de oxígeno por el vertido de contaminantes, la descomposición de materia orgánica en abundancia o la falta de aportes nuevos. "El prototipo obtiene la energía a través de un panel fotovoltaico y bombea aire, aportando oxígeno al agua y contribuyendo así a la regeneración de todo el ecosistema de la zona en la que actúa", explica José Luis Gutiérrez, miembro del grupo de investigadores y profesor del Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria de la Universidad Politécnica de Valencia.

## Módulos fotovoltaicos

El objetivo principal de este aparato —el único de estas características que existe en España— es, por tanto, regenerar el agua y mejorar las condiciones de vida de la flora y la fauna que viven en ese medio. El corazón del ingenio es un sistema fotovoltaico destinado a alimentar un motor eléctrico que acciona a su vez un compresor de aire volumétrico. De este compresor parten líneas de difusores sumergidas a la profundidad conveniente, para conseguir una mejor disolución del aire en el agua. La instalación fotovoltaica, suministrada por Atersa, tiene unos 110 W de poten-



El ingenio desarrollado en la Universidad Politécnica de Valencia puede ayudar a recuperar humedales contaminados.



cia. Un convertidor de tensión realiza las funciones de acondicionamiento de la energía eléctrica, generada por los módulos fotovoltaicos, modificando la tensión e intensidad de salida en función de la potencia disponible, y permitiendo que los módulos funcionen al máximo de capacidad, seleccionando el punto de trabajo más adecuado en cada momento.

Según Carlos Adrados, otro de los investigadores, "queríamos estudiar la eficacia del sistema en funcionamiento diurno y nocturno, así que decidimos cubrir ambas posibilidades. En funcionamiento diurno se conecta el panel fotovoltaico al motor, a través del convertidor. En funcionamiento nocturno se alimenta el motor desde una batería, cargada con el propio sistema fotovoltaico".

La característica que el equipo de la UPV ha considerado más relevante en el sistema es el caudal de aire que era capaz de introducir en el medio acuoso. Para ello se

creó un dispositivo en el laboratorio que simulaba las condiciones que podrían existir en un paraje como la Albufera de Valencia, donde la profundidad media de la lámina de agua es del orden de 2 metros. En la Albufera precisamente se han realizado las pruebas, que pueden considerarse muy satisfactorias. El proyecto es absolutamente novedoso ya que sólo en Alemania se conoce una experiencia parecida.

El equipo encabezado por Gutiérrez está trabajando en el diseño de un destilador solar que permite mejorar la calidad del agua de riego en los invernaderos, algo que resulta especialmente útil en lugares afectados por la sequía y la salinización de los acuíferos, como suele ocurrir con frecuencia en la Comunidad Valenciana.

## Más información:

[www.upv.es](http://www.upv.es)  
[www.ivia.es](http://www.ivia.es)  
[www.atersa.com](http://www.atersa.com)

# Barcelona, una ordenanza solar que ha descubierto una estrella



Viessmann Werke GmbH & Co

Había un anuncio que se emitía fuera de España para promocionar la imagen turística de nuestro país y que decía “España, todo bajo el sol”. Se nos antoja apropiada una coletilla: todo, menos colectores solares térmicos. Por fortuna, las cosas están cambiando. Y Barcelona despejó el camino.

**A** mediados de 1995 un variopinto grupo de personas se pone manos a la obra para fomentar el uso de la energía solar térmica en la ciudad de Barcelona. Pertenecen a ONG que creen en las energías renovables y a algunas empresas del sector. Cuentan con el apoyo del Gobierno de coalición PSOE-Iniciativa per Catalunya que surge tras las elecciones municipales de ese año y que crea la Concejalía de Ciudad Sostenible. El nuevo concejal es Josep Puig, una de las personas que mejor conoce y más ha hecho por las renovables en España. Sin miedo a exagerar, Pep

Puig puede ser considerado el “padre de la criatura”. “Cuando entré a formar parte del gobierno municipal –nos dice– hice una evaluación de los metros cuadrados de captadores solares térmicos existentes en la ciudad. Salió una cifra que no llegaba a 700 m<sup>2</sup>”.

También el Plan de Acción Municipal incluye una serie de medidas concretas para hacer posible el uso de la energía solar en la ciudad. El día 22 de abril de 1998 el Ayuntamiento de Barcelona adopta una decisión política sobre Sostenibilidad Energética que contempla la promoción de la eficiencia energética y el uso de las energías renovables, la información a los ciudadanos y la cooperación con los actores energéticos locales. Hasta 1998, una parte significativa de las instalaciones solares se debe a la construcción, por parte del Patronat Municipal de l’Habitatge, de 450 nuevas viviendas, en régimen de alquiler para jóvenes, equipadas con 609 m<sup>2</sup> de captadores solares. Y dos polideportivos municipales con unos 70 m<sup>2</sup> cada uno.

Para poner en marcha las políticas de promoción el municipio se sirve de dos instrumentos claves: la Taula Cívica de l’Energia y la agencia local de la energía (BarnaGEL-Barcelona Grup d’Energia Local), que han inspirado e impulsado todas las actuaciones.

## Condiciones solares inmejorables

**E**ntre todas ellas destaca la Ordenanza Solar de Barcelona, que obliga a todos los edificios que se construyan en la ciudad –y a todos los que se rehabiliten integralmente– a disponer de sistemas solares térmicos. Esta ordenanza fue adoptada por el Consell Plenari en julio de 1999 y es de obligado cumplimiento a partir de agosto de 2000.

Barcelona tiene 2.351 horas de sol al año y una temperatura media de 15,9°C. Las condiciones de insolación son inmejorables ya que el municipio recibe 15 MJ/m<sup>2</sup> al día de radiación solar –equivalente a 1.521 kWh/m<sup>2</sup> en un año–, lo que significa que sobre la ciudad cae una energía equivalente a 11 veces el consumo energético total de la ciudad, o a 28 veces el total del consumo eléctrico. Con la tecnología hoy existente de recogida termo solar, se podrían



cubrir todas las necesidades de agua caliente sanitaria (ACS) de la ciudad instalando captadores solares en una superficie de 1,62 Km<sup>2</sup> (menos del 2% del área del término municipal o menos del 3% de la superficie edificada, con tejados, terrazas, etc). En Barcelona, existen entre 15 y 20 m<sup>2</sup> de tejados por vivienda en diferentes tipologías de edificación; una superficie más que suficiente para cubrir el suministro de ACS de los residentes, ya que es suficiente 1 m<sup>2</sup> de captación solar por persona.

### De obligado cumplimiento

La medida, pionera en España, es obligatoria en comunidades de más de 14 viviendas o que consuman un mínimo de 2.000 litros de agua caliente sanitaria al día. También deben colocarse en todos aquellos edificios que se reformen o cambien de uso. El objetivo es cubrir, al menos, el 60% de la demanda energética de agua caliente. Debido a la diferencia de altura en los tejados y a las distintas inclinaciones, aquellos edificios que no puedan alcanzar con energía solar el 25% de sus necesidades quedan exentos. Los usos afectados por la aplicación de la ordenanza municipal de Barcelona son viviendas, centros sanitarios, polideportivos, locales comerciales (con gasto de ACS), plantas industriales (si emplean ACS en los procesos industriales o en vestuarios) y cualquier edificio que implique la existencia de comedores, cocinas o lavanderías colectivas.

Los primeros esbozos de la ordenanza se hicieron entre 1995 y 1997. Imma Mayol, concejala de Salud Pública y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona, de quien depende la aplicación de la ordenanza, asegura que “una apuesta decidida por la transformación sostenible nos llevó a plantearnos una serie de medidas que fueran efectivas y fácilmente perceptibles, en la línea de iniciar políticas emblemáticas desde la administración para que la ciudadanía vaya tomando, cada vez más, conciencia de la necesidad de vivir bien sin hipotecar el futuro”. El primer obstáculo fue vencer las reticencias que conlleva el hecho de imponer una norma, “pero valoramos –dice Mayol– que éste era un paso necesario que debía acompañar a toda nuestra estrategia de educación ambiental, eso sí, buscando la complicidad con los sectores más afectados por la ordenanza, como son los

promotores y constructores. Por ello, establecimos ese primer año de ‘consenso’, para intentar vencer la oposición inicial de estos colectivos que, aduciendo cuestiones como el encarecimiento de las obras o las dificultades en la instalación y mantenimiento de las placas solares, no veían con buenos ojos la obligatoriedad de incorporar la energía solar térmica”.

### Un 220% más que el año pasado

Los efectos de la ordenanza solar son evidentes. Barcelona prevé contar a finales de 2001 con unos 5.233 m<sup>2</sup> de colectores solares térmicos repartidos entre edificios públicos y privados, lo que supone un incremento del 220% respecto a la superficie que existía en julio del año pasado, cuando entró en vigor. Entonces, los colectores solares de Barcelona ocupaban 1.632 m<sup>2</sup>.

Desde la obligatoriedad de la ordenanza municipal, se han instalado o autorizado instalaciones sobre todo en hoteles y nuevas viviendas de promoción pública y privada. Para Pep Puig, “la ordenanza solar de Barcelona es una clara muestra de lo que es posible hacer si se conjugan la voluntad política –con decisiones políticas–, la capacidad técnica –ofrecida por empresas y técnicos competentes en energía solar– y la implicación popular, sobre todo de ONG activas en el campo de la energía”.

En Barcelona, en un año tipo, se consu-

men 480.000.000 de termias de gas natural para ACS (o sea 558.139.535 kWh) y 407.942.893 kWh de electricidad para el mismo fin. Totalizan: 966.082.427 kWh/año. Pues bien, para calentar con el sol el ACS que se consume en la ciudad se necesitaría solo una superficie de 161 hectáreas. Ello representa cubrir con captadores solares menos del 3% de toda la superficie disponible en tejados y terrazas de la ciudad. O lo que es lo mismo, 1,07 m<sup>2</sup> por habitante, o 2,4 m<sup>2</sup> por vivienda.

### La ordenanza solar de Barcelona en cifras

Desde su entrada en vigor se han tramitado o están en proceso de trámite licencias de construcción de nuevos edificios, reforma integral, rehabilitación o cambio de uso de edificios con las siguientes disposiciones totales de placas solares:

#### Total de edificios: 65

#### Usos:

- Viviendas o residencial: 3.145 m<sup>2</sup>
- Hoteles: 1.745 m<sup>2</sup>
- Instalaciones Deportivas: 972 m<sup>2</sup>
- Instalaciones Sanitarias: 307 m<sup>2</sup>
- Otros usos: 152 m<sup>2</sup>

#### Total: 6.321 m<sup>2</sup>

(Fuente: Dirección de Servicios de Infraestructura Urbana)



**El reto es aplicar ordenanzas solares no sólo a los nuevos edificios sino también a los ya existentes. La ciudad se convertiría así en productora de energía**

Y no es nada caro, entre otras cosas porque los propietarios e instaladores pueden solicitar ayudas oficiales y subvenciones, que llegan a cubrir el 60% del coste de la instalación. La rentabilidad está asegurada a medio plazo.

El balance ambiental lo dice todo. Calentar con gas natural y electricidad el ACS que se consume en Barcelona supone lanzar a la atmósfera más de 200.000 toneladas de CO<sup>2</sup> y generar 1.400 toneladas de residuos radioactivos al año. Que se pueden evitar con la energía solar.

### Un modelo exportable

La ordenanza solar de Barcelona ha propiciado iniciativas similares en toda España. El ayuntamiento barcelonés de Sant Joan Despí, por ejemplo, presentó el mes pasado las primeras 14 viviendas dotadas de colectores solares que se han construido tras la aprobación de la ordenanza municipal (adaptó la de Barcelona como suya).

El Parlamento andaluz aprobó en marzo una propuesta no ley en la que se insta a la Junta y a todos los ayuntamientos a que incorporen a sus ordenanzas de edificación la obligatoriedad de realizar la preinstalación de placas de energía solar en cualquier edificio de nueva planta. En la recomendación, presentada por el PSOE y aprobada por unanimidad, se pide que los colegios oficiales de arquitectos, ingenieros y arquitectos técnicos andaluces incorporen también esta iniciativa, y que la Junta la extienda a la construcción de viviendas de protección oficial.

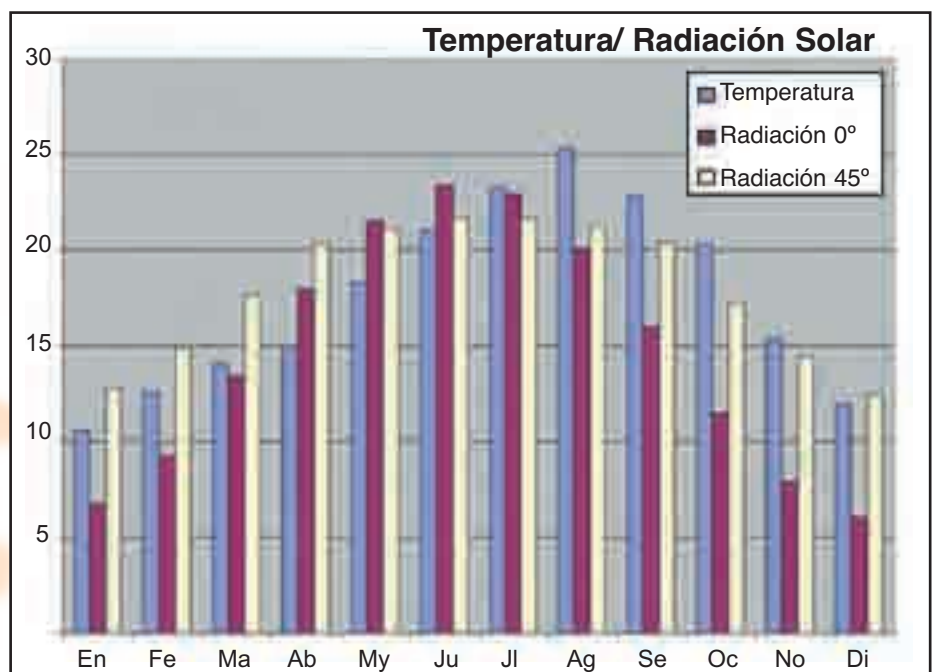
En Canarias, el Parlamento aprobó por unanimidad, en el mes de mayo, una proposición de ley por la que se establece que las viviendas y edificios para uso agrario, docente, hotelero y cultural, entre otros, deberán construirse con preinstalación de sistemas de energía solar térmica. Y en Madrid, tras las críticas recibidas, entre otros, por la oposición socialista y la organización ecologista Greenpeace, el Ayuntamiento se ha comprometido a firmar cuanto antes un convenio de colaboración con el IDAE que incluye la creación de una ordenanza solar.

En Baleares, el Ayuntamiento de Ibiza acaba de aprobar una ordenanza municipal que regula la incorporación de sistemas de



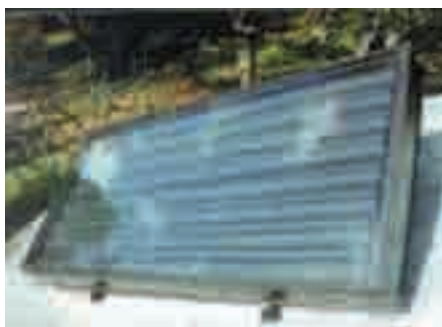
Wagner & Co Solartechnik GmbH

El gráfico de la derecha indica la temperatura en grados centígrados, y la radiación solar sobre una superficie horizontal (con una inclinación de 0 grados) y otra con una inclinación de 45 grados (en MJ/m<sup>2</sup> día). Son datos de valores medios mensuales. (Fuente: Ayuntamiento de Barcelona)





La variedad de colectores solares térmicos que existen en el mercado –integrales, compactos, con sus componentes separados, etc.– permite a los arquitectos e ingenieros su integración en los edificios. La imagen de las viviendas adosadas de la página de la izquierda es un buen ejemplo.



captación de energía solar para la producción de agua caliente en los edificios.

De vuelta a Cataluña, la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, colectivo que engloba a 191 municipios y entidades catalanes, ha elaborado recientemente un modelo de ordenanza municipal solar. Junto a la instalación de colectores solares, proponen que los ayuntamientos elaboren una agenda escolar que divulgue los valores de la sostenibilidad entre los estudiantes de secundaria.

### El modelo del IDAE

Vista la buena aceptación de la iniciativa de ordenanza de Barcelona, el IDAE se propuso elaborar un modelo de ordenanza municipal que sirviera de base para que cualquier ayuntamiento de España pueda aplicar una norma similar. El modelo fue presentado a mediados de este año y todavía es muy pronto para conocer sus efectos pero “la acogida ha sido excelente”, según Juan Antonio Alonso, director de Promoción del IDAE. “Son muchos los municipios que están estudiándolo, desde pequeños ayuntamientos a capitales de provincia, porque cada caso puede requerir ciertas adaptaciones.”

Como parece lógico, una ordenanza municipal similar a la de Barcelona exige mayores esfuerzos en una gran ciudad que en un pueblo de 5.000 habitantes. Madrid, por ejemplo, es una de las ciudades que está estudiando adaptar el modelo de ordenanza del IDAE para superar la compleji-

### Superficie instalada de colectores solares térmicos (m<sup>2</sup>)

	1999	2000	Previsión PFER–ASENSA
Andalucía	98.190	116.929	910.398
Aragón	2.468	2.486	85.892
Asturias	560	2.389	41.810
Baleares	70.752	72.989	478.474
Cdad Valenciana	36.078	40.090	449.260
Canarias	61.597	61.901	553.190
Cantabria	200	200	20.856
Castilla y León	10.001	10.833	257.227
Castilla–La Mancha	3.420	3.986	294.666
Cataluña	22.003	27.459	539.523
Extremadura	2.478	2.515	168.181
Galicia	1.548	1.548	42.900
La Rioja	–	–	20.856
Madrid	38.822	38.822	299.887
Murcia	9.014	9.787	133.093
Navarra	6.229	6.792	77.405
País Vasco	849	1.151	125.572
<b>Total</b>	<b>364.354</b>	<b>399.922</b>	<b>4.500.000</b>

– En Ceuta constan 46 m<sup>2</sup>

– La cifra exacta prevista en el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) es de 4.841.000 m<sup>2</sup>.

Fuente: IDAE y ASENSA

dad que supone sus exigencias. Pero otros lo han hecho y esa es la prueba evidente de que con voluntad no hay complejidades insalvables.

Juan Antonio Alonso explica que la idea de elaborar este modelo “surge porque, tratándose de consumidores dispersos –uno a uno gastan poco pero en conjunto consumen muchísimo– es importante combinar promoción con actuaciones normativas para obtener buenos resultados. De momento la sensibilidad ambiental o el compromiso con las energías renovables entre los ciudadanos no permite olvidarse de ciertas medidas de obligado cumplimiento. Y eso que la solar térmica es una de las renovables que mejor entienden los ciudadanos”.

### Retos futuros

Si hubiera que ponerle algún inconveniente a la instalación de colectores solares térmicos, muchas personas hablarían de su impacto visual, al menos en determinados edificios. Es indudable que los arquitectos juegan aquí un papel importante. De la misma forma que las antenas colectivas han quitado cierto sentido a los versos de Joaquín Sabina –“el barrio donde habito no es ninguna pradera, desolado paisaje de antenas y de cables”–, la integración de los paneles solares en la arquitectura puede, no ya evitar impactos, sino crear edificios dignos de ver. Y hay muchos ejemplos que, de cuando en cuando, ilustran estas páginas.

El actual reto es, según Pep Puig, “aplicar las ordenanzas solares, no sólo a los nuevos edificios sino también en los ya existentes. Y eso requiere voluntad política para hacer caer las barreras que impiden la generalización de la solar térmica en ciudades como Barcelona donde, a pesar del empujón dado, la mayor parte del parque de viviendas no dispone de ella”. Pep Puig asegura estar convencido de que “las ciudades se convertirán en productoras de energía, no solo térmica (calor y frío), sino también eléctrica –fotovoltaica– a partir del sol. De esta forma los sistemas urbanos saldrán su deuda con la naturaleza, deuda que se va incrementando, por cada día que pasa sin tomar las decisiones necesarias para hacer el cambio hacia ciudades solares”.

Hace unos días, el alcalde de Barcelona, Joan Clos, y la concejala de Salud Pública y Medio Ambiente, Imma Mayol, recogían en Bruselas un premio por el proyecto “Barcelona Renovable 2004”, concedido por la Dirección General de Energía. Se nos antoja pensar que también este reportaje es un homenaje a una serie de iniciativas que, como se ha visto, pueden haber cambiado la historia de la energía solar térmica en España.

### Más Información

[www.bcn.es/mediambient/cat/energia/home.htm](http://www.bcn.es/mediambient/cat/energia/home.htm)  
[www.energiasostenible.org](http://www.energiasostenible.org)  
[www.asensa.org](http://www.asensa.org)

# “España, tenemos un problema: ¡Nos faltan 4 millones ...!”

Julio Rafels, secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA). Miembro de la Federación Europea, del C.O.I. UNESCO-Energías Renovables, y The Planetary Society.

**E**n efecto, nos faltan 4 millones de metros cuadrados de colectores solares térmicos (capaces de generar 2.400 millones de kWh/año durante 25 años)\* para cumplir la previsión de alcanzar los 4.500.000 m<sup>2</sup> en el 2010, que tanto la Administración central como la industria (representada por ASENSA) consideraron procedente en el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER). Y como los astronautas en apuros llamando a Houston, hemos de plantear la dificultad recabando también la máxima ayuda. Porque también ante Europa nos concierne la misma cuestión, ya que dicha cifra forma parte de la previsión total contemplada por su Comisión, que es de 100 millones de m<sup>2</sup>, dentro de 9 años. De manera que tampoco se trata de “plantar una pica en Flandes”, sino sólo de cumplir sin excesos lo que millones de ciudadanos y turistas europeos esperan “del país europeo del Sol”. Y como teníamos 400.000 m<sup>2</sup>, a finales de 2000 y es probable que se cierra 2001 con 100.000 m<sup>2</sup> más, queda clara la procedencia de la cifra indicada en el titular.

La expectativa no puede ser más realista, pero tenemos que creérnosla. Como la meta es totalmente desproporcionada con lo hecho hasta hoy, queda ratificada la magnitud del problema. Y, de momento, no tenemos noticias de lo que está dispuesta a influir la Administración para mejorar las expectativas en el año 2002. Pero sí una pista de que, quizás, se propone actuar ahora como vigoroso “motor de arranque”, puesto que la previsión del IDAE para el año 2010 se eleva a 4.841.000 m<sup>2</sup>, (o sea, 341.000 más que lo previsto en el PFER), lo que no parece lógico decir sin disponer de una anticipación responsable. Pero todavía se queda corta si se considera que pueden ser 3 m<sup>2</sup> para cada una de las 250.000 viviendas (50% del parque nuevo anual, conforme al Plan) en vez de los 2 m<sup>2</sup> previstos para el agua caliente sanitaria (ACS), ya que es muy factible el pre-apoyo a la calefacción con pocas modificaciones del equipamiento. Es decir, aún resul-

tarían conservadoras las dos cifras y se podría llegar a los 750.000 m<sup>2</sup> cada año y a más de 6 millones en lo que queda hasta 2010.

## Hacerlo más fácil

Queremos pensar que esta proyección de la Administración recoge las consideraciones expuestas en el PFER (que ASENSA se ha encargado de recordar repetidas veces a los altos cargos). Entre ellas cabe destacar: la simplificación de trámites en todo tipo de subvenciones, la ampliación del plazo de las convocatorias de las mismas, la reducción –no ya eliminación– de impuestos (una recomendación que vale para las otras administraciones), y la realización de campañas publicitarias dedicadas a la todavía pendiente concienciación-sensibilización del mercado. Si esto se hace, la confianza de los usuarios “potenciales” resultará “potenciada” y empezaremos a tener razones para creer de verdad en la energía que debiera ser emblemática en este país, como ya lo es para su turismo y para las agriculturas temprana y de invernadero. Pero está más que claro que debemos creernos todos –empezando por el propio mundo empresarial– las mentadas posibilidades, porque si no seguiremos estando a “años luz” de alcanzarlas.

Por eso hacen falta campañas de “altura cósmica” para elevar la visión. Y por eso lanzamos ya la primera a nuestro alcance. Veintidós años viviendo el tema nos han demostrado que la Administración, por su propia condición de árbitro, no puede apostar fuerte por ninguna novedad salvo en emergencias, como en los primeros años 80, cuando el Comisario de Energía nos recibía al mismo tiempo que a las grandes compañías de electricidad, petróleo o carbón y apoyaba el lanzamiento del sector. Y, menos aún, se compromete con campañas de marketing que puedan parecer demasiado entusiastas y comprometidas con un futuro que aparece incierto. Por eso prefiere apoyar mejor las promociones dirigidas a prescriptores y/o usuarios seleccionados, y también a la investigación –apuesta segura

que nadie se atreverá a discutir pese a no tener fecha prevista ni garantías de éxito–. Implicarse en redescubrir al gran público unos valores que, por fundamentales pueden parecer pueriles, no está ni en su sociología ni, seguramente, en su competencia. Lo cierto es que entre la masa de los ciudadanos de a pie está “el padre” de todo gran mercado, como saben las energéticas convencionales bien establecidas.

## Nace una Fundación

En una palabra, como la energía solar “no tiene quien le escriba” sobre su suprema potencia y radiante belleza (a condición de adaptarse a ella y no a la inversa) y como no existe “comunicación social” al respecto, ASENSA ha tomado la iniciativa de impulsar una FUNDACIÓN que, en aras de sus propios intereses a medio plazo, y pensando en el beneficio de toda la sociedad a la larga, tenga la misión de recordar constantemente las grandes posibilidades pendientes de aplicación combinada de la “madre de todas las energías” (ya que incluso el petróleo es vegetal fermentado por la fotosíntesis y el tiempo). Y aprovechará para ello los paradigmas nuevos que a cada paso se van creando, como estos contenidos.

En una coyuntura en que la lucha por el mercado se libra entre los gigantes arraigados (en Barcelona, y seguramente en otras capitales españolas, la compañía que suministra gas natural financia la calefacción a 5 años sin intereses, mientras que la que suministra la electricidad informa a cada uno de sus abonados de las enormes ventajas de su climatización reversible invierno-verano y también financia), la oferta de la energía solar debe basarse en su superior capacidad de proporcionar seguridad, limpieza y belleza, “edificio por edificio y hábitat por hábitat”.

\* La cifra indicada al empezar se deduce de multiplicar los 4 millones de m<sup>2</sup> por los 600 kW/m<sup>2</sup> año de la radiación solar media en España, según la publicación “Los sistemas solares térmicos en Europa”, Programa Altener 1998 de la CE, traducida por ASENSA.



# Un nuevo mundo para la energía

Energías  
renOVables

Llega la revista para estar al día sobre las fuentes de energías limpias.

**Energías Renovables** es una nueva publicación centrada en la divulgación de estas fuentes de energía y la actualidad que, mes a mes, se produce en torno a ellas. Una ventana abierta a este tipo de energías.

Si usted desea recibir en su empresa o institución, gratuitamente la revista **Energías Renovables**, rellene los datos del cupón y asegure su suscripción.

**Recíbala gratuitamente todos los meses**

## BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN GRATUITA

Tiene derecho a acceder a la información que le concierne recopilada en nuestro fichero de clientes, y cancelarla o rectificarla de ser errónea. Si no desea recibir más información sobre nuestra empresa u otros productos indíquelo con una X en la casilla.

**Sí, deseo suscribirme a Energías Renovables de forma gratuita**

Apellidos .....

Nombre .....

Cargo .....

Empresa ..... e-mail .....

Domicilio .....

C. Postal ..... Población .....

Provincia .....

Telf. .... Fax .....

Envíe este cupón por fax al número 91 327 24 02 o por correo a Editorial América Ibérica, S.A. (Dpto. de Suscripciones). C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid

# ■ Emilio Miguel Mitre

Arquitecto bioclimático

*“Más que un adjetivo, la bioclimática debería ser el sustantivo de la arquitectura”*



**Frente a la forma de construir convencional está la arquitectura bioclimática. Un compendio de buenas prácticas constructivas y de diseño en las que factores como el clima, el emplazamiento del edificio y los materiales contribuyen a obtener el mayor grado de bienestar al menor coste ambiental posible. Emilio Miguel Mitre se ha hecho un nombre tanto en España como a nivel internacional aplicando la fórmula.**

**L**a cita es en su estudio de Valladolid. Una ciudad que Emilio Mitre nunca pierde vista por más que su trabajo le lleve a recorrer, con frecuencia, media España y medio mundo. Aquí nació hace 44 años y aquí está su familia. Su mujer Masuka, filóloga, y sus dos hijos, Elsa y Pablo. El pequeño, de 12 años, promete alcanzar muy pronto el metro noventa largo desde el que Mitre mira el mundo. Pero altura y altivez distan mucho de ir aparejados en su caso. Estamos ante un hombre cordial, acogedor, de hablar pausado y mente reflexiva, al que los muchos aplausos recibidos a lo largo de su carrera no le han hecho perder tierra.

■ **¿Qué le llevo a convertirse en arquitecto bioclimático?**

■ Cuando terminé la carrera, decidí que quería que mis proyectos fueran menos arbitrarios y más motivados. Quería interpretar los datos del entorno y ser capaz de utilizarlos de manera que las casas y edificios que construyera lograran una mayor calidad de confort y de ahorro de energía y, a la vez, fueran respetuosos con el medio ambiente.

■ **¿Eso es lo que logra la arquitectura bioclimática?**

■ Ese es el objetivo. La arquitectura bioclimática analiza el ambiente exterior del edificio y cómo debe comportarse la obra hacia dentro. Engloba aspectos como orientación de las paredes, materiales a emplear, integración de energías renovables... Así que va mucho más lejos que la arquitectura que sólo tiene en cuenta criterios de diseño.

■ **¿Y por dónde hay que empezar para conseguir esos resultados?**

■ Lo primero es la técnica constructiva. Los otros dos pilares en los que se apoya la arquitectura bioclimática son las instalaciones y la “inteligencia”. Pero cuan-

to mejor resuelvas el primero, menos tendrás que recurrir a los siguientes. Un ejemplo: si en una pared pones 10 cm de aislamiento, la reacción térmica de la casa va a ser muy distinta según dónde coloques ese aislante: en el exterior de la pared, el interior o en medio. La orientación de las ventanas es otro de los muchos factores a tener en cuenta... De todo eso trata la técnica constructiva.

■ **Los edificios necesitan, además, otra serie de elementos que nos ayuden a sentirnos cómodos, sanos y seguros.**

■ Ahí entramos en el segundo pilar de la “trilogía”: las instalaciones, que pueden ser convencionales o estar basadas en las energías renovables, considerando siempre como preferibles estas últimas. Uno de los recursos más claros es utilizar colectores solares para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria. Algunas personas se quedan ahí, pero se puede llegar mucho más lejos. Por ejemplo, utilizando sistemas de refrigeración basados en la energía solar. Todo depende de las necesidades y de los patrones de uso, porque está claro que no es lo mismo construir una casa unifamiliar que un edificio de oficinas.

■ **¿Y ahí es donde entra la “inteligencia” a la que se refería antes?**

■ La inteligencia es, sencillamente, explotar primero las estrategias más pasivas de la construcción y luego otras más activas, sin perder de vista que a veces también hay que incluir las convencionales. En otras palabras: si puedo construir un edificio que se refresque abriendo las ventanas, voy a utilizar ese recurso antes que instalar aire acondicionado. Y si tengo que poner aire acondicionado, voy a procurar que esté apoyado en la energía solar. Todo ello, teniendo siempre presente que no es lo mismo proyectar y edificar una casa de 100 m<sup>2</sup> que un edificio de 15.000 m<sup>2</sup>.



El arquitecto, en su estudio de Valladolid. Mítre tiene otro estudio de Arquitectura en Madrid y una empresa en Santiago de Compostela.



**“Con instalaciones solares, puedes reducir en un 75% el coste energético de obtener agua caliente, y con un buen acondicionamiento, entre el 30 y el 35%.”**

■ **Por lo que dice, casi parece que, además de arquitecto, hay que ser ingeniero termodinámico para hacer edificios bioclimáticos.**

■ La verdad es que sí. A mi puede gustarme mucho hacer casas con barro y madera, y de hecho estos son los materiales que utilizo en algunos proyectos de casas individuales. Pero los edificios de ahora tienen una naturaleza muy compleja que requieren de tecnologías mucho más sofisticadas.

■ **¿Pecan de nostálgicos, entonces, los que identifican la bioclimática con la forma de construir de antaño?**

■ Cuando se me pregunta sobre esto siempre tengo cierta prevención. Es fácil conectar con la nostalgia, sirve muy bien para comunicar una idea. Pero hay que recordar que nuestros abuelos vivían en unas condiciones muy distintas a las nuestras. Soportaban pasarse el invierno a 12°C, cosa que nosotros ahora no aguantamos. Eso sí, la cultura constructiva tradicional responde muy bien al entorno en cuanto a uso de materiales y, en ese aspecto, entraña beneficios económicos y medioambientales.

■ **¿Qué peso tienen ahora los materiales en la construcción bioclimática?**

■ Constituyen otro aspecto clave, que forma parte de la técnica constructiva. La idea es utilizar materiales que creen la menor carga interna y externa de contaminación. Para lograrlo, hay que tener en cuenta desde la energía contenida en el propio material, y en este sentido son más interesantes los que tienen poca energía incorporada (como la madera), a la sanidad del propio material, la disponibilidad del recurso, las necesidades de tu cliente, el tipo de edificio... Hay que conseguir un equilibrio entre todos esos aspectos, y el análisis es complejo. El corcho, por ejemplo, es un aislante excelente, pero sería absurdo que todo el mundo pretendiera poner corcho en sus casas. Entre otras razones, porque el descorche del alcornoque sólo se puede hacer cada siete años.

■ **Por lo que dice, la arquitectura bioclimática es mucho más compleja de lo que tendemos a pensar los profanos en la materia. ¿Es también un lujo?**

■ Depende de lo que entendamos por lujo. En una casa bioclimática no te puedes permitir que las ventanas sean malas, o que tenga un mal aislamiento. Si quieres que sea eficiente energéticamente, tienes que introducir una masa constructiva su-

perior a la que pondrías en una casa económica. En esa comparación, claro que son más caras. Pero si la comparas con una vivienda de calidad, no cuestan más. Y si haces la cuenta a 15 ó 20 años, el periodo de amortización habitual de las hipotecas, siempre sales ganando porque el balance energético es mucho más favorable a las construcciones bioclimática. Gracias al sol, la hipoteca de una casa bioclimática no cuesta más a pesar de que la construcción pueda ser algo más cara.

■ **¿Cuánta energía puede llegar a ahorrar una casa bioclimática?**

■ El ahorro es siempre notable. Mejorando un poco las instalaciones, se consigue ahorrar en torno a un tercio de la energía. Pero yo busco ahorros superiores, del orden del 50% o más. Con instalaciones solares, puedes reducir en un 75% el coste energético de obtener agua caliente, y con un buen acondicionamiento, entre el 30 y el 35%. Así que con esas dos actuaciones ya logras un ahorro cercano o superior al 60%.

■ **¿Se pueden aplicar también esos criterios de ahorro y eficiencia energética a edificios ya construidos?**

■ Desde luego. Hay aspectos sobre los que no puedes actuar, pero sí en otros. Ahora bien, hay que comenzar por analizar el edificio mismo, ya que viene a ser juez y parte del problema, para terminar por las instalaciones y el control o inteligencia. Si se interviene adecuadamente sobre el edificio puede no hacer falta mejorar las instalaciones o, en todo caso, la necesidad de mejorar éstas será menor.

■ **Las administraciones apoyan ahora las energías renovables. ¿Hay también apoyos para la arquitectura bioclimática?**

■ En el Plan de Fomento de las Energías Renovables aparece varias veces la referencia a la solar pasiva, y en algún sitio a la bioclimática. Pero no existe ningún apoyo a la arquitectura bioclimática como tal. Si acaso hay alguna ayuda desde Bruselas. Yo he participado en un buen número de subvenciones del IV y V Programa Marco de la UE; la intervención energética sobre los edificios se considera prioritaria, pero el salto a la bioclimática, una vez más, no está claro.

■ **¿A qué obedece esa falta de apoyo?**

■ Una de las razones tiene que ver con la pereza administrativa, que es una manera directa de referirme a lo que puede

## ■ Emilio Miguel Mitre

Arquitecto bioclimático

**“Los edificios bioclimáticos tienen ‘buen aire’ y eso, a la larga, se nota”.**



definirse como “dificultad de verificación de resultados”, o algo así. Resulta fácil calcular, por ejemplo, la aportación de un colector solar. Pero, ¿cómo se mide la de una casa que, finalmente, consume menos calefacción? Además, en el sector de la construcción la variabilidad es enorme. No sólo por el tamaño de los edificios, sino también por la extraordinaria dificultad de un sector descomunal y de relativamente baja cualificación, en el que hay quien construye para uso propio, otro para alquiler, otro para vender... Esa complejidad “desanima” a las administraciones a prestar apoyos. Sin pretender minimizar estas realidades, creo que falta entendimiento y voluntad. Casi habría que empezar por explicarles qué es esto de la bioclimática.

### ■ Pero la gente sí aprecia los beneficios de vivir en una casa ecológica...

■ Es cierto que, si lo preguntas, todo el mundo dice que preferiría una vivienda de esas características. Sin embargo, en general se trata de una respuesta emocional. Intelectualmente, muy pocas personas saben por qué es mejor una casa así. En términos económicos, aún menos. La realidad es que, de momento, no se tiene una apreciación clara por parte del comprador. ¿Y por qué un promotor va a hacer unas casas cuyo beneficio repercute en el comprador y no en él? Los sectores de producción innovan cuando no hay más remedio, y el de la construcción es extremado en eso.

### ■ Ambientectura, una red llena de futuro

Máster en Arquitectura Bioclimática por la Arizona State University (EE.UU), donde amplió estudios tras terminar la carrera en España, experto en Tecnología Ambiental y especialista en Ingeniería de la Climatización, Emilio Miguel Mitre lleva su trabajo mucho más allá del mero terreno del arquitecto. Probablemente, porque disfruta a fondo con su profesión, y eso da mucha energía. Ha creado el concepto de “ambientectura”, marca que engloba todas aquellas intervenciones técnicas que tienen como fin conseguir un edificio que funcione bien en términos de confort, energía y economía. Fue diseñador del primer proyecto de ciudad bioclimática en España, Zolina (Navarra). Tiene estudios de Arquitectura en Valladolid y Madrid, y una empresa en Santiago de Compostela encargada de garantizar el buen funcionamiento de unos de sus proyectos más queridos: el “Stella”, sede de la fundación Empresa y Universidad Gallega, un edificio de 3.000 m<sup>2</sup> que constituye –no podía ser de otra forma–, todo un ejemplo de arquitectura bioclimática. Pero en manos de Mitre los proyectos se solapan y, en estos momentos, está dando las últimas pinceladas a un edificio de 6.500 m<sup>2</sup> de oficinas llamado “Trasluz” que empezará a construirse en enero en Madrid, ciudad en la que, además, trabaja como consultor de la Empresa Municipal de la Vivienda. También colabora en proyectos internacionales, da charlas y cursos, es patrono de varias fundaciones...

### ■ Así que el peso de la bioclimática dentro de la arquitectura es mínimo, ¿no?

■ De hecho, no ha existido en la crítica culta de la arquitectura hasta que empezó a haber algunos concursos que, para ganarlos, había que ser bioclimático. Eso ha llevado a que algunos maestros que han hecho muy buena arquitectura, pero no precisamente bioclimática, de repente se llamen así. También ha ocurrido que en algunos concursos, aunque el requisito bioclimático figuraba en las prescripciones, sólo lo ponían porque tenían que hacerlo, sin intención real de llevar la idea adelante. En definitiva, el peso de la bioclimática como corriente es muy débil. Pero nos encontramos, sin duda, en un momento muy interesante de evolución.

### ■ ¿Se vive mal, entonces, como arquitecto bioclimático?

■ Yo, al menos, vivo bien, gracias a unos clientes muy convencidos y a mucho trabajo. Tengo clientes privados y públicos. Me gustan en especial los privados, porque vienen con auténtica convicción y te dejan trabajar de una forma muy libre, pero la empresa pública puede llegar más lejos a la hora de hacer cosas.

### ■ Ahora que se habla tanto de viviendas inteligentes, ¿combina bien este tipo de arquitectura con la domótica?

■ La domótica puede entrar en ese concepto de inteligencia al que aludía antes. Puede ayudar a facilitar las funciones del edificio: hacer regar el jardín o regular la iluminación para reducir el gasto de energía; incluso ejecutar funciones más elevadas orientadas al confort. Siempre, desde luego, que no entre en contradicciones con lo que requiere el inquilino, porque si no será una inteligencia poco inteligente. En cualquier caso, no hay que confundirlo con esos edificios “inteligentes” de moda hace algunos años en los que ni se podían abrir las ventanas y que son, en realidad, enemigos del confort.

### ■ Frente a ese clima enlatado están las casas sanas. ¿Ayuda también los edificios que Vd. diseña a mantener “un buen tono”?

■ Yo no soy experto en ese terreno, pero sí aprecio en los usuarios de mis edificios una respuesta general de satisfacción, sin duda relacionada con la salud en sentido amplio. Los edificios bioclimáticos tienen “buen aire” y eso, a la larga, se nota.



# LA ENERGÍA SOLAR ES LA ÚNICA CON ENLACE CÓSMICO DIRECTO

... reducido para agua caliente sanitaria; pleno para edificación y propulsión bio-energéticas. Antes de elegir casa y coche, por lo tanto, conviene a todos conocer mejor las posibilidades de alcanzar a la vez “seguridad y bienestar cósmicos” mediante alguna conexión con el continuo físico del espacio-tiempo, a precios competitivos. (1)

(Pag. Web: [asensa.org](http://asensa.org) y e-mail: [asensa@eresmas.net](mailto:asensa@eresmas.net))



## VELAMEN SOLAR: DESTINO, EL COSMOS PRÓXIMO

Previsto el lanzamiento del compuesto por 625 m<sup>2</sup> de material aluminizado, a modo de gran espejo reflectante visible desde la tierra cada 100 minutos - desde finales de 2001 - será la mejor demostración de la potencia y la belleza de la **energía solar**. Y no solo para propulsar mañana naves a Marte, sino porque la micro-presión/temperatura de los puros rayos del sol - a modo de viento - viene a ser la mejor evidencia de hasta donde puede llegar esta energética en cometidos menos difíciles, aquí y ahora. (2)

- (1) Las soluciones prácticas más avanzadas son: los edificios de doble piel y seis fachadas y los biocarburentes/potenciadores, respectivamente.
- (2) Cumplidos los trámites en espera de la nueva normativa para ser plenamente operativa en el 2002, los promotores de FUNCASOL (cuyo “rodaje” puede verse en el epígrafe de la pág. Web. Arriba citada), se han considerado obligados a difundir esta excepcional pieza de un gran programa educativo (ver en la web. [Planetarysociety.org](http://Planetarysociety.org)) que coincide en lo esencial con su propio cometido de comunicación social.



# Las presas más deseadas



Dicen en APPA que existen 173 presas construidas que pertenecen al Estado y podrían tener un aprovechamiento minihidráulico, pero no salen a concurso. Esa tarea le corresponde al Ministerio de Medio Ambiente que, por ahora, ve posibilidades para unas cuarenta.

**H**ace algún tiempo circuló una lista de presas ya construidas, con cargo a los presupuestos del Estado, susceptibles de contar con una minicentral –se construyeron para otros usos– que permitiera sacar partido a un recurso renovable. Lo cierto es que esa lista no aparece por ningún sitio. "Pero existe" –asegura José María González Vélez, presidente de la Sección Hidráulica de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). "Existe y salió del Ministerio de Medio Ambiente".

Carlos Villarroya es Jefe del Área de Dominio Público Hidráulico del Ministerio de Medio Ambiente, que tiene las competencias de la gestión del agua en España.

"Esa relación de presas no se conoce en el Ministerio, aunque en la actualidad estamos adaptando a un sistema de información geográfica todas las presas existentes, donde aparecerán las que disponen de aprovechamiento hidroeléctrico", asegura Villarroya, un hombre que conoce como pocos cuál es el régimen concesional de este tipo de instalaciones. No en vano, por sus manos han pasado, desde 1986, todos los expedientes de aprovechamientos hidroeléctricos con potencias superiores a 5 MW, y ha coordinado también los de menor potencia.

Cuando esos aprovechamientos hidroeléctricos se apoyan en infraestructuras construidas con aportación económica del Esta-

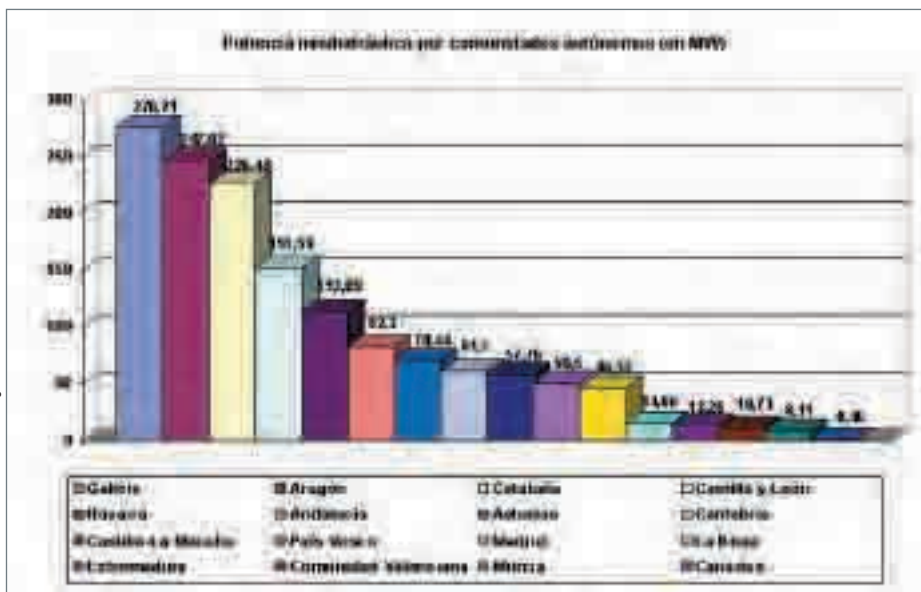
do, como son las presas de embalses o los canales, requieren una adjudicación previa mediante un concurso. Por Decreto de 18 de junio de 1943 se dictaron las normas para la adjudicación de los saltos de pie de presa. En su artículo primero se decía que "tan pronto sean conocidas las características hidráulicas de un aprovechamiento hidroeléctrico de posible utilización en las presas de embalse o canales de conducción de aguas, ejecutados total o parcialmente con fondos del Estado, el Ministerio de Obras Públicas anunciará concurso público...". No había ningún tipo de excepciones.

El artículo 132 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, de 1986, indica





Fuente: Comisión Nacional de Energía. Fecha actualización: 02-octubre-2001



**En el Ministerio de Medio Ambiente aseguran no tener la relación de esas 173 presas y que, de tenerlo, no pondrían inconveniente en mirar una por una**

El gráfico se lee de izquierda a derecha y de arriba abajo. No obstante, los datos de la CNE no coinciden con los aportados por el IDAE. La CNE sólo recoge aquellas minicentrales que vierten la electricidad a la red, dentro del régimen especial. En APPA tampoco se explican esta disparidad que, en el caso de algunas comunidades autónomas, llega a ser muy notable.

que "cuando exista la posibilidad de utilizar con fines hidroeléctricos presas de embalse o canales, construidos total o parcialmente con fondos del Estado o propios del organismo de cuenca, podrá sacarse a concurso público la explotación de dicho aprovechamiento". O podrá no sacarse, claro.

### Sólo las rentables

"La Administración –asegura Carlos Villarroya– saca a concurso los aprovechamientos que considera más rentables. Para el resto de presas espera que asociaciones, empresas o particulares tomen esa iniciativa y nos pidan que las saquemos a concurso". Y añade que un requerimiento de APPA en este sentido podría hacer que la Administración convocara más concursos.

En este punto, no parece fácil saber qué fue antes, si el huevo o la gallina. APPA reclama que el Ministerio de Medio Ambiente saque a concurso la explotación minihidráulica de 173 presas que aparecen en un listado "desaparecido". Y el Ministerio está esperando que APPA le haga una señal y le indique dónde estarían interesados en instalar alguna central. "Nosotros no tenemos esa relación –insiste Carlos Villarroya–, no la conocemos, pero si alguien nos la hace llegar no habría inconveniente en mirar una por una".

Unos y otros reconocen que es probable que parte de esas 173 presas no interesen a ninguna empresa porque las condiciones impuestas por la evaluación de impacto ambiental y los diversos cánones que hay que pagar por aprovechamiento del agua y por la energía producida no compensen las inversiones exigidas. "En España no se hace minihidráulica porque no es rentable –afirma un ressignado González Vélez–. Los costes sociales, políticos y económicos no compensan en absoluto el esfuerzo que hay que



hacer para poner en marcha una central minihidráulica de 1.000 kW, entre otras cosas porque ese esfuerzo es similar al que exige un parque eólico de 30 MW".

Pero el presidente de los hidráulicos de APPA insiste en que "no sirve de nada decir que empresas o particulares pueden solicitar que determinadas presas salgan a concurso porque es la Administración la que tiene facultades para dar concesiones en los ríos, a menos que se trate de tramos libres, donde sí podríamos intervenir. Lo que echamos en falta es una clara voluntad política para ofrecer nuevos recursos a los promotores minihidráulicos". Para González Vélez, la prueba evidente de lo que dice es que a lo largo de 2001 no ha salido ni una sola presa a concurso. "Y para darle cierto ritmo al sector deberían sacarse a razón de tres por trimestre".

Todas las presas que construye la Administración –actualmente sería el Ministerio

de Medio Ambiente a través de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas– tienen por objeto el abastecimiento de la población, el riego o la regulación para la prevención de avenidas e inundaciones. "Y es importante respetar el régimen para el que están construidas ya que la producción de energía hidroeléctrica se considera como subproducto en estos casos", señala Villarroya.

### Tramitaciones muy lentas

Otra de las críticas más habituales que los promotores minihidráulicos hacen a la Administración es la lentitud para resolver los concursos y tramitar los expedientes de concesión. Villarroya se defiende alegando que la lentitud no es precisamente del Ministerio de Medio Ambiente, o no toda. "Viene impuesta, en la mayoría de los casos, por deficiencias en la redacción de los proyectos, malos estudios de rentabilidad económica y escasez



## Situación, por Confederaciones Hidrográficas, de posibles aprovechamientos hidroeléctricos en infraestructuras del Estado. (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente)

### C.H. del Norte

■ Existen dos aprovechamientos que fueron adjudicados en concurso, pero no se ha iniciado la tramitación de la concesión por haberse presentado recursos contencioso administrativos. Se trata de la central de Rioseco, en el río Nalón (Asturias) y la red de tuberías de abastecimiento en la zona central de Asturias.

■ La central de Villasouto (Lugo) tiene concesión otorgada el 6 de julio de 1998, pero se ha iniciado un expediente de extinción porque las obras no se han iniciado dentro del plazo previsto.

### C.H. del Duero

■ La central de Porma (León), de Hidronorte, está en construcción. Otra central, la del Castro de las Cogotas, sobre el río Adaja (Ávila), será adjudicada de un momento a otro.

■ Existen posibilidades de concurso para la central de Cervera de Pisuerga (Palencia), donde la presa ya está construida, y para la presa de Iruña (Salamanca) que está en construcción.

### C.H. del Tajo

■ La central de Jerte (Cáceres) está ahora en construcción. Se adjudicó a Hidronorte.

Se está tramitando la concesión para los saltos de Beleña (Guadalajara) y Rivera de la Gata (Cáceres).

■ Y está previsto sacar a concurso la central de Alcorlo (Guadalajara), La Tajera (Guadalajara) y El Embocador (Madrid).

■ Además, se están analizando posibles aprovechamientos en presas que ni siquiera están construidas, en las zonas altas de las cuencas del Jarama (Madrid),

Sorbe (Guadalajara) y Alberche (Madrid), aunque en este último caso, Unión Fenosa dispone de concesión desde hace algún tiempo, pendiente de la ejecución de las obras de las presas por parte del Estado.

### C.H. del Guadiana

■ Existen posibilidades de concurso en las presas del Vicario (Ciudad Real), Los Molinos (Albacete), Sierra Brava (Cáceres), Ruecas (Cáceres), Cancho del Fresno (Cáceres) y en el canal del Piedras (Huelva).

### C.H. del Guadalquivir

■ La minicentral de Giribaile (Jaén) está en fase de construcción. Se ha previsto sacar a concurso las presas de La Breña II (Córdoba), Aracena (Huelva) y la Fernandina (Jaén).

■ Se está estudiando sacar a concurso, con buenas posibilidades, las presas de Francisco Abellán (Granada), Huesna (Sevilla), Rumbalar (Jaén), San Clemente (Granada) y Vadomojón (Córdoba).

■ Mientras algunas de estas presas son muy recientes, otras tienen más de medio siglo; la de Rumbalar, por ejemplo, se acabó de construir en 1941.

### C.H. del Sur

■ En esta Confederación actualmente no existen presas con posibilidad de aprovechamientos minihidráulicos, según el Ministerio de Medio Ambiente.

### C.H. del Segura

■ Se está tramitando la concesión del Salto de Fuensanta (Albacete), adjudicado a Iberdrola Energías Renovables.

### C.H. del Júcar

■ Próximamente saldrá a concurso una gran hidráulica para la presa de Tous. Se está tramitando la concesión de la presa de Alarcón (Cuenca), aunque no es del Estado; hay que tramitarla a favor de Iberdrola, parte integrante del Sindicato de Usuarios del río Júcar.

■ Está previsto que salgan a concurso los aprovechamientos de las presas de Arenós, (Castellón), Escalona (Valencia), Mijares (Castellón), Bellús (Valencia), Beniarrés (Alicante) y Regajo (Castellón).

### C.H. del Ebro

■ Se ha paralizado la concesión de La Peña (Huesca), de la que son propietarios los regantes.

### Acueducto Tajo-Segura

■ La central de Belmontejo (Cuenca) tiene concesión otorgada pero se encuentra pendiente del resultado de un recurso de casación en el Tribunal Supremo. La concesión fue a parar al Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura, de Murcia, pero Hidronorte presentó una reclamación alegando que no es función de ese Sindicato la explotación hidráulica. Así consta en una sentencia de la Audiencia Nacional que ha sido recurrida.

■ El salto de Fontanar, constituido por los rápidos del final del acueducto Tajo-Segura, está reservado a Iberdrola sin concurso, en compensación por las pérdidas de producción causadas por el desvío de una parte del recurso que supuso la construcción del trasvase.

de datos en hidrología y cálculos de producciones que suelen ser muy heterogéneos, por lo que hay que homogeneizar".

En la actualidad cada vez que se saca a información pública una iniciativa de este tipo son muchas las alegaciones de asociaciones ecologistas o de las propias comunidades autónomas incidiendo en problemas ambientales "que hay que estudiar con lupa porque proteger el medio ambiente es justamente uno de los cometidos de nuestro Ministerio", afirma Carlos Villarroya. Para construir una minicentral hidráulica no es preciso realizar un estudio de impacto ambiental, aunque en algunas comunidades autónomas como Castilla y León sí es obligatorio. No ocurre lo

mismo con la construcción de la presa; a partir de una cierta capacidad del embalse es obligatorio en toda España.

En cada una de las Confederaciones Hidrográficas hay una dirección técnica, que se ocupa de las obras, y una comisaría de aguas, que es la encargada de la gestión. La comisaría es la que tramita las solicitudes y los concursos de las minicentrales y si se trata de instalaciones de más de 5 MW son enviadas al Ministerio de Medio Ambiente, que es el que debe resolver.

Lo que parece claro es que esos trámites más o menos largos, unidos a una dudosa rentabilidad, están abocando a la minihidráulica a una cierta marginalidad entre las

renovables. Según APPA, con impactos ambientales mínimos aún se podrían poner en explotación 450 MW en España. Cumplir con las previsiones del Plan de Fomento de las Energías Renovables exigirá llegar a los 700 MW. Y para eso es importante saber lo que puede dar de sí este listado de 173 presas —o las que sean— que parece no existir pero que todos tienen en mente.

### Más información:

APPA: Ibiza, 35-7º C. 28009 Madrid. Tel: 91 573 68 06. Fax: 91 573 41 08

sdeo@nagasyes.es www.appa.es

Ministerio de Medio Ambiente: www.mma.es



# Biogás en Europa

Aunque los primeros aprovechamientos energéticos del biogás datan de finales del siglo XIX, es ahora cuando se está viviendo una rápida expansión en el sector, debido en parte a las actuales políticas ambientales de la UE. El último barómetro de EurObserv'ER está dedicado al biogás.

En la década de los 90 Europa ha experimentado un moderado pero constante crecimiento de sus plantas de biogás. Se estima que existen cerca de 3.000 plantas de metanización, a las que habría que añadir 450 centros de almacenamiento de residuos que también aprovechan el biogás. El Reino Unido es el primer productor de biogás en la UE; de hecho, el biogás es la única fuente de energía renovable que está experimentando un crecimiento real en ese país, sobre todo la explotación del biogás de vertedero. El sector contaba con más de 292 MW eléctricos instalados a finales de 1999. El Reino Unido ha conseguido crear un mercado que ha permitido reducir el coste del kWh de 0,09 euros a 0,03 euros en diez años. No es de extrañar que acapare el 40% de la producción de biogás en la UE.

En este ranking, Alemania ocupa el segundo puesto, con un 22%. Cuenta con 1.300 instalaciones de biogás, la mayor parte digestores de depuradoras de aguas residuales. Pero está creciendo la participación del biogás de origen agrícola, empujado por las medidas de la Ley de Energías Renovables que entró en vigor en abril de 2000 y que está tirando fuertemente del carro de todas las renovables en Alemania. Francia encierra un potencial de 3,5 millones de tep, el más grande de toda la UE, pero su producción actual no supera las 171 ktep. Sin embargo, según el barómetro de EurObserv'ER, por el momento, sólo la mitad del biogás producido en la UE es valorizado en forma de energía final. El resto es simplemente quemado como excedente.

## El 5% de la biomasa

El biogás representa aproximadamente el 5% de la energía procedente de la biomasa en Europa. Entre sus múltiples posibilidades destaca la producción de electricidad para luego verterla a la red. La valorización térmica también es posible, lo mismo que la cogeneración. Muchas veces la producción de biogás se destina al autoconsumo de la planta que lo produce. Y están surgiendo algunas experiencias novedosas en Suecia y en Francia, que están elaborando biocombustibles a partir del biogás.

Las previsiones de la UE son alcanzar



## Estimación de la producción bruta anual de biogás en la UE en el año 2000

País	Producción (ktep)
Reino Unido	897
Alemania	525
Francia	167
Italia	143
Holanda	143
Suecia	120
España	101
Otros países	208
<b>Total</b>	<b>2.304</b>

(ktep: miles de toneladas equivalentes de petróleo)

una potencia instalada de 1.000 MW a finales de 2003, y una producción total de 15 millones de tep en producción de biogás en el año 2010. El primer objetivo ya se ha superado; el segundo será más difícil ya que sólo un crecimiento anual del 30% permitiría conseguirlo.

En cuanto a los precios de la electricidad a partir de biogás, cada país sigue políticas diferentes. El más alto se paga en Alemania donde el kWh oscila entre 0,09 y 0,1 euros, en función de la potencia de la instalación. En el Reino Unido sólo se paga a

Las plantas depuradoras de aguas residuales, tanto urbanas como industriales, ofrecen un alto potencial de producción de biogás que es aprovechado de forma creciente en la UE. En la foto superior, pruebas para la desgasificación del vertedero de Valdemingómez (Madrid).

0,03 euros. Una de las características principales del sector en Europa es su juventud. Las primeras experiencias piloto datan de los años 80 y aún existe una notable falta de estructuración. Por otra parte, la diversidad de sus actores, la variada tecnología y los distintos tipos de recursos (vertederos, plantas de residuos urbanos o industriales, depuradoras de aguas, instalaciones agrícolas y ganaderas) complican la comprensión del sector.

El potencial aprovechable en la UE para el año 2020 se ha calculado en 18 millones de tep. El Reino Unido ya se ha planteado el objetivo de instalar 800 MW, principalmente de gas de vertedero, de aquí a 2005. Alemania está tratando de potenciar el aprovechamiento del biogás de origen agrícola, pero también está realizando otros esfuerzos; una de las mayores plantas depuradoras de aguas residuales del mundo está construyéndose actualmente en Wietzenhof. La planta contará con una instalación de aprovechamiento de biogás de 8,6 MW de potencia, que generará electricidad y calor a partes iguales.

## En el 99% de las plantas de tratamiento de purines en España, el biogás representa menos del 50% del combustible, por lo que no pueden considerarse instalaciones renovables

### En España

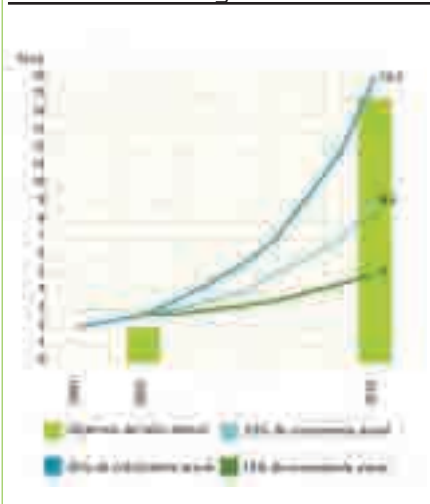
No es sencillo interpretar los datos relativos a biogás en España. El mes pasado publicábamos una información con el sugerente título de "España, líder de la UE en electricidad a partir de biogás", con más del 60% del total generado. Son datos del último Boletín del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) sobre eficiencia energética y energías renovables, pero no parecen coincidir con los datos del barómetro de biogás de EurObserv'ER. La información del IDAE asegura que el aprovechamiento del biogás se incrementó en el año 2000 por encima de un 11%, hasta las 107.806 tep (dato que sí coincide con el de EurObserv'ER), y representa ya el 6% de los consumos totales de biomasa en nuestro país, si se excluyen las aplicaciones domésticas.

Incluso suponiendo que la totalidad del biogás aprovechado en España se destine a la producción de electricidad –no lo sabemos–, parece extraño que nuestra contribución represente el 60% del biogás con destino eléctrico de la UE, cuando el Reino Unido, por ejemplo, produce 9 veces más biogás que nosotros, y Alemania 5 veces más.

Podría deberse a conceptos confusos: es probable que no todos los proyectos de este sector que se venden como renovables puedan ser considerados como tales. Según Manuel Bustos, responsable del Departamento de Relaciones Internacionales de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), "hay promotores de ciertas plantas que parecen interesados en crear confusión, pero las cosas deben quedar claras: según el Real Decreto 1828/1998, sobre producción de electricidad con fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración, las instalaciones de tratamiento y reducción de purines, por ejemplo, no se pueden considerar como basadas en energías renovables salvo que el biogás represente al menos el 50% del combustible, cosa que no sucede en el 99% de las plantas de tratamiento de purines que



■ Comparación entre las tendencias actuales y los objetivos del Libro Blanco de las Energías Renovables.



se están instalando en España y que suelen utilizar gas natural como combustible principal. Si no llega a ese 50%, la planta en su totalidad no debe considerarse basada en energías renovables".

Según EurObserv'ER, España pretende instalar 78 MW de aquí al año 2010. De cualquier modo, es evidente que, dependiendo de cómo se lean los datos cambia el cuento. Y convendría leerlo siempre de la misma manera para evitar confusiones.

### Valdemingómez, todo un reto

El último proyecto de aprovechamiento de biogás que ha surgido en España es rotundo. Se trata de desgasificar el vertedero de Valdemingómez (Madrid), el más grande de España. En una extensión de 110 hectáreas se acumulan 21 millones de toneladas de residuos, que se han depositado durante 23 años, hasta principios del año 2000. El Ayuntamiento de Madrid acaba de poner en marcha una iniciativa para extraer el metano producido por la descomposición de los residuos orgánicos. Y para eso habrá que hacer una inversión cerca-

na a los 75 millones de euros (12.000 millones de pesetas).

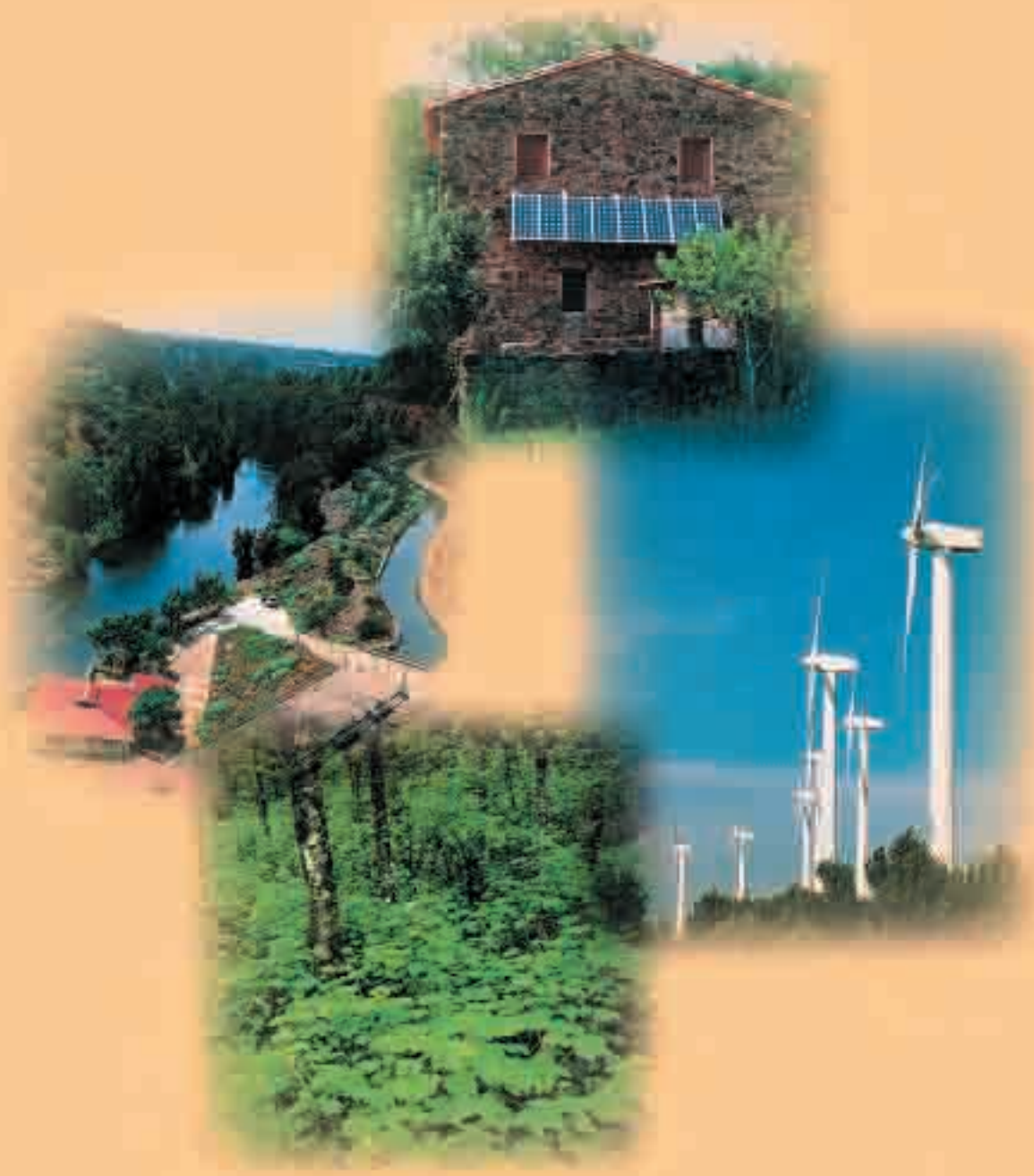
El primer paso para desgasificar el vertedero es sellarlo, recubriéndolo con capas de distintos materiales como polietileno y una capa geotextil. Luego se perforarán 280 pozos en las montañas de basura y, a través de 42,5 Km, se conducirá a la planta de tratamiento donde el metano será separado del oxígeno y del ácido sulfhídrico con los que va mezclado. Allí alimentará ocho generadores de la empresa austriaca Jenbacher que producirán 1.145 GWh desde 2002 hasta 2019. 2003, cuando entre en funcionamiento, será el año de mayor producción: 140 GWh, que es lo que consume Madrid en alumbrado público durante un año. Semejante producción convertirá Valdemingómez en la mayor planta de España y una de las mayores del mundo, en captación y conversión de biogás en electricidad. Las desgasificación, además, evitará que se emitan a la atmósfera ingentes cantidades de metano, un gas que tiene un efecto invernadero 21 veces superior al CO<sub>2</sub>. Por último, permitirá emprender la restauración paisajística de la zona. El proyecto, adjudicado a la Unión Temporal de Empresas (UTE) integrada por Cespa, Sufi y Vertresa, "sólo es comparable al sellado del vertedero de Hong-Kong", según el director municipal de Servicio de Gestión de Residuos y Calidad Ambiental, Joaquín Fernández Castro.

La política ambiental ha convertido la metanización en un sugerente sistema de tratamiento de residuos, que hace de la producción de biogás una herramienta importante para el futuro.

### Más información:

– EurObserv'ER  
 Observ.er@wanadoo.fr  
 www.observ-er.org  
 – Eufores  
 www.eufores.org/proj\_eurobserv.htm  
 – APPA  
 sdeo@nagasys.es  
 www.appa.es  
 – Ayuntamiento de Madrid  
 www.mambiente.munimadrid.es





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



---

**Asociación de Productores de Energías Renovables**  
[www.appa.es](http://www.appa.es)

# Finestrat, un municipio loco por las renovables

El pasado 30 de octubre Garrigues & Andersen Medio Ambiente y Expansión hacían entrega de sus premios ambientales. Uno de ellos era para el Ayuntamiento de Finestrat por su plan de energías renovables. Así se ha imaginado este pueblo alicantino su inmersión en las energías limpias.

**F**inestrat es un municipio de Alicante, próximo al archiconocido Benidorm, pero tierra adentro. Sus 2.200 habitantes censados se multiplican por diez en verano con la llegada de turistas, que se acercan atraídos por el sol. Un sol al que se han propuesto sacar aún más partido porque el Ayuntamiento acaba de poner en marcha un Plan Energético para la Implantación de las Energías Renovables en el Municipio con la intención de que en el año 2010 se llegue a una utilización cercana al 100% de energías renovables en sus edificios e instalaciones. Y ya se han puesto en marcha para implicar a todos los vecinos, empresas e instituciones relacionadas con el pueblo.

## Una Agenda sostenible ...

Su alcalde, José Miguel Llorca Llinares, ha dicho que le gustaría "que Finestrat sea conocido como un municipio respetuoso

con el medio ambiente" y es indudable que no van mal encaminados. El año pasado se organizaron, por primera vez, unos cursos de verano sobre temas ambientales que fueron un éxito y un pretexto perfecto para entablar una relación estrecha entre varias personas de la Universidad de Alicante y el pueblo. Entre esas personas estaban Ramón Martín Mateos y Mercedes Ortiz, del Departamento de Derecho Administrativo de la Universidad. Mercedes es la coordinadora de los cursos de verano y una de las "culpables" de que Finestrat se haya propuesto poner en práctica una Agenda Local 21. La Agenda en cuestión incluye numerosas iniciativas para aplicar en pueblos y ciudades un desarrollo sostenible, concepto que quedó

inmortalizado en la Cumbre de la Tierra que se celebró en 1992 en Río de Janeiro (Brasil).

"Sistematizar el sentido común, hacer un diagnóstico para conocer la situación de la que partimos y diseñar planes de acción para que nuestra forma de vida sea ambientalmente sostenible". Con estas palabras explica Mercedes Ortiz lo que se han planteado hacer en Finestrat. "Y empezar con los temas de energía nos parece fundamental". Para poner en práctica una Agenda Local 21 –iniciativa que ya han asumido otros municipios en España– "es preciso contar con la gente, con los vecinos, de lo contrario no sirve de nada", añade Mercedes Ortiz.



## ... Con un plan renovable

El Plan Energético para la Implantación de las Energías Renovables es sólo uno de los pasos que Finestrat ha dado en la búsqueda de un desarrollo sostenible. En palabras del alcalde, "se trata de hacer las cosas de forma ordenada y razonable porque se

puede crecer siendo respetuosos con el entorno". En ese sentido, "estamos muy ilusionados con el Plan Energético –dice José Miguel Llorca– porque hace un mes que se ha aprobado y ya estamos notando el interés de empresas y ciudadanos". El Ayuntamiento será el primero en dar ejemplo, instalando sistemas solares, térmicos y fotovoltaicos, en los edificios municipales; "pero ya hay empresas que se quieren implicar en el tema y un grupo de arquitectos y promotores que van a construir una urbanización nos han comunicado su intención de hacerla renovable y sostenible", asegura el alcalde.

Finestrat está creciendo. Sus atractivos naturales y la cercanía al mar provocan la llegada de numerosos visitantes que vienen a pasar aquí sus vacaciones. El monte que se levanta detrás del pueblo es un espacio protegido y muy respetado por los vecinos.

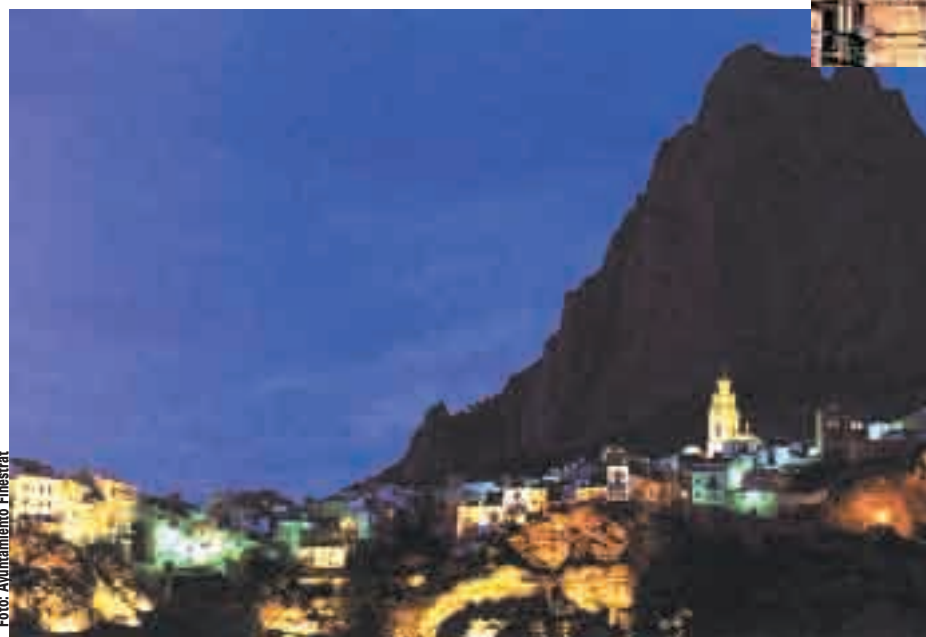


Foto: Ayuntamiento Finestrat





*El objetivo es que en el año 2010 se llegue a una utilización cercana al 100% de energías renovables en sus edificios e instalaciones*



El ministro de Medio Ambiente, Jaime Matas, acompaña al alcalde de Finestrat, José Miguel Llorca, el día de la entrega de los premios de medio ambiente de Garrigues & Andersen y el periódico Expansión. En la parte superior derecha, cubierta solar instalada en la Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia), y diseñada por Energy, Comfort and Environment, con apoyo científico del Departamento de Energética de la Escuela de Ingenieros Industriales. Está subvencionada por la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea.

José María Galán es ingeniero y gerente de la empresa Energy, Comfort and Environment, que trabaja en consultoría de renovables y en proyectos de investigación sobre sistemas avanzados de climatización por energías renovables. Es también el autor del Plan Energético de Finestrat, que plasmará las intenciones sostenibles en una serie de actuaciones concretas. "El objetivo —señala— es reducir el consumo energético mediante control de la demanda, y después, producir la electricidad necesaria mediante energías renovables como fotovoltaica, biomasa, eólica, etc". Para conseguir lo primero se construirán viviendas bioclimáticas y se aplicarán sistemas de ahorro y eficiencia allí donde sea posible. Uno de esos sistemas de climatización es una novedosa aportación desarrollada por la empresa de José María Galán, que funciona como refrigeración en verano y calefacción en invierno. (Ver fotografía. En un próximo número analizaremos en qué consiste).

### Compromiso del Ayuntamiento

A largo plazo —más allá de un año— los beneficios para el pueblo pueden ser mayores ya que el Plan propiciará la instalación de empresas relacionadas con las renovables, lo que traerá consigo un aumento de la oferta laboral en un sector más intensivo en mano de obra que el resto de las fuentes energéticas.

Se estima que el coste del desarrollo teórico del Plan rondará los 229.000 euros (38 millones de pesetas). En un primer momento se analizará la situación actual del consumo energético en el municipio, las fuentes que se utilizan y la densidad de ese uso. Luego se estudiarán las energías renovables más apropiadas para las condiciones de Finestrat. Y cuando la letra del Plan esté concluida se tomarán medidas que favorezcan la introducción de las energías renovables, por ejemplo, facilitando su financiación o mediante la implantación de una tasa en los permisos de obras que prime a aque-

llas que utilicen fuentes renovables; es posible que se proponga también alguna modificación del Plan General de Ordenación Urbana que permita allanar el camino emprendido.

A día de hoy poco más se puede contar. La aprobación de un plan de energías renovables por parte de un ayuntamiento es en sí misma una excelente noticia. Pero Energías Renovables volverá a Finestrat para dar cuenta de los resultados.

#### Más Información:

##### Ayuntamiento de Finestrat

Plaza Torreta, 9  
03509 Finestrat (Alicante)  
Tel: 965 87 84 09

##### Energy, Comfort and Environment

Avda. Juan de Borbón, 22  
30007 Murcia  
Tel. y Fax: 968 202528  
galan1@arrakis.es

# Cómo se diseña un edificio bioclimático

Cuando un arquitecto se enfrenta a un proyecto bioclimático, el proceso a seguir es algo más complejo de lo habitual. Debe comenzar por entender las características climáticas del lugar en toda época del año, puesto que el edificio se asienta en un clima y a éste tiene que responder.

**E** sos datos climáticos vendrán expresados en los cuatro términos clásicos de temperatura, humedad, radiación (solar sobre todo) y viento, que engloban desde el confort a otros aspectos, como la nubosidad o las precipitaciones. Pero la apreciación general de si el lugar es más o menos caliente, húmedo, soleado o ventilado debe ir matizada con las oscilaciones de sus patrones diarios y con el microclima de la ubicación concreta. Sólo así el arquitecto estará en condiciones de enfrentarse con rigor a la obra.

Un ejemplo: supongamos que un día cualquiera de verano la temperatura en Valencia y Valladolid es la misma: 26°C. Sin embargo, analizada en detalle la situación es muy distinta en cada ciudad. Las conclusiones serán que hay mejor potencial de refrigeración nocturna por ventilación y diurna por evaporación en Valladolid; que en Valencia es necesario ventilar durante el día mientras que en Valladolid puede interesar restringir esa ventilación durante las horas más calurosas; que en ambos casos es necesario sombrear adecuadamente...

¿Y en invierno? En esta época del año, las diferencias entre estos dos climas son bastante más notables. No obstante, en ambos casos va a hacer falta sacar el mayor partido de la radiación solar, con la dificultad de una menor disponibilidad en Valladolid que en Valencia. Por tanto, habrá que actuar para garantizar una mayor protección y un mayor aporte de calor en la situación continental que en la costera. En definitiva el clima de Valladolid es más "tratable" en verano que el de Valencia desde el punto de vista bioclimático. En invierno ocurre al revés.

## Garantizar el confort

Una vez entendida esa situación e identificados los aspectos que hay que potenciar del clima y los que deben evitarse, el arquitecto debe idear soluciones para que el edificio –respondiendo al programa del usuario– obtenga la mejor respuesta ambiental interior. Es lo que se conoce como arquitectura solar pasiva. Quiere decir, más o menos, que el edificio, por



su sólo modo de ser y estar, va a proporcionar un nivel de confort relativamente alto. Luego pueden añadirse otras instalaciones si es necesario, pero de momento el edificio se comporta bastante bien por sí solo.

Ahora bien, el confort no es sólo un concepto cualitativo, sino cuantitativo. Si sólo nos basamos en la temperatura, la humedad y la velocidad del aire que nos rodea para medirlo, en teoría se podría conseguir la misma sensación de bienestar en unos grandes almacenes que en una casa de barro. Pero la percepción personal del confort no será la misma, ni mucho menos. En este sentido, la concepción bioclimática proporciona un confort de mejor calidad, al capacitar al edificio para cumplir misiones de acondicionamiento ambiental.

## Una relación compleja

¿Cómo logra esa capacitación? Las primeras decisiones son las de asentamiento. El edificio se va a relacionar térmicamente con el cielo y con el sol, con el suelo y con el aire que lo rodea. Del sol siempre podrá ganar calor y hacia el cielo siempre podrá perderlo, en mayor o menor medida. Por tanto, según el efecto que se desee conseguir, hay que orientar la construcción de un modo u otro. En estas la-



Las fotografías que ilustran este reportaje corresponden al "Stella", sede de la fundación Universidad y Empresa Gallega. Un edificio bioclimático de 3.000 m<sup>2</sup> diseñado por Emilio M. Mitre

titudes del hemisferio norte, la orientación sur es la reina ya que permite una notable diferenciación selectiva entre verano e invierno con medios muy sencillos. Por ejemplo, un acristalamiento vertical orientado al sur permite la entrada de la mayor parte de la radiación solar de invierno, mientras que en verano va a reflejar la mayor parte de la radiación incidente. Sin embargo, un giro de tan sólo 45° grados hacia este u oeste hará que la ganancia de calor de invierno se reduzca a la mitad y la ganancia de calor de verano se multiplique por tres, creando un riesgo de sobrecalentamiento.

Tejado y suelo son otros elementos a tener en cuenta. La cubierta del edificio es la "pared" más fría en invierno y la más caliente en verano, por lo que deberá recibir un tratamiento que la proteja tanto de los extremos de los meses invernales como de las temperaturas tórridas de agosto. El suelo, por su parte, separa la casa del terreno, así que cumple una función térmica igualmente importante. En verano las condiciones ambientales interiores de confort se encuentran a mitad de camino entre las condiciones exteriores y la temperatura del suelo. En invierno el suelo va a estar menos frío en general que el ambiente exterior,



## La pared ideal

La pared capaz de adaptarse a casi cualquier situación climática consta de un cuerpo principal con una masa relativamente elevada que se encuentra al interior, protegido hacia fuera por dos capas. La primera de aislamiento (como si se tratase de un abrigo), y la segunda, separada de lo anterior y libremente ventilada, de impermeabilización, a modo de paraguas que también va a funcionar como parasol. Esta pared consigue todos los efectos deseados. Como es lógico, este esquema general debe dimensionarse y adaptarse a las condiciones del lugar y a su posición del edificio.



de modo que, aunque menos, también sirve para acondicionar.

### Materiales adecuados

El correcto uso de los materiales es fundamental en el edificio bioclimático. De una manera resumida, los más importantes –aparte de los acristalamientos– son, por un lado, los que poseen la capacidad de aislar; y, por otro, los que acumulan calor. Al primer grupo pertenecen desde materiales naturales (como el corcho), intermedios (caso de la lana mineral y la celulosa), a los más elaborados (como las es-

pumas plásticas). Todos ellos evitan que el calor penetre en la casa o se vaya de ella a través de las paredes.

Entre los materiales con capacidad de acumular calor – a mayor o menor temperatura y teniendo en cuenta que acumular calor también es enfriar las paredes durante la noche de verano– se incluyen las piedras naturales, las artificiales (como el hormigón) o los cerámicos. Una cuarta categoría son los materiales que tienen capacidad impermeabilizante (pueden ser láminas de distintos tipos, que van desde las pétreas a las de madera).

### Los resultados

En España existen ya bastantes casas particulares construidas de acuerdo a estos criterios, algún que otro edificio público (generalmente financiado por programas europeos) y edificios privados de empresas para los cuales la sostenibilidad es un valor añadido. Todos ellos se benefician de la calidad que sólo ofrece la arquitectura bioclimática. Pero esta calidad no sólo se mide en un mayor confort para sus inquilinos. El ahorro energético de este tipo de construcciones es tan notable que fácilmente puede llegar al 60%. La reducción en el consumo de agua es otro valor más. Si a todo ello añadimos la reducción de residuos en la construcción y uso del edificio, su integración en el paisaje, incluso su menor generación de ruido, está claro que los edificios bioclimáticos no sólo son positivos para el hombre. La naturaleza también sale beneficiada.

### Más información:

Este reportaje ha sido asesorado por Emilio Miguel Mitre, arquitecto bioclimático.

Estudio de Arquitectura EMMA  
Paseo Zorrilla 98, 7E. 47006 Valladolid  
Tfno: 34 983 221330  
email: emmitre@infonegocio.com



# II FORO DE Energías Renovables

- Decidir cómo financiar y rentabilizar su proyecto de Energías Renovables
- Conocer cuál es el impacto de la nueva normativa en el desarrollo del mercado de renovables en España
- Determinar cuál es el papel que desempeñan las Administraciones Autonómicas en el fomento de las energías limpias

15 Expertos 6 Casos Prácticos

• APPA • CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID • CIEMAT • JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA LA MANCHA • EHN • ELIPORÉS • GAMESA ENERGÍA • GENERALITAT VALENCIANA • HOKOMORTE • IBERENOVIA • INGENIERIA Y PROYECTOS VIENTO • UNIVAR • UNIÓN FINANCIA ESPECIAL ESPECIAL • JUNTA DE GALICIA •

Trabaja con los mejores proveedores de energía en el mercado internacional

**SEMINARIO PRÁCTICO**

Cómo implementar paja e heno en proyectos de **Biomasa**

¿Qué biomasa es la más adecuada para diferentes instalaciones agrícolas, ganaderas y forestales?



# Pila de combustible: un camino cada vez más despejado

La pila de combustible empieza a dejar de ser una promesa y a convertirse en una realidad cada vez más palpable. Las informaciones que aquí recogemos son una prueba evidente de ello.

## ■ Autobuses de última tecnología para países en desarrollo

**E**l Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha anunciado la aprobación por parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, según sus siglas en inglés) de un programa que introducirá autobuses con baterías de combustible en los sistemas de transporte público de seis grandes ciudades de países en vías de desarrollo.

Las ciudades que se beneficiarán de este programa, de cinco años de duración, son Pekín, El Cairo, Ciudad de México, Nueva Delhi, Sao Paulo y Shanghai. El proyecto pondrá en funcionamiento 46 autobuses con baterías de combustible para valorar cómo responde esta tecnología en ciudades muy contaminadas y con mucha densidad de población. En lugar de los humos característicos de los autobuses diesel, que son una mezcla de hollín y gases de efecto invernadero, los autobuses objeto del proyecto, que funcionan con hidrógeno, emiten vapor de agua.

“El PNUD siempre ha mostrado interés en apoyar proyectos innovadores que ayuden a resolver los graves problemas de contaminación que deben afrontar muchas ciudades de todo el mundo”, ha declarado Mark Malloch Brown, administrador del PNUD. “El reto ahora es explorar las posibles formas de comercializar esta prometedora tecnología para abastecer a los países en vías de desarrollo”. Además de contribuir a resolver los problemas de calidad del aire de las ciudades donde se realizará la prue-



ba piloto, esta iniciativa proporcionará a la industria de autobuses con baterías de combustible una experiencia real en países en vías de desarrollo. El PNUD-GEF ha detectado que un 70% de la demanda global de autobuses corresponde a los países en vías de desarrollo y, por lo tanto, se ha considerado que estas ciudades son idóneas para implantar de forma progresiva la nueva tecnología. Además, si todos los autobuses diesel de países en vías de desarrollo fueran substituidos en el año 2020 por autobuses con baterías de combustible, se reducirían anualmente 440 millones de toneladas de emisiones de CO2 y hasta el 40% de partículas en suspensión. El coste del proyecto es de 140 millones de dólares. 60 los aporta el GEF y el resto los países beneficiarios y empresa privadas.

### Más Información

[www.undp.org/](http://www.undp.org/)

## ■ ¿Un avión eléctrico?

**L**a compañía Boeing probará la eficacia de las células de combustible para cubrir necesidades energéticas secundarias de sus aviones. Con este fin, la compañía desarrollará en el centro de tecnológico que tiene en Madrid –dirigido por el español Miguel Hernán– una célula de combustible destinada a sustituir los sistemas convencionales que ahora se emplean para alimentar las unidades de aire acondicionado del avión en tierra y otras funciones eléctricas secundarias. “Nuestra intención es llegar a cubrir todas esas necesidades con pilas de combustible combinadas con sistemas eléctricos” señala un portavoz de la compañía. “Pero primero queremos saber cómo se comportan en los aviones pequeños, y cuando la tecnología esté madura, instalarla en los aviones comerciales. Boeing estima que los primeros ensayos en aviones dotados de esta tecnología podrían empezar a principios de 2004.

### Más Información

[www.boeing.com](http://www.boeing.com)



## ■ Scooter de hidrógeno

**L**a firma norteamericana Manhattan Scientifics (MHTX) ha completado las primeras pruebas de un prototipo de moto, similar a una de gasolina de entre 50 y 80 cc, que obtiene la energía de una pila de combustible. La moto, del tipo Scooter, usa una pequeña pila de 3 kW, de un tamaño similar a una caja de zapatos y un peso ligeramente inferior a

los 6 kg. Ha sido desarrollada por NovArs GmbH, filial germana de la firma estadounidense. Si la moto llegara a comercializarse, podría recorrer unos 180 kilómetros con la energía que le aporta la pila, que contiene hidrógeno presurizado, y alcanzar un velocidad punta de 50 kilómetros por

hora. Con este desarrollo, Manhattan Scientifics pretende demostrar la viabilidad de esta aplicación e interesar a los fabricantes en su comercialización. MHTX afirma que en el mundo ruedan aproximadamente 100 millones de scooters y cada año se producen unos 17 millones más de unidades. El cambio a este sistema de propulsión permitiría reducir el ruido y la contaminación que provocan los motores convencionales basados en la gasolina, por lo que resulta especialmente útil para las áreas urbanas. El año pasado, la empresa ya presentó una bicicleta que también utiliza una pila de combustible similar para ayudar en los recorridos más difíciles. También ha presentado un cargador para teléfonos móviles alimentado por una pila de combustible basada en el metanol.

### Más Información

[www.mhtx.com](http://www.mhtx.com)





# ■ Cómo ahorrar energía en la oficina

La ciber comunidad "energyoffice.org" es el resultado de la cooperación entre organismos de cinco países: Senado de Berlín (Alemania), Arene (Marsella, Francia), Ecoserveis (Barcelona, España), Center for Sustainable Energy (Bristol, Reino Unido) y Oberösterreichische Energiesparverband (Linz, Austria). Con el apoyo del programa Save II de la UE, han elaborado un programa que ayuda a conseguir importantes ahorros de energía en el lugar del trabajo sin apenas gasto. Las sugerencias que aquí ofrecemos están basadas en esas claves.



## Aislamiento

Permitir que entre aire frío en el edificio o que salga aire caliente de manera innecesaria es un despilfarro. De hecho, reduciendo la cantidad de aire frío que entra se pueden evitar hasta un tercio de las pérdidas de calor.

■ Cierre permanentemente todas las puertas y ventanas que no se utilizan. Son fuentes de corriente de aire, por las que también se escapa el dinero. Por el contrario, las puertas y ventanas orientadas al sur pueden ser una buena fuente de entrada de calor.

■ Aísle adecuadamente las ventanas y las puertas exteriores e interiores que separan zonas frías y calientes. Para mayor seguridad, instale un sistema de cierre automático en las puertas exteriores. Si puede, encargue un estudio del edificio para identificar con exactitud dónde se necesita este tipo de aislamiento.

■ No se olvide de que, para asegurar la salud de los empleados, todos los edificios necesitan una ventilación adecuada. Ahora bien, por lo general bastan diez minutos para garantizar esa buena ventilación.

## Calefacción

La calefacción representa uno de los mayores gastos en energía. Incluso pequeños ajustes ayudan a mejorar las condiciones ambientales de la oficina y a ahorrar dinero.

■ Procure que la temperatura se mantenga en torno a los 19°C. Por cada grado de sobrecalentamiento, los costes aumentan en un 8%.

■ Considere la reducción del nivel de calefacción en algunas zonas. Los almacenes y pasillos, por ejemplo, o los lugares donde hay mucha actividad física, pueden requerir menos calor.

■ Asegúrese de que los termostatos y los sensores están colocados en los lugares adecuados: lejos de ventanas, fuentes de calor y corrientes de aire. Un termostato situado en una zona fría o con corriente de aire producirá sobrecalentamiento. Si está situado cerca de una fuente de calor, producirá un nivel de calefacción por debajo de las necesidades reales. Si los controles de la calefacción incorporan un sensor externo de temperatura, asegúrese de que está situado en una pared orientada al sur, fuera de la luz solar directa o de cualquier otra fuente de calor.

■ Los temporizadores de calefacción y ventilación deben estar programados para adecuarse a los patrones de ocupación. Compruebe que la calefacción y ventilación se apagan cuando el edificio está desocupado.

■ Asegúrese de que todas las superficies de calefacción y los filtros de ventilación de los calefactores se limpian regu-

larmente. Los filtros obturados y la suciedad reducen la capacidad de calefacción. Las válvulas y los reguladores atascados provocan, igualmente, una pérdida de dinero.

■ Cerciórese de que todas las tuberías de la calefacción y el agua caliente estén aisladas para evitar pérdidas de calor.

■ Si tiene que sustituir la calefacción, opte por los sistemas más eficientes.

## Aire acondicionado

El mal uso del aire acondicionado es otra fuente por la que se escapa la energía y el dinero.

■ Antes de instalar o renovar el sistema de aire acondicionado, lo primero es actuar sobre la arquitectura general del edificio para disminuir la potencia de refrigeración necesaria. Equipe las ventanas con cristales absorbentes y protecciones exteriores (toldos, por ejemplo). Igualmente, se deberían utilizar colores reflectantes para las paredes exteriores y, si existiera la posibilidad, disponer de oficinas abiertas con vegetación (los árboles de grandes hojas son muy útiles para proteger el edificio del sol en verano).

■ La mejor manera de garantizar la máxima eficiencia de su instalación de aire acondicionado es contratar un servicio de mantenimiento. Ese servicio debe encargarse de que se mantengan limpios condensadores de aire, evaporadores y filtros, (si están obstruidos, su eficiencia disminuye); comprobar las conexiones eléctricas; verificar las presiones del circuito, etc.

■ La temperatura recomendada para conseguir una sensación de bienestar en verano se sitúa en torno a los 24°C. Pero recuerde que la instalación no tiene



porqué funcionar de noche ni los fines de semana. Los temporizadores permiten adecuar su funcionamiento según las necesidades.

■ Al escoger el lugar de instalación de las unidades interiores (ventiladores, convectores o slipts) se ha de tener cuidado de no colocar los aparatos demasiado cerca de la gente para evitar que llegue directamente el aire frío. De la misma manera, hay que colocar en el sitio correcto las unidades exteriores, a fin de evitar problemas de ruido y otras molestias para Vd y su vecino.

### Iluminación

Un buen sistema de alumbrado proporciona suficiente luz en el lugar correcto en el momento en que se necesita. Además, mejora el aspecto de un espacio, proporcionando un ambiente de trabajo agradable.

■ Maximice el uso de la luz del día. Procure que las zonas de trabajo reciban la mayor cantidad posible de luz natural.

■ Haga que el control de la iluminación sea tan "local" como sea posible. Utilizando una combinación de iluminación general con lámparas que se pueden apagar localmente conseguirá ahorros de energía de hasta el 20%.

■ Las paredes y techos de colores claros también maximizan la efectividad de la iluminación, al reflejar hasta un 80% de la luz incidente. Por el contrario, los colores oscuros y apagados pueden reflejar menos del 10%.

■ Utilice bombillas energéticamente eficientes y adecuadas para cada situación. Dos ejemplos: las lámparas fluorescentes compactas (CFL) reducen el consumo de energía respecto a las tradicionales hasta en un 75%; las bombillas halógenas de tungsteno de 12 V o 24 V permiten reducciones de entre el 50% y el 70%. En cualquier caso, cuando compre bombillas nuevas compruebe que tengan una

clasificación alta (A o B) en su etiqueta energética.

■ Las necesidades de iluminación se pueden regular mediante sistemas electrónicos, apagando o encendiendo las luces según un esquema especificado. Los sensores de presencia, por ejemplo, son muy adecuados para pasillo, servicios y otras zonas donde el grado de ocupación es bajo.

### Aparatos eléctricos

Se trata de una de las fuentes de consumo de energía que crece a mayor rapidez dentro de las empresas. Si se gestionan correctamente, se puede ahorrar hasta un 85% de su coste de funcionamiento diario.

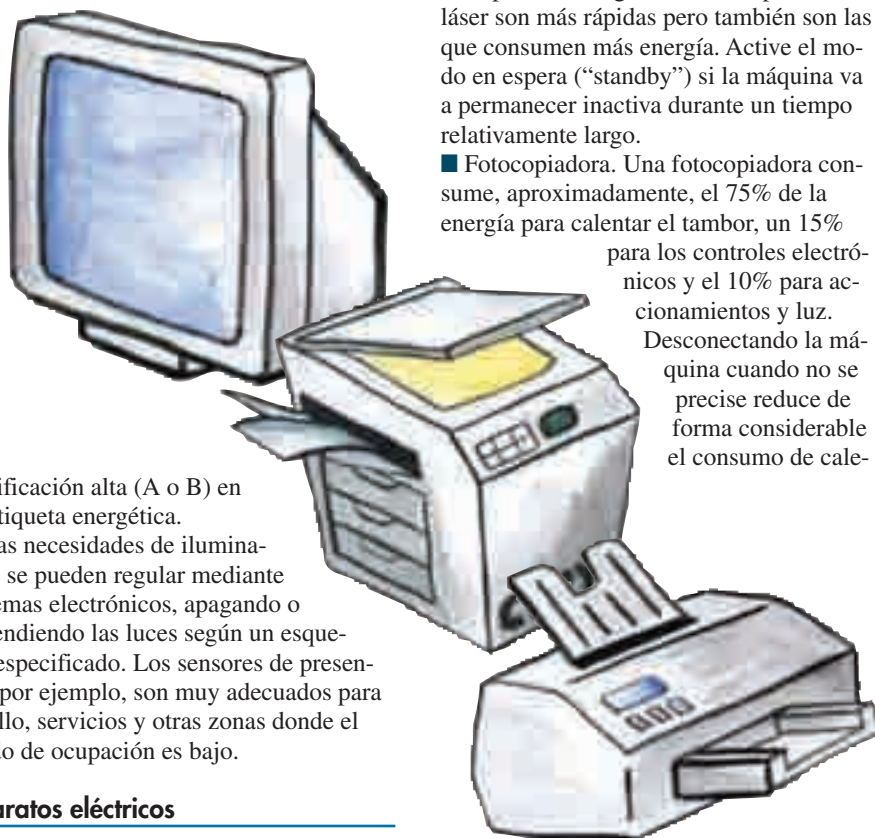
■ Ordenador. La pantalla o monitor puede consumir hasta la mitad de la energía del aparato. Por tanto, es mejor adquirir las de menor consumo (los fabricantes suelen resaltarlo en la etiqueta) En cuanto a su uso, es recomendable activar la función de ahorro de energía: interrumpe el suministro de los componentes inactivos mientras no se precisan. Las fuentes de alimentación de los ordenadores portátiles se deben desenchufar cuando no están siendo utilizados.

■ Impresora. En general, las impresoras láser son más rápidas pero también son las que consumen más energía. Active el modo en espera ("standby") si la máquina va a permanecer inactiva durante un tiempo relativamente largo.

■ Fotocopiadora. Una fotocopiadora consume, aproximadamente, el 75% de la energía para calentar el tambor, un 15%

para los controles electrónicos y el 10% para accionamientos y luz.

Desconectando la máquina cuando no se precise reduce de forma considerable el consumo de cale-



facción del tambor.

■ Fax. Puesto que las máquinas fax están conectadas muchas horas al día, ó las 24 horas, debe procurarse que consuman poco en el modo espera ("standby"). En este modo suelen consumir alrededor del 75% de la energía total.

■ Televisores, cámaras de vídeo y otros aparatos. Adquiera sólo los que realmente necesita, adaptados a sus necesidades y no los deje innecesariamente encendidos.

### Más información:

[www.energyoffice.org](http://www.energyoffice.org)

[www.bornay.com](http://www.bornay.com)



**Bornay**  
AEROGENERADORES





bp solar

la fuente  
natural de energía

Su oferta integral:

Fabricación nacional

Tecnologías de alto rendimiento

Conexión a red

Soluciones a medida

Asesoramiento sobre canales de financiación



[www.bpsolar.com](http://www.bpsolar.com)

BP Solar España, S.A. • C/ Isla del Hierro, 5  
Parque Empresarial La Marina  
28700 San Sebastián de los Reyes - Madrid  
Tel.: (34) 91 658 65 65 • Fax: (34) 91 658 65 66



# Las renovables de la A a la Z

Bajo el nombre de energías renovables, o alternativas, se engloban una serie de fuentes energéticas que constituyen, junto con el ahorro y la eficiencia energética, la llave para un futuro energético limpio y seguro. Salvo la geotérmica, que proviene del calor del interior de la Tierra, todas las demás derivan de la energía solar. Directamente, en el caso de la solar térmica y fotovoltaica, e indirectamente en el caso de las energías eólica, hidráulica y las procedentes del aprovechamiento de las mareas, olas y biomasa. Se trata, además, de unos recursos que tienen un impacto muy reducido en el medio ambiente ya que no emiten CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera, ni generan residuos de difícil tratamiento. Otra de sus ventajas es que son autóctonas, por lo que reducen la dependencia exterior y ayudan a desarrollar la economía local.

## I. La Biomasa

**H**asta la Revolución Industrial, el hombre utilizaba fundamentalmente la biomasa para cubrir sus necesidades de calor e iluminación. En otras palabras, aprovechaba los residuos agrícolas, forestales y domésticos y los transformaba en combustible. En los países en desarrollo, millones de personas aún dependen de esta transformación directa para atender sus necesidades más básicas, como cocinar o calentarse (lo que agrava la deforestación y erosión del suelo). Sin embargo, la tecnología actual permite otras aplicaciones de la biomasa que van mucho más lejos y sin esos efectos nocivos para el medio ambiente.

**De dónde procede.** En su acepción más amplia, el término biomasa abarca toda la materia orgánica de origen vegetal o animal, incluidos los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. No obstante, sea cual sea el tipo de biomasa, todos tienen en común el hecho de provenir, en última instancia, de la fotosíntesis vegetal. Estos son algunos de los recursos de los que se puede obtener la energía de la biomasa:

**-Cultivos que se transforman posteriormente en energía (cultivos energéticos).** Las plantas que se suelen utilizar para este fin son las de tipo herbáceo, como el cardo (*Cynara cardunculus*), y leñoso, como el chopo o el eucalipto.

**-Residuos de diferente tipo:** forestales (procedentes de podas, limpiezas y cortas, o el serrín de las empresas madereras, por ejemplo); agrícolas (restos de podas de cultivos leñosos, paja de cereales, zuros de maíz, residuos de aceituna, cascarilla de arroz, cáscara de frutos secos, etc.); ganaderos (por ejemplo, los purines de los cerdos para obtener biogás), etc. No obstante, hay que aclarar que las instalacio-

nes de tratamiento y reducción de purines no se pueden considerar basadas en energías renovables salvo que el biogás represente al menos el 50% del combustible utilizado.

**-La transformación química o biológica** de determinadas especies vegetales o de los aceites domésticos usados para convertirlos en biocombustibles (metanol y etanol) y emplearlos como sustitutos o complementos del gasóleo y de la gasolina.

**Cómo se aprovecha.** Esa variedad de materiales que componen la biomasa permite aplicaciones muy distintas, que varían según el tratamiento previo al que se la someta: refinado (para homogeneizar las características del material empleado), fermentación, pirólisis, gasificación, esterificación, etc.



**-Producción térmica:** La más sencilla es utilizar la biomasa como combustible en los hogares (en los últimos años han ido apareciendo equipos cada vez más eficientes que queman briquetas de madera o los llamados pellets, madera triturada y compactada). Pero también puede alimentar calderas para calefacción de centros públicos o comunidades de vecinos (el pueblo

### ■ Cómo se elaboran los biocombustibles

Los principales biocombustibles utilizados en la actualidad para el transporte son el biodiesel y el bioetanol

**Biodiesel.** Puede ser elaborado a partir de aceites vegetales, grasas animales y otros productos biodegradables. Los aceites y las grasas son filtrados y procesados –para eliminar restos de agua y contaminantes– y luego se mezclan con un alcohol (habitualmente metanol) y un catalizador (hidróxido de potasio, por ejemplo). Este tratamiento químico rompe las moléculas grasas (triglicéridos) y provoca la aparición de nuevos compuestos: el biodiesel (ésteres grasos de ácido metílico); y glicerina, coproducto que tiene aplicaciones en las industrias farmacéutica y cosmética.

**Bioetanol.** El etanol (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH) es un compuesto químico que, cuando tiene su origen en la celulosa de las plantas, recibe el nombre de bioetanol. Su proceso de elaboración es semejante al de la elaboración de la cerveza: primero se tritura la materia vegetal y se mezcla con agua y con una enzima, calentando la papilla resultante a una temperatura de entre 120 y 150°C. A continuación, la masa se cuele, se le añaden otras enzimas y se deja que fermente, en un proceso que dura alrededor de 48 horas y convierte los azúcares en etanol y CO<sub>2</sub>. Esa masa fermentada, que contiene alrededor de un 10% de alcohol y otros compuestos sólidos, es destilada para separar el líquido del sólido hasta obtener un porcentaje de un 96% de alcohol, que posteriormente es deshidratado para eliminar el agua. El CO<sub>2</sub> generado durante estos procesos puede ser utilizado en la elaboración de bebidas gaseosas.







segoviano de Cuéllar, por ejemplo, dispone de una central de estas características) o destinarse a usos industriales en secaderos, calderas, u hornos cerámicos.

**-Producción eléctrica.** Con la biomasa también se puede generar electricidad, para lo cual se utilizan dos técnicas:

**Combustión.** Consiste en quemar materiales leñosos, paja o cultivos energéticos, como el cardo, en parrillas o por el sistema de lechos fluidos (según la materia prima utilizada, es más apropiada una u otra tecnología). En cualquier caso, el proceso consiste en una combustión integrada en un ciclo de vapor. Con la tecnología actual, se obtienen rendimientos que pueden llegar al 30%, y potencias de generación eléctrica de hasta 50 MW. La electricidad obtenida puede utilizarse en aplicaciones aisladas o volcarse a la red.

**Gasificación.** El proceso de tratamiento y obtención de biogás se logra mediante una serie de sucesivas transformaciones de un residuo. Por ejemplo, alperujo (restos de aceituna). De una manera muy esquemática, ese producto se utiliza para alimentar una caldera, y el vapor generado en ella se emplea para producir electricidad en una turbina de vapor. Un ejemplo de esta modalidad la ofrece la planta que Sinae construye en Jaén, donde el alperujo será utilizado para producir 50,8 gigavatios (Gw/h) anuales de electricidad.

#### **-Elaboración de combustibles limpios**

**Biodiesel:** se utiliza como complemento o sustituto del gasoil, y se obtiene a partir del aceite de materias oleaginosas (girasol, colza u otros), y de los aceites alimentarios usados. Estos aceites se esterifican con alcohol, en un proceso que, además del biodiesel, produce glicerina.

**Bioalcoholes.** Proceden de materiales azucarados (tubérculos, caña de azúcar, granos de cereal, etc). Mediante su fermentación se extrae etanol, que puede ser utilizado mezclado con gasolina, en forma de ETBE (eter derivado del etanol que la oxigena) o como sustituto total de la gasolina. Los bioalcoholes también pueden ser empleados para generar electricidad.

#### **Qué ventajas tiene**

##### **Medioambientales**

-Balance neutro en emisiones de CO<sub>2</sub>. Realizada en las condiciones adecuadas, la combustión de biomasa produce agua y CO<sub>2</sub>, pero la cantidad emitida de este gas (principal responsable del efecto invernadero), fue captada previamente por las plantas durante su crecimiento. Es decir, el CO<sub>2</sub> de la biomasa viva forma parte de un flujo de



circulación natural entre la atmósfera y la vegetación, por lo que no supone un incremento del gas invernadero en la atmósfera (siempre que la vegetación se renueve a la misma velocidad que se degrada).

-No produce emisiones sulfuradas o nitrógenadas, ni apenas partículas sólidas.

-Como una parte de la biomasa procede de residuos que es necesario eliminar, su aprovechamiento energético supone convertir un residuo en un recurso.

##### **Socioeconómicas**

-Disminuye la dependencia externa del abastecimiento de combustibles.

-Favorece el desarrollo del mundo rural y del sector agrícola, ya que permite sembrar cultivos energéticos en sustitución de otros excedentarios.

-Abre oportunidades de negocio a la industria española, favorece la investigación y el desarrollo tecnológico e incrementa la competitividad comercial de los productos.

#### **Consumo y recursos disponibles en España**

El consumo de biomasa en España se sitúa, actualmente, en 3.700 Mtep/año (millares de toneladas equivalentes de petróleo) y supone algo más del 50 % de las energías renovables. Pero su consumo tendrá que haber aumentado en 6,65 Mtep/año para 2010 si se quieren alcanzar los objetivos contemplados respecto a esta fuente de energía en el Plan de Fomento de las Energías Renovables. Para lograrlo, recursos no faltan ya que, según el citado plan, estos ascienden a 18.490 tep. Su origen es el siguiente:

-5.700 tep proceden de cultivos energéticos (10% de la superficie cultivable disponible).

-10.400 tep de biomasa residual: agrícola, ganadera, forestal y de industrias relacionadas.

-640 tep de biocarburantes obtenidos de cultivos ricos en grasas y de cereales.

El desarrollo de la biomasa, además de reducir la dependencia exterior de combustibles, supone una nueva oportunidad para el mundo rural ya que permite sembrar cultivos energéticos en sustitución de otros excedentarios.



#### **■ Petróleo: la biomasa del pasado**

Los combustibles convencionales también tienen su origen en la biomasa. El petróleo, el gas natural y el carbón no son sino la materia orgánica que quedó atrapada, hace millones de años, entre las rocas de la Tierra. El hombre comenzó a utilizar hace dos siglos estas reservas energéticas; algo que, desde el punto de vista tecnológico, supuso todo un logro. Pero el tiempo ha demostrado que el daño causado por los impactos –ambientales y para la salud– que suponen la extracción, transformación, distribución y uso de estas fuentes de energía supera considerablemente los beneficios que aportan.

Entre la biomasa utilizable también se incluyen 1.200 tep de aprovechamiento eléctrico procedente de los residuos sólidos urbanos (RSU) y 550 tep de biogás (residuos ganaderos, lodos de depuradoras, etc). Pero, como ya se ha dicho, este aprovechamiento no siempre puede incluirse dentro de las energías renovables.

Según se puso de manifiesto en la Cumbre Mundial sobre Biomasa celebrada en Sevilla el pasado año, con la tecnología actual la biomasa podría generar diez veces la energía que se consume en todo el mundo en un año. Pero aún faltan los mecanismos que permitan recogerla, transportarla y quemarla de manera que sea rentable para los agentes que participan en el proceso.

#### **Más Información**

[www.idae.es](http://www.idae.es)

[www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)

[www.nrel.gov/research/industrial\\_tech/biomass.html](http://www.nrel.gov/research/industrial_tech/biomass.html)

[www.afdc.nrel.gov](http://www.afdc.nrel.gov)

[www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org)

[www.ott.doe.gov/biofuels](http://www.ott.doe.gov/biofuels)

[www.kelseyville.com](http://www.kelseyville.com)

[www.etsu.com](http://www.etsu.com)



### ■ CONFERENCIA Y EXHIBICIÓN SOBRE ENERGÍA EÓLICA 2002

El primer encuentro global sobre energía eólica está organizado por la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA) y por la Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA) con la colaboración de numerosas asociaciones nacionales. Tendrá lugar en París, del 2 al 5 de abril de 2002 y pretende convertirse en la principal referencia para la industria del viento en el mundo. Tratará sobre política, finanzas, impactos ambientales, investigación y desarrollo y todos aquellos aspectos que permitan seguir abriendo el mercado eólico en el mundo.

#### Más información:

Más información:  
European Wind Energy Association  
26 rue du Trône  
B-1050 Bruselas (Bélgica)  
Tel: +32 2 546 1940, Fax: +32 2 546 1944  
E-mail: ewea@ewea.org  
www.ewea.org

### ■ LA FERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍA DEL AGUA

Organizada por la Cámara de Comercio de Almería, se celebrará del 25 al 27 de abril de 2002 en el Centro de Exposiciones y Congresos de Aguadulce. Habrá tres conferencias generales: Financiación y Subvenciones de las Energías Renovables en Europa, España y Andalucía; Medio Ambiente, Energías Renovables y Tecnologías del Agua; y Medios de Comunicación, Energías Renovables y Tecnologías del Agua. Además, están previstas numerosas conferencias específicas.

#### Más información:

www.ccamer.com  
www.ccamer.com

### ■ RIO 02 WORLD CLIMATE & ENERGY EVENT

Cuando se aproximan el décimo aniversario de la Cambio de la Tierra que se celebró en Río de Janeiro, la ciudad brasileña se prepara para acoger numerosos encuentros que tienen que ver con el cambio climático y los modelos energéticos. En esta ocasión, el RIO 02 World Climate & Energy Event, tendrá lugar del 6 al 11 de enero y tratará de todos los temas que ya están probados y que podrían servir para frenar la amenaza del cambio climático, entre ellas, como no, las energías renovables.

#### Más información:

Tel: +55 21 2547 8298, Fax: +55 21 2290 6626  
www.rio02.com

## LIBROS

### ■ ENERGÍAS RENOVABLES, SUSTENTABILIDAD Y CREACIÓN DE EMPLEO

Emilio Menéndez  
Los libros de la Catarata, 2001

Con decir que este libro es la base de un informe elaborado por el sindicato Comisiones Obreras sobre las posibilidades de creación de empleo ligadas a las renovables, ya está todo dicho. Emilio Menéndez es uno de los mayores especialistas en energías renovables de nuestro país. Ha sido subdirector de I+D de Endesa y actualmente colabora con el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).

En las páginas de este libro, Menéndez asegura que España podría pasar de los 12.000 empleos actuales en energías renovables (45.000 inducidos - a 50.000 empleos directos - 150.000 inducidos) - si se logra el objetivo de que el 12% de la energía primaria consumida en 2010 sea renovable. Los empleos se desglosan por sectores y se explica a conciencia dónde sale hasta el último de estos datos positivos.

Los libros de la Catarata  
Catarata  
Comenzado, 78  
28010 Madrid  
Tel: 91 021 38 01

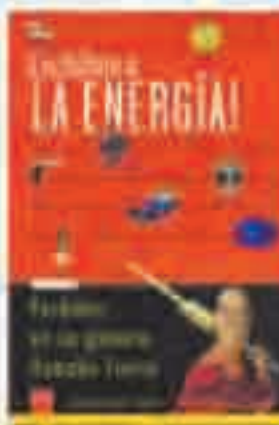


### ■ INCHUENTE A LA ENERGÍA

Antonio Calvo Roy e Ignacio Fernández Bayo  
El Barco de Vapor, SM, 2001

Todo el mundo sabe lo difícil que resulta escribir para los niños, así que han tenido que ser dos consumados especialistas en divulgación científica, los periodistas Antonio Calvo Roy e Ignacio Fernández Bayo, los que se atrevieron a explicar los intrincados de la energía a chavales que ya han cumplido 12 años. El libro, plagado de dibujos, fotografías y juegos que hacen más amena la tarea de leer, está dividido en secciones con nombres sugerentes: ¡Atrás, ¡Identifíquese!, La Pelé o Sin Vergüenza. Las 126 páginas del libro van res-

pondiendo a preguntas como ¿hemos robado la energía? ¿gasta gasolina tu bicicleta? ¿llevan fósiles los automóviles? ¿es la energía del viento? ¿para qué rompemos los átomos? ¿conducen un fórmula-1 los superconductores? No es difícil comprender que el libro enganchará a la primera.



### ■ NUCLEARIZAR ESPAÑA (REEDICIÓN 25 ANIVERSARIO)

Pedro Costa Morata  
Troya Editorial, 2001

Un libro con historia escrito por uno de los historiadores del ecologismo. La trayectoria de Pedro Costa Morata la comienza solo los que están en "esto" del medio ambiente desde hace muchos años. Ingeniero, sociólogo y periodista, Costa Morata ha vivido como pocas personas la alarma de quienes hace tres décadas imaginaban un modelo energético que poco tenía que ver con la invasión nuclear que se preparaba en España. En medio de aquella vorágine surgió este libro que ahora, 25 años después de su primera edición, vuelve a reeditarse. Los proyectos nucleares de la época, la oposición ciudadana y las perspectivas de futuro son analizadas por el autor con tal acierto que sólo ahora es posible comprenderlos. Quienes trabajan en favor de las renovables se sentirán identificados con quienes ya lo hacían hace tanto tiempo.

Troya Editorial  
Punto Encuentro, S. P. 28041 Madrid  
Tel: 91 381 38 11







***hace un año nació natuweb***

**ha llegado el momento de cambiar**

**[www.natuweb.com](http://www.natuweb.com)**

**EL ÚNICO PORTAL DE LA NATURALEZA Y EL TURISMO RURAL**

**UN NUEVO DISEÑO,  
PARA CELEBRAR NUESTRO  
PRIMER AÑO COMO LÍDERES**

# En cuerpo *y alma*

*Aerogenerador  
ECOTÈCNIA 750  
del Parque Eólico  
de Montes de Cierzo,  
Navarra*

*Pedro Jaray, jefe de  
planta de la fábrica  
de ECOTÈCNIA  
en Buñuel, Navarra*

En potencia empresarial y en proximidad de servicio.  
En capacidad tecnológica y en disponibilidad  
permanente. En cuerpo y alma: así trabaja  
ECOTÈCNIA cada proyecto de energía eólica.

Con ECOTÈCNIA haga  
rentable su proyecto eólico.

**Nos encontrará en:**  
**Teléfono 932 257 600 | [www.ecotecnia.com](http://www.ecotecnia.com)**

